

Collaborer pour une recherche adaptée aux besoins du secteur



**Rapport du Forum sur les besoins en recherche
dans le secteur des grains**

2024


**PRODUCTEURS DE
GRAINS
DU QUÉBEC**

Remerciements

Les Producteurs de grains du Québec (PGQ) tiennent à remercier tous les participants au Forum sur les besoins en recherche dans la production de grains ainsi que les organismes qui ont manifesté l'intérêt de contribuer à cet exercice.

Un remerciement particulier à M. Léon-Étienne Parent, professeur émérite et professeur associé à l'Université Laval, ainsi qu'à Mme Louise Tremblay, directrice adjointe pour le Réseau québécois de recherche en agriculture durable (RQAD), pour les conférences qu'ils ont présentées lors de l'évènement.



M. Léon-Étienne Parent



Mme Louise Tremblay

Table des matières

Sommaire	2
Contexte	3
Mise en garde	4
1. Déroulement	5
2. Thèmes des ateliers	5
3. Malherbologie	6
3.1. Enjeux sur ce thème	6
3.2. Pistes de recherche proposées	6
3.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024	7
4. Ravageurs et maladies	8
4.1. Enjeux pour ce thème	8
4.2. Pistes de recherche proposées	9
4.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024	9
5. Régie des cultures	10
5.1. Enjeux sur ce thème	10
5.2. Pistes de recherche proposées	11
5.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024	11
6. Travail et santé du sol	12
6.1. Enjeux sur ce thème	12
6.2. Pistes de recherche proposées	13
6.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024	13
7. Résilience climatique	14
7.1. Enjeux sur ce thème	14
7.2. Pistes de recherche proposées	14
7.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024	15
8. Nouvelles technologies et agriculture de précision	16
8.1. Enjeux sur ce thème	16
8.2. Pistes de recherche proposées	16
8.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024	17
9. Fertilisation	18
9.1. Enjeux sur ce thème	18
9.2. Pistes de recherche proposées	18

9.3.	Comparaison des constats entre 2020 et 2024	19
10.	Outils d'aide à la décision.....	20
10.1.	Enjeux sur ce thème	20
10.2.	Pistes de recherche proposées	20
10.3.	Comparaison des constats entre 2020 et 2024	21
11.	Propositions libres des participants sur d'autres thèmes	21
12.	Annexes.....	22
	Annexe A : Détails des besoins et priorités identifiés (selon les notes et échanges des participants).....	23
	DOMAINE DE LA MALHERBOLOGIE.....	23
	MALADIES ET INSECTES RAVAGEURS	25
	RÉGIE DE CULTURES	27
	SANTÉ ET CONSERVATION DU SOL.....	29
	RÉSILIENCE CLIMATIQUE	31
	NOUVELLES TECHNOLOGIES ET AGRICULTURE DE PRÉCISION.....	33
	FERTILISATION	35
	OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION.....	37
	PLANIFICATION DE LA COLLECTE ET DE LA GOUVERNANCE DES DONNÉES	39
	Annexe B : Organismes participants	40

Sommaire

Le Forum sur les besoins en recherche dans la production de grains 2024 a donné l'occasion aux producteurs de grains des différentes régions de la province d'exprimer leurs besoins en recherche. Cette deuxième édition organisée par les PGQ a aussi permis de faire une mise à jour des besoins identifiés en 2020¹.

Certains besoins en recherche sont récurrents et ont été soulevés lors des deux éditions. Il est important de souligner que les participants au Forum ont manifesté un consensus sur l'émergence de nouveaux besoins en 2024. Aussi, certains sujets de recherche abordés de manière vague lors de la première édition ont été affinés et font désormais partie des sujets de recherche spécifiques et parfaitement identifiés à l'édition de 2024. Pour n'en citer qu'un exemple, en 2020, la résistance des mauvaises herbes (MH) fut soulevée comme un enjeu transversal méritant de s'y pencher et avait été priorisée dans les travaux de recherche souhaités. En 2024, le nom et l'espèce de MH résistantes aux herbicides ont été énumérés ainsi qu'une proposition étayée de pistes de recherche pour celles-ci. Il en est de même pour d'autres thèmes portant sur les maladies, les insectes, etc.

La deuxième édition s'est illustrée par la mise en évidence de certains besoins de recherche jusque-là inexplorés. La gouvernance et la gestion des données ont été clairement définies comme des priorités essentielles pour le développement d'outils d'aide à la décision. Lors de l'édition de 2020, la problématique principale concernait l'amélioration de l'interprétation des données générées par diverses machines et applications, ainsi que leur optimisation. La question de la propriété et du partage des données devient de plus en plus cruciale, dans la perspective d'améliorer la précision des résultats des modèles de prédiction et des outils d'aide à la prise de décision. Une autre nouveauté dans les besoins en recherche consiste à faire appel à l'intelligence artificielle (IA) pour pallier certaines imperfections des outils existants ou pour le développement de nouveaux outils dont le succès ne peut être atteint par d'autres techniques de recherche scientifique.

Les échanges lors du Forum 2024 ont aussi permis d'exprimer l'urgence d'obtenir certains résultats pour répondre à des problèmes actuellement vécus par les producteurs de grains et auxquels la recherche pourrait contribuer à amener des solutions.

¹ Le rapport du Forum 2020 est disponible sur [ce lien](#).

Contexte

Les PGQ sont activement impliqués dans la recherche pour leur secteur et participent au financement de projets de recherche menés par plusieurs chercheurs québécois et canadiens. Pour ce faire, ils ont mis en place un fonds de recherche qui leur permet de répondre à certains de leurs besoins, tels que l'amélioration de la productivité, la réduction de l'empreinte environnementale, l'amélioration de la qualité des grains produits et la résolution de problématiques spécifiques rencontrées dans leurs entreprises.

En général, les PGQ apportent une contribution financière sous forme de cofinancement pour soutenir des activités de recherche menées en partenariat avec d'autres bailleurs de fonds, en particulier des organismes publics. Ce modèle de financement, basé sur les ressources propres des PGQ, permet d'augmenter les budgets alloués aux chercheurs afin de mener à bien des projets plus importants et plus ambitieux.

En 2020, les PGQ ont organisé le premier Forum sur les besoins en recherche. Cette initiative faisait suite à un constat de la méconnaissance des besoins réels des fermes et d'une ambiguïté entre les objectifs des différents programmes publics de financement et de ces besoins. En dépit de l'adhésion des PGQ aux différentes stratégies bioalimentaires québécoises ou canadiennes, certains enjeux spécifiques à la production des grains ne sont pas dans les objectifs des programmes publics de financement de la recherche. Par conséquent, ce Forum a permis une collaboration de l'ensemble des participants de la filière, en mettant un accent particulier sur la présence de producteurs des différentes régions. Cela a favorisé la communication de leurs demandes et aspirations aux différents acteurs de la recherche du secteur des grains.

Bien que l'exercice d'identification des besoins en recherche ait été repris en 2024, les PGQ ont tout de même fait une mise à jour annuelle de ces besoins auprès des divers administrateurs des syndicats affiliés aux PGQ. Cependant, cette démarche ne comprenait pas un échange direct entre les producteurs et les intervenants en recherche. L'événement de 2024 avait le même objectif que celui de 2020, mais visait à élargir davantage la contribution des producteurs et de leurs partenaires de la filière.

Mise en garde

La compilation des besoins exprimés a été réalisée à partir des résumés des échanges dans chacun des ateliers ainsi qu'avec les notes manuscrites relevées dans le document de travail des participants. Dans la présentation des résultats, nous faisons référence à un certain nombre de mentions d'un sujet par rapport au nombre total des ateliers (18). Ces mentions correspondent uniquement au nombre de fois que les sujets sont rapportés en plénière. Certains sujets ou besoins n'ont été exprimés que quelques fois. Cela ne signifie pas qu'ils sont moins importants, mais les secrétaires des ateliers ont préféré de ne pas les répéter en plénière.

La première section du rapport présente un résumé des tableaux détaillés en annexe pour chacun des thèmes abordés. Les tableaux contiennent la compilation exhaustive des différents besoins exprimés avec plus de détails. Le contenu des tableaux consiste en une compilation des notes des participants provenant de leur document de travail. Elles sont transcrites au meilleur de nos connaissances. D'ailleurs, les niveaux de priorité temporelle pour l'obtention de résultats probants de la recherche sont indiqués dans ces annexes.

Les échéanciers souhaités pour aboutir à des résultats de recherche applicables sont subdivisés en trois :

- Court terme (CT) = un à deux ans;
- Moyen terme (MT) = deux à cinq ans;
- Long terme (LT) = 5 ans et plus.

1. Déroulement

Le Forum a permis des conversations productives entre 106 intervenants de la filière, dont 57 producteurs issus des diverses régions de la province. La liste des organisations participantes est en annexe B.

Les activités se sont articulées en séances de travail thématiques, préalablement planifiées selon des axes de recherche spécifiques. Les résultats attendus étaient d'exprimer les besoins particuliers à chacun des thèmes en proposant une approche tridimensionnelle s'articulant autour de l'identification du sujet de recherche, de la stratégie proposée pour aboutir à des résultats concluants et du temps souhaitable pour les attendre. Il convient de noter que la stratégie proposée ne fait pas référence à la méthodologie de recherche ou à la manière dont les chercheurs doivent la mettre en œuvre pour obtenir des résultats. Il s'agit plutôt d'une approche de collaboration suggérée par les participants et qu'ils estiment un outil pouvant aider les chercheurs à mettre en œuvre leurs projets de recherche.

Les participants ont été préalablement assignés en groupes de travail dans chacun des ateliers afin d'assurer une certaine mixité. Ainsi, le schéma retenu a tenté, dans la mesure du possible, d'exclure dans un même groupe la présence de personnes de la même région de production (pour les producteurs), de la même organisation ou spécialisées dans le même domaine de recherche ou d'expertise.

2. Thèmes des ateliers

Les thèmes de recherche qui ont été abordés sont les suivants :

1. Malherbologie
2. Maladies et ravageurs
3. Régie des cultures
4. Travail et santé des sols
5. Résilience climatique
6. Nouvelles technologies et agriculture de précision
7. Fertilisation
8. Outils d'aide à la décision
9. Propositions libres des participants

Dans les sections suivantes, nous présentons la compilation des priorités par thème, les propositions de pistes de recherche ainsi que le niveau de priorité (d'urgence) du sujet abordé dans le thème.

3. Malherbologie

3.1. Enjeux sur ce thème

- **Le phénomène de la résistance des mauvaises herbes (MH) aux herbicides**

D'une façon générale, l'enjeu de la résistance des mauvaises herbes demeure un point central dans les préoccupations des producteurs. Sur 18 ateliers, 15 considèrent que la résistance des MH est une priorité de recherche à court terme; c'est-à-dire qu'il y a un besoin de mettre sur pied des activités de recherche dont les résultats seront probants dans un horizon de deux ans.

- **La présence des espèces exotiques envahissantes (EEE)**

Dans 10 ateliers sur 18, les EEE sont considérées de plus en plus problématiques. Constat est fait d'une accélération dans le rythme de propagation et des difficultés à l'éradiquer, notamment pour la régie biologique.

- **Les MH et les changements climatiques**

De nouvelles MH sont désormais présentes au Québec. Il faudra développer les connaissances sur les espèces présentes, l'impact sur les rendements, le cycle de croissance de la MH vs celui de la culture. Il y a un décalage dans la maturité de certaines espèces de MH et celle de la culture. À la récolte de la culture principale, les MH sont encore en croissance et leur présence affecte la qualité des récoltes.

- **Efficacité des produits phytosanitaires**

Selon plusieurs observations, on constate une diminution de l'efficacité de certains produits. Certaines molécules (matières actives) d'herbicides et/ou des adjuvants sont à évaluer au niveau de l'efficacité.

- **Effet et interaction entre les cultures de couverture (CC) et les mauvaises herbes**

L'utilisation des CC est une tendance récente et mériterait d'être étudiée davantage, car l'effet à long terme n'est pas suffisamment documenté. Aussi, il est proposé d'explorer l'effet de ces CC sur les MH résistantes ou sur celles problématiques dans le cadre d'une régie spécifique, p. ex. en régie biologique et pour le semis direct (SD).

3.2. Pistes de recherche proposées

- La résistance des MH :
 - Établir une collaboration entre les chercheurs et les producteurs, notamment pour la mise en place de sites d'essai;
 - Adopter de nouvelles approches qui diffèrent de celles couramment utilisées;
 - Recourir à la biotechnologie (introduction d'une culture OGM et/ou modification des gènes de résistance aux MH) comme moyen de briser le cycle des MH.
- Espèces exotiques envahissantes (EEE) :

- Mettre en place un réseau d'essais sur des techniques d'éradication des EEE;
 - Explorer les possibilités de l'utilisation des CC pour dominer la présence des EEE;
 - Trouver des moyens de réduire leur présence sans herbicides.
- Dissémination des MH :
- Explorer des pistes de renforcement des techniques actuelles de traçabilité et de biosécurité à la ferme.

3.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024

L'enjeu de la résistance aux pesticides est fortement souligné dans cette édition du Forum comparativement à celle de 2020, où il avait été abordé sous un angle général sans préciser d'espèces de MH ou de ravageurs. Or, en 2024, les participants indiquent clairement que certaines espèces de MH résistantes doivent absolument être prioritaires dans les initiatives de recherche souhaitées pour le secteur. L'enjeu est particulièrement présent pour la folle avoine et l'amarante tuberculée.

Cette problématique nécessitera de la recherche permettant d'avoir des solutions à court et moyen terme. Selon les exemples des cultures exposées à la présence des MH et selon les pistes de recherche indiquées, les producteurs de céréales à paille estiment que l'aboutissement à des solutions par l'entremise de la recherche devrait être dans un délai maximal de deux ans. Pour les autres productions de grains, les producteurs s'attendent à la disponibilité de solutions dans un horizon de 5 ans.

4. Ravageurs et maladies

4.1. Enjeux pour ce thème

- **Toxines dans les céréales et le maïs**

Le problème du taux élevé de toxines dans les céréales et le maïs a été rapporté dans la moitié des ateliers. L'effet de certains champignons (p. ex. fusarium) sur la qualité des grains est considéré comme un enjeu majeur pour la production de ces cultures, particulièrement pour les céréales à paille, afin de répondre plus adéquatement aux exigences des marchés. En ce qui a trait à la culture du maïs, la détermination des facteurs pouvant amplifier le risque de contamination par la fusariose et autres maladies fongiques ainsi que l'augmentation des teneurs de vomitoxines est considérée parmi les recherches à prioriser. L'absence d'outils de prédiction de la sévérité des infestations et les facteurs qui les amplifient sont aussi des enjeux à considérer dans les priorités.

- **Maladies fongiques dans le soya**

Les maladies fongiques dans le soya ont été mentionnées dans tous les ateliers. La pourriture blanche (sclérotinia) est la plus rapportée, comparativement aux autres maladies ou ravageurs du sol, tel que le nématode à kyste du soya (NKS). Celles-ci inquiètent autant les producteurs de soya conventionnel que ceux en régie biologique. Aussi, ce sujet gagne en importance en raison du changement réglementaire qui régit l'utilisation de semences enrobées avec des fongicides.

- **Outils d'aide à la décision et les seuils**

Pour certains insectes et maladies, le développement de seuils économiques d'intervention est aussi une priorité de recherche. Au même niveau de priorisation, il est attendu que les futures recherches se penchent sur le développement d'outils d'aide à la décision ainsi que d'outils de prédiction des maladies et de présence des ravageurs, pour les interventions phytosanitaires en général. Bien que le Réseau d'avertissements phytosanitaires (RAP) apporte des informations utiles pour les producteurs, celui-ci n'offre pas une vue complète de la situation car plusieurs maladies et ravageurs n'y font pas l'objet d'un suivi.

- **Maladies ou insectes spécifiques par culture**

La liste suivante, répertoriée dans les documents des groupes de travail, représente quelques insectes et cultures associées qui en subissent les dommages.

Insectes/cultures

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| - Sauterelle/orge, avoine | - NKS/soya |
| - Dermeste/pois | - VGOH/plusieurs cultures |
| - Limaces/blé | - Insectes/Seigle d'automne |
| - Puceron/soya | - Bactériose/céréales |
| - Chrysomèle/haricot | |

4.2. Pistes de recherche proposées

- Améliorer la génétique pour augmenter la résistance des cultures est une piste priorisée dans les ateliers;
- Identifier les principaux facteurs favorisant le développement des champignons responsables de la vomitoxine;
- Développer des outils de prédiction des niveaux d'infestation et de moyens pour en réduire l'incidence devrait être parmi les résultats à atteindre à partir des activités de recherche sur les aspects ci-haut mentionnés.

4.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024

Il y a quelques différences marquantes dans les priorités exprimées en 2024 par rapport à celles de 2020. Ces différences portent sur les sujets suivants :

- **Les maladies fongiques/toxines dans le maïs et les céréales**

À l'édition 2020, ces maladies étaient priorisées uniquement dans les céréales à paille. Dans l'édition de 2024, la culture du maïs est la plus citée en exemple. La teneur élevée en vomitoxines dans le maïs devient problématique pour la qualité des grains, à l'instar de ce que rencontre la production de blé depuis quelques années.

Les maladies et certains ravageurs étaient abordés d'une façon transversale lors de l'édition de 2020. En 2024, des maladies et des ravageurs spécifiques sont priorisés pour faire l'objet de travaux de recherche.

Les éléments suivants ont été mentionnés dans les deux éditions :

- Les modèles prévisionnels et d'aide à la décision : mise à jour des outils existants, les rendre plus robustes et en développer d'autres selon les besoins des cultures;
- La détermination de seuils d'intervention pour les principaux ravageurs.

Bien qu'en 2020 les attentes exprimées visaient l'aboutissement à des résultats probants à moyen terme (2 à 5 ans), quatre ans se sont écoulés entre les deux éditions et le besoin est à nouveau fortement exprimé.

5. Régie des cultures

5.1. Enjeux sur ce thème

- **Les cultures de couverture (CC)**

Le mode d'utilisation des CC a été un enjeu soulevé dans tous les ateliers. Parmi les nombreuses interrogations entourant leur effet et leur impact qui ont été soulevées, on cite les suivantes :

- L'utilisation des CC et l'adaptation des espèces utilisées en fonction de la rotation des cultures;
- La valeur fertilisante des CC;
- Le développement d'un portrait détaillé sur les différents impacts : contributions positives et risques potentiels;
- L'effet de la biomasse aérienne des CC et de la biomasse racinaire pouvant affecter le système de drainage;
- L'effet sur la séquestration du carbone;
- La faisabilité de l'implantation des CC avec des caractéristiques pédoclimatiques qui diffèrent dans les régions;
- La destruction des CC à l'automne et l'effet négatif sur la saison suivante pour la production en régie biologique;
- L'évaluation des enjeux agronomiques et économiques, tels que les effets positifs sur le sol et la gestion de l'eau ainsi que les bénéfices économiques de son utilisation;
- L'illustration de l'impact des CC sur l'augmentation de la pression des ravageurs et des maladies en fonction des changements climatiques;
- La conduite d'une étude portant sur l'utilisation d'espèces pérennes ou d'un système de couvert végétal permanent, ce système n'étant pas encore très répandu au Québec.

- **Les semis**

En ce qui concerne les besoins en recherche relatifs au semis des cultures, quelques enjeux sont soulevés sous différents angles, dont :

- Les changements climatiques chamboulent le calendrier des semis et de croissance des cultures, ainsi les dates habituelles des activités agricoles et les types d'intervention changent à leur tour;
- Le changement des techniques de semis :
 - type de sol et la manière d'effectuer des travaux de préparation des lits de semis;
- Manque de connaissances sur les semis :
 - type de semis en fonction des caractéristiques des sols, la température lors des semis et les dates de semis.

- **La rotation des cultures**

Au même titre que les semis, les besoins en recherche sur la rotation des cultures touchent plusieurs facettes de la pratique, dont celles-ci :

- Les changements climatiques imposent une adaptation et un changement du paysage agricole actuel. Ce changement exige l'introduction de nouvelles cultures qui performeraient bien dans une nouvelle réalité climatique : de nouvelles rotations sont à étudier et à envisager;
- L'étude de la diversification des cultures est nécessaire à la compréhension des avantages agronomiques qui peuvent en découler en comparaison aux systèmes de rotations classiques;
- Analyses technico-économiques : l'étude de l'aspect économique de la diversification des cultures dans la rotation est un élément important, ainsi que la quantification des retombées économiques de nouveaux systèmes de rotation.

5.2. Pistes de recherche proposées

Parmi les pistes de recherche proposées, on peut mentionner les suivantes :

- Effectuer des études économiques pour évaluer la rentabilité des pratiques de gestion. Ces études doivent inclure la comparaison et l'évaluation de l'impact à long terme sur la rentabilité et la durabilité des différentes pratiques de gestion;
- Effectuer des recherches sur l'effet longitudinal des CC pour déterminer avec précision l'effet de leur intégration;
- Explorer les effets des changements climatiques sur les pratiques actuelles et proposer des pistes de solutions pour être résilients face à ce phénomène.

5.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024

Le besoin en recherche sur les cultures de couverture est dominant dans l'édition de 2024. Cet enjeu était moins rapporté dans l'édition de 2020.

Les techniques de semis (SD, labour, travail réduit, etc.) sont également plus priorisées dans l'édition de 2024. L'édition de 2020 se focalisait sur l'impact de l'adoption des SD sur la réduction des émissions des GES. L'édition de 2024 vise une comparaison de l'effet des différentes techniques/régies de culture plutôt que de se limiter à celui du SD. Les recherches en lien avec ce besoin devraient répondre à plusieurs interrogations liées aux changements climatiques, à l'introduction des bonnes pratiques de gestion, à l'efficacité des produits phytosanitaires, au potentiel de séquestration du carbone, etc. En résumé, l'objectif principal est d'évaluer les pratiques de production durable de manière globale.

L'introduction de nouvelles cultures résilientes aux changements climatiques dans les rotations actuelles est un besoin en recherche récurrent dans les deux éditions. Ce besoin englobe aussi l'analyse technico-économique des pratiques de régie afin d'identifier celles qui seront les plus rentables pour le producteur.

6. Travail et santé du sol

6.1. Enjeux sur ce thème

- **Vie microbienne du sol**

Le sujet de la vie microbienne du sol en fonction du type de travail du sol est soulevé dans 12 ateliers parmi les 18. On se questionne fortement sur l'impact du labour, des différentes façons de travailler le sol et des autres interventions mécaniques (p. ex. désherbage mécanique) sur la vie microbienne du sol. Aussi, en lien avec cette priorité, on indique à quelques reprises qu'il y a un manque de connaissances et de moyens permettant d'évaluer la vie microbienne, d'apprécier son développement en fonction de la pratique utilisée ainsi que son effet sur les sols, en général.

- **La compaction du sol**

Lors des ateliers, la nécessité de mieux comprendre et de réduire les risques de compactage des sols liés à l'augmentation du poids et de la taille des équipements a été soulevée à 7 reprises, en tant que priorité de recherche principale.

- **La réduction des GES et la séquestration du carbone**

Les participants qui se sont prononcés sur cette priorité estiment qu'il est important d'évaluer l'impact de la production selon le type de régie, qu'il soit conventionnel ou biologique, ainsi que l'empreinte des différents travaux du sol et le lien avec l'émission des GES. Les opportunités de séquestration du carbone sont abordées dans ce même contexte. L'enjeu associé à l'empreinte carbone des fermes a été soulevé dans 5 ateliers sur 18.

- **La teneur en matière organique (MO) du sol**

La teneur en MO du sol doit faire partie des prochaines priorités de recherche dans le secteur des grains, cette priorité ayant été soulignée dans 6 ateliers parmi les 18. L'enjeu exprimé est la difficulté d'identifier des moyens permettant d'augmenter les teneurs en MO du sol. Il y a aussi un manque de connaissances sur l'interprétation de celles-ci.

- **L'utilisation des matières résiduelles fertilisantes (MRF)**

Les MRF ont été identifiées comme une priorité dans 8 ateliers, en raison de leurs impacts à long terme sur la santé des sols. Il est incontournable d'améliorer les connaissances sur leur composition et leurs risques potentiels de pollution des sols.

- **Absence d'indicateurs précis sur la santé du sol**

Les caractéristiques biologiques et physicochimiques des sols représentent des priorités de recherche pour développer des indicateurs communs (mixtes) afin de définir ce qu'est un sol en santé. Il ne semble pas y avoir de consensus sur la définition exhaustive d'un sol en santé. Il est essentiel de mettre en place des chartes et des procédures détaillées pour évaluer de manière globale la santé des sols.

- **Besoins généraux**

Certains besoins transversaux consistent à établir des corrélations entre des pratiques, des interventions et la santé des sols, p. ex : l'effet des différentes machineries sur la santé des sols, ou les combinaisons gagnantes pour l'adoption des semis directs.

6.2. Pistes de recherche proposées

- Développer des connaissances approfondies afin d'aider les producteurs à évaluer l'activité microbienne dans le sol;
- Concevoir des indicateurs de santé des sols qui soient précis et faciles à comprendre, similaires aux données fournies par les résultats d'analyses chimiques réalisées en laboratoire;
- Évaluer les impacts de la machinerie et des diverses pratiques sur la vie microbienne du sol;
- Élaborer des chartes ou des guides pour le choix de la machinerie en fonction des conditions du sol (température, caractéristiques physicochimiques, etc.);
- Concevoir des instruments/outils permettant de visualiser l'impact de la machinerie en fonction de son poids et de ses dimensions variables;
- Connaître l'impact des différentes interventions de travail du sol sur les émissions de GES et mettre en place différentes techniques pour capter le carbone, comme la gestion des cultures, le type de travail du sol, ou encore des combinaisons d'interventions;
- Surveillance accrue de l'effet des MRF à long terme et faire des tests chez les producteurs;
- Établir des parcelles de recherche afin d'étudier le potentiel de contamination des sols par les MRF.

6.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024

Les besoins de recherche exprimés à l'édition 2024 qui se distinguent de l'édition précédente portent essentiellement sur les aspects suivants :

- La gestion des extrêmes climatiques, dont le surplus d'eau ou la sécheresse. En ce qui concerne les surplus d'eau, on associe la gestion et l'entretien des cours d'eau comme piste pouvant atténuer ce problème;
- L'enjeu de la connaissance et du développement d'indicateurs biologiques de la santé des sols est plus présent dans les ateliers de l'édition de 2024;
- Le besoin de connaître le contenu et les effets des MRF est renforcé en 2024.

7. Résilience climatique

7.1. Enjeux sur ce thème

- **La gestion de l'eau**

L'infrastructure actuelle n'est pas assez efficace pour drainer de grandes quantités d'eau de pluie à la suite d'une accumulation rapide.

Les situations climatiques extrêmes, surtout en situation de fortes pluies, augmentent les risques de ruissellement et donc de contamination des cours d'eau par des sols riches en fertilisants ou contenant des pesticides pouvant affecter leur qualité.

- **La survie des cultures**

Les enjeux des extrêmes climatiques et l'absence de moyens de les prédire occasionnent un risque accru de perte de cultures pour les producteurs. Dans certains commentaires, une attention particulière est accordée au risque de perturbation de la production de céréales à paille en raison de leur grande sensibilité aux extrêmes climatiques.

- **L'adaptation du paysage agricole aux nouvelles conditions climatiques**

Les changements climatiques pourraient réduire le potentiel de pratiquer certaines cultures à cause d'une nouvelle condition pédoclimatique peu favorable à l'implantation de celles-ci. Cette nouvelle réalité pourrait aussi représenter une opportunité d'introduire des cultures inédites jusqu'alors, susceptibles de générer des bénéfices intéressants pour les producteurs.

- **L'adaptation des pratiques et de la technologie**

L'adoption de nouvelles techniques de culture pour minimiser l'impact des changements climatiques est nécessaire. Dans le contexte de la transformation des techniques actuelles, il sera essentiel pour les producteurs de se munir de technologies adaptées aux exigences futures en matière de production.

- **Nouveaux ravageurs, maladies, MH**

Les changements climatiques favoriseront l'introduction et la survie de nouvelles espèces de ravageurs ou de maladies historiquement présentes dans d'autres provinces canadiennes et États américains. Les hivers doux et plus courts réduiront le risque de mortalité de certaines MH et favoriseront leur implantation et propagation sur le territoire québécois.

7.2. Pistes de recherche proposées

- Identifier les productions/variétés de cultures qui pourraient être les plus avantageuses à cultiver dans les situations climatiques (météorologiques) extrêmes;

- Développer des cultivars et des variétés résistants aux conditions climatiques extrêmes;
- Introduire de nouvelles pratiques culturales favorisant la rétention des eaux pour prévenir les sécheresses et les quantités excessives d'eau;
- Examiner comment le mélange de différentes cultures dans un même champ peut être bénéfique et évaluer les avantages d'une culture abris pour atténuer les effets des changements climatiques;
- Faire de la recherche sur la fluctuation des unités thermiques maïs (UTM) et fournir des informations plus précises sur les ajustements nécessaires en fonction des variations des conditions pédoclimatiques dans les différentes régions de la province;
- Étudier différents scénarios de phénomènes climatiques extrêmes et recommander des stratégies d'adaptation;
- Étudier les micro-organismes du sol ainsi que les biostimulants pouvant avoir un effet d'atténuation des extrêmes climatiques;
- Évaluer l'effet des CC sur la dynamique et la gestion de l'eau et sur la résilience des cultures principales;
- Évaluer les CC et leurs masses racinaires pour la réduction de l'érosion et l'amélioration des caractéristiques pédologiques du sol afin d'obtenir une meilleure rétention des eaux;
- Adapter les pratiques actuelles et développer des mesures de prévention pour les nouvelles espèces envahissantes et les ravageurs.

7.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024

Un besoin de recherche récurrent concerne le développement de nouvelles variétés adaptées et résistantes aux maladies ainsi qu'aux ravageurs dont la présence est estimée à la hausse pour l'avenir en raison des changements climatiques.

La gestion de l'eau est un besoin souligné et priorisé à l'édition de 2024, alors qu'il était quasiment absent à l'édition précédente. Il y a un lien très fort entre les extrêmes climatiques et la gestion de l'eau.

La piste du recours à l'utilisation des CC et la pratique de cultures abris est aussi un élément nouveau en 2024.

8. Nouvelles technologies et agriculture de précision

8.1. Enjeux sur ce thème

L'enjeu concernant les données a été soulevé dans tous les ateliers. Parmi les enjeux nommés :

- **Gouvernance et gestion des données**

L'utilisation et le partage des données agricoles par certains acteurs ne garantissent pas la protection des intérêts des producteurs. Les données qui sont générées par les producteurs doivent leur servir en premier lieu.

L'absence de centralisation des données entraîne des bases de données peu fonctionnelles, ce qui limite la capacité de développement d'outils d'aide à la décision fournissant des résultats solides et précis.

- **Coûts des technologies**

Le coût élevé des technologies de pointe peut être un frein à leur adoption généralisée, en particulier pour les petits producteurs agricoles qui pourraient ne pas avoir les ressources financières nécessaires pour investir dans ces outils et ainsi les mettre à contribution dans la gestion courante de leur ferme.

- **L'expertise et la vulgarisation**

L'absence de compétences et de connaissances dans le domaine des nouvelles technologies et leur mise en œuvre ne permet pas d'en tirer pleinement parti.

- **Environnement réglementaire**

Il existe des restrictions réglementaires pour l'acquisition et l'adoption des technologies qui sont utilisées aux États-Unis :

- La réglementation fédérale canadienne empêche l'introduction et l'utilisation de celles-ci;
- Cette même situation est rapportée pour le niveau provincial, où il y a des réglementations additionnelles par rapport au reste du Canada;
- Le problème de la double-restriction réglementaire, dans certains cas, réduit la compétitivité du secteur ainsi que son accès à la technologie de pointe.

8.2. Pistes de recherche proposées

- Développer des bases de données communes facilement accessibles et utilisables par les producteurs, tout en améliorant la gouvernance des données;
- Effectuer des études économiques pour évaluer la rentabilité des équipements d'agriculture de précision afin de faciliter la décision d'achat;
- Développer des moyens facilitant le choix de la technologie en fonction de son utilité et par type de culture;

- Développer des connaissances faisant appel à l'intelligence artificielle (IA) (faciliter et renforcer son recours dans le secteur des grains);
- Effectuer des recherches sur la capacité d'adaptation des cultivars et des hybrides aux différents types de sols, en explorant l'application de la fertilisation à taux variable et la plantation d'hybrides en fonction du potentiel spécifique de chaque zone de champ;
- Mettre en valeur l'approche de recherche et de transfert des connaissances par le développement de réseaux (chercheurs, producteurs, mentorat, etc.);
- Mettre en commun des équipements, comme la connexion de plusieurs stations météo, etc.

8.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024

La gouvernance et l'appropriation des données sont des enjeux devenus plus importants à l'édition de 2024. La valorisation des données a été soulevée à l'édition de 2020, mais sous l'angle de la meilleure façon d'interpréter les données collectées par les producteurs individuellement et de les rendre utiles pour ces derniers.

9. Fertilisation

9.1. Enjeux sur ce thème

- **Les matières résiduelles fertilisantes (MRF)**

La qualité des MRF est abordée dans 6 ateliers, en mettant l'accent sur leur innocuité et l'absence de contaminants, en particulier pour les boues municipales et les digestats. Il est jugé nécessaire d'améliorer la caractérisation des MRF, d'approfondir les connaissances requises et de développer de meilleures pratiques pour leur utilisation. Un autre sujet repris dans 8 ateliers est celui des biostimulants, en mettant l'accent sur leur efficacité et leur composition.

- **Coûts et efficacité des engrais**

La combinaison des engrais de ferme, d'autres sources de fertilisants et des engrais de synthèse doit être explorée sous l'angle de la rentabilité économique en fonction de l'effet et de l'efficacité de ces engrais pris séparément ou en combinaison. De plus, de nouvelles formes d'engrais de synthèse (p. ex. les engrais à efficacité améliorée) sont de plus en plus utilisées; il y a un manque de connaissances et d'évaluation approfondie sur le coût-bénéfice de ces nouvelles formes. Ce besoin est aussi exprimé en lien avec l'utilisation des biostimulants.

- **Effet des CC**

Des efforts sont déployés pour l'implantation des CC en raison de leurs effets bénéfiques sur la couverture du sol en hiver, sur l'amélioration de la texture du sol, etc. Ces pratiques contribuent aussi à l'apport de fertilisants aux sols. Avec la diversité de techniques d'implantation des CC et des espèces utilisées, il est important de connaître la contribution de ces cultures et leur valeur fertilisante afin de la considérer dans la quantité totale de fertilisants appliqués au champ.

- **Principes de la gestion 4B**

Dans une approche de gestion multidimensionnelle des fertilisants, cette méthode de gestion pourrait être bénéfique pour les producteurs. Ce nouveau principe est malheureusement encore méconnu de la majorité des producteurs et des professionnels.

9.2. Pistes de recherche proposées

- La caractérisation des cendres de bois, leur effet et leur innocuité;
- De meilleures connaissances sur l'utilité et l'efficacité des MRF et des biostimulants par rapport aux coûts de ces produits;
- Des études sur les effets méconnus des CC et leur apport en matières fertilisantes sur les cultures dans les années suivant l'implantation;
- L'efficacité et les coûts-bénéfices des différents types d'engrais de ferme;
- L'efficacité comparativement aux coûts des nouvelles formes d'engrais azotés (engrais à efficacité améliorée);
- Le partage des connaissances sur les principes de gestion 4B dans la fertilisation;

- La connaissance de l'efficacité des biostimulants, leurs effets, le coût-bénéfice de leur utilisation, les conditions d'utilisation, etc.

9.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024

L'enjeu des MRF est soulevé dans les deux éditions. En 2024, il y a eu des apports de précisions sur des MRF spécifiques. L'utilisation des biostimulants (utilité, connaissance, validation de l'efficacité, coûts, etc.) est aussi un sujet qui revient à l'édition de 2024.

L'amélioration des connaissances concernant l'utilisation des CC (apports, bénéfiques vs risques potentiels) est un sujet qui a suscité beaucoup de questionnements à l'édition de 2024. Il y a plusieurs angles de recherche selon lesquels les producteurs souhaitent que l'on traite les CC.

La fertilisation azotée des cultures est un besoin de recherche qui revient à l'édition de 2024. En 2020, l'enjeu a été soulevé sous l'angle du développement des outils pour une meilleure gestion de l'azote d'une façon générale. Cette fois, l'enjeu soulevé est en lien avec la rentabilité économique, la réduction des pertes et l'impact sur les émissions de GES. À cela s'ajoute un besoin de recherche sur les nouvelles formes commerciales d'azote disponibles, leur efficacité, leur façon de fixer l'azote et leur mode d'application.

10. Outils d'aide à la décision

10.1. Enjeux sur ce thème

- **Outils de suivi et de prédiction**

Le développement et l'amélioration des modèles prévisionnels pour l'évaluation des risques d'infestation par des insectes ravageurs ou des maladies ont été soulevés dans 8 ateliers. Au-delà des outils utilisés en phytoprotection, le développement d'outils de prédiction de la carence en éléments nutritifs a été soulevé dans 4 ateliers.

- **Coûts d'acquisition**

Les nouvelles technologies d'agriculture de précision et l'automatisation dans la machinerie agricole sont des outils très utiles aux producteurs. Toutefois, les coûts d'acquisition de ces technologies sont relativement élevés.

- **Le niveau de précision**

Les producteurs du Québec utilisent souvent des outils développés depuis plusieurs années. Les données ayant permis le développement de ces outils et leur calibrage datent de la même époque. Or, au cours des dernières années, il y a eu beaucoup de changements dans la réalité agricole, p. ex. : de nouveaux ravageurs et maladies sont plus présents qu'avant; il y a de nouveaux hybrides; la durée de la saison de culture a évolué, etc. Les producteurs éprouvent une inquiétude grandissante face à l'utilisation de ces outils qui peuvent générer des résultats aléatoires et entraîner des conséquences néfastes pour leur production.

- **Seuils économiques d'intervention**

Cet enjeu a été rapporté dans le thème sur la phytoprotection.

10.2. Pistes de recherche proposées

- Renforcer l'intégration de l'IA et améliorer les outils d'aide à la décision à partir des données accumulées et le développement des bases données partagées (p. ex. les modèles prévisionnels des maladies et des ravageurs);
- Développer un outil de prédiction des carences des cultures et de recommandation de fertilisation conséquente;
- Développer un outil de prédiction et de détection des maladies et des ravageurs;
- Mettre à jour les outils existants et les alimenter par des données plus récentes qui reflètent l'évolution de la réalité agricole pour capter les différents changements depuis leur création.

10.3. Comparaison des constats entre 2020 et 2024

Les mêmes enjeux soulevés lors de l'édition 2020 reviennent en 2024, notamment pour les modèles prévisionnels des maladies et des insectes ravageurs. Dans la plus récente édition du Forum, quelques éléments nouveaux se sont ajoutés :

- L'utilisation de l'IA dans le secteur agricole pour améliorer les modèles prévisionnels et aider à la création de nouveaux outils d'aide à la décision;
- Le développement d'une meilleure structuration de la collecte et du partage des données pour mettre à jour les outils d'aide à la décision existants, les rendre plus performants et en développer des nouveaux.

11. Propositions libres des participants sur d'autres thèmes

Les ajouts des participants ont ciblé quatre enjeux ou besoins à prioriser :

- Augmenter le transfert des connaissances acquises lors des travaux de recherche traitant ces besoins;
- La cocréation et les essais à la ferme chez les producteurs;
- Créer une entité ou un organisme qui se charge de la collecte et de la compilation des données du secteur;
- Améliorer le partenariat dans le partage des données avec les producteurs afin qu'ils en constatent la plus-value sur leurs entreprises, ce qui les incitera à compiler régulièrement leurs données et à les partager d'une façon confidentielle et sécuritaire.



12. Annexes

Annexe A : Détails des besoins et priorités identifiés

Annexe B : Organismes participants

Annexe A : Détails des besoins et priorités identifiés (selon les notes et échanges des participants)

Échéance : Court terme (CT) = un à deux ans - Moyen terme (MT) = deux à cinq ans - Long terme (LT) = 5 ans et plus – Non-défini = ND

DOMAINE DE LA MALHERBOLOGIE		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
Résistance et augmentation de présence des MH (folle avoine, amarante, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction de cultures OGM, p. ex. Soya Roundup Ready, s'il n'y a pas de résistance au glyphosate • Travail sur la génétique (p. ex. allélopathie, résistance des gènes provenant d'ailleurs [avant l'arrivée de la MH au Québec ou avant que le phénomène de résistance soit trop grand]) • Développement d'outils d'identification et de dépistage en créant de bases de données des MH (mettre l'IA à contribution pour le développement d'outils) • Mise en place des réseaux d'essais dans les régions touchées (CT) • Développement de nouveaux produits phytosanitaires • Modification de la rotation des cultures de sorte à atténuer la présence des MH 	CT à MT
Forte vitesse d'apparition des espèces exotiques envahissantes (EEE), surtout dans des champs en régie biologique, comme l'ériochloé velue	<ul style="list-style-type: none"> • Approfondir les connaissances sur les EEE • Implantation de mesures de biosécurité • Lutte naturelle par le recours à des insectes, des maladies ou des champignons qui peuvent affecter les EEE • Développement de méthodes rapides de nettoyage de la machinerie • Mise en place d'un réseau d'essais sur les fermes des régions touchées (CT) 	CT à MT
Meilleure connaissance de la lutte contre les MH	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction de nouvelles pratiques culturales • Combinaison de méthodes de désherbage (mécaniques et chimiques) • Détermination des périodes optimales d'application d'herbicides vs le stade de croissance 	MT
Contrôle des MH et SD : - MH dans les céréales jusqu'à la récolte	<ul style="list-style-type: none"> • Étudier le risque de présence de résidus d'herbicides dans les céréales 	MT

	<ul style="list-style-type: none"> • Développement d'outils décisionnels par rapport au dosage et aux produits à choisir en SD • Développement de nouveaux produits phytosanitaires • Recours aux cultures intercalaires comme moyen de lutte contre les MH 	
<p>Exigences réglementaires et agroenvironnementales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La justification agronomique devient une contrainte pour l'utilisation de produits phytosanitaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Application de la Gestion 4B dans l'utilisation des herbicides • Impact des MH sur les rendements à la suite de l'abandon des produits nécessitant une justification agronomique • Coûts des options à privilégier pour se conformer à la réglementation et renoncer à certaines pratiques • Développement d'arbres décisionnels • Mesures réglementaires restreignant l'utilisation de drone 	CT
<p>Changements climatiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compétition entre les mauvaises herbes et la culture principale 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion de la croissance biologique des MH qui est différente de celle de la culture principale 	MT
Arrivée de nouvelles espèces de MH	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à jour des informations sur les étiquettes de produits pouvant être appliqués sur les nouvelles espèces • Développement des connaissances sur la gestion des interventions phytosanitaires (périodes d'application, doses, etc.) 	CT
<p>Autres espèces spécifiques de MH :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de l'herbe à poux et de la morelle - Contrôle de la Prêle - Sétaire géante 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de CC en intercalaire • Localisation par drone et développement de technique d'intervention localisée • Travail du sol (prêle) • Innover dans la machinerie pour une meilleure adaptation dans le contrôle des MH aux nouveaux modèles de machines 	CT
Semences contaminées	<ul style="list-style-type: none"> • Traçabilité des semences utilisées • Rotation des cultures 	MT
<p>Tolérance au glyphosate :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Problèmes de dosage 	<ul style="list-style-type: none"> • Sarclage alterné • Essais de différentes doses sur MH difficile à détruire (adjuvants aussi) • Essais pour contrer le développement d'une cire empêchant l'action du glyphosate 	
Désherbage dans le soya IP	<ul style="list-style-type: none"> • Tests des effets des cultures intercalaires (p. ex. du seigle) 	
Présence en régie biologique de la morelle, du laiteron, abutilon, laiteron, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • CC : rôle dans le contrôle des MH - tester les espèces et les mélanges • Rôle et moment propices aux travaux de sol pour la gestion des MH 	

Formulateur de molécules pour avoir moins de dérives (antidérives) - problématique	• Mesurer l'efficacité des molécules et des équipements par des spécialistes (p. ex. des agronomes) (CT)	CT à MT
	• Évaluer les résultats et les possibilités (ex. réduction d'autres produits)	
	• Faire des tests avec les molécules existantes (rotation des herbicides pour ne pas créer une résistance)	
Les conditions optimales des produits sont mal comprises	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer SaGE pesticides • Application d'antigraminées : perte de rendement localisé • Critères à respecter pour optimiser l'efficacité des produits 	MT

MALADIES ET INSECTES RAVAGEURS		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
Changements climatiques et les impacts favorisant : <ul style="list-style-type: none"> - Les maladies racinaires du soya (il y a de plus en plus de précipitations) - Le syndrome de la mort subite - L'intensification des infestations par les insectes - Présence de nouveaux ravageurs en provenance des autres provinces, des États américains ou d'ailleurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'outils d'identification des insectes à partir des travaux du CEROM • Développement d'outils de dépistage pour les nouveaux ravageurs • Ajout de cette réalité dans les travaux d'amélioration génétique (MT) : prévoir l'introduction de gènes résistants aux nouveaux ravageurs et aux nouvelles maladies • Exploration de pistes de solution préventives avant que l'impact soit grand • Collaboration avec de chercheurs hors Québec afin de se servir de leurs expériences et adapter les solutions qu'ils ont développés • Étude sur la prédation par les chauves-souris, oiseaux et nouveaux insectes qui viennent d'autres provinces ou États américains 	CT
Toxines dans le maïs et les céréales	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des modèles prévisionnels pour les risques des toxines dans le maïs, comme celui utilisé pour les céréales • Développer des méthodes alternatives de récolte des grains pour réduire la teneur en toxines • Vigie sur ce qui est fait ailleurs et mettre à contribution les outils qui sont déjà développés • Améliorer les méthodes d'échantillonnage de grains et des épis pour améliorer la précision sur le niveau d'infestation et constituer une base de données 	CT

Absence de seuils économiques d'intervention pour certains ravageurs et maladies (p. ex. la tache goudronneuse)	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des seuils économiques d'intervention adaptés au Québec • Utiliser les données récentes de la situation actuelle du Québec 	ND
Manque d'indicateurs biologiques du sol	<ul style="list-style-type: none"> • Tester les sols et identifier les pathogènes • Suivre et documenter la dynamique des maladies du sol • Quels sont les effets de certaines « bactéries » bons ou mauvais pour sol ? 	CT
Résistance des maladies	<ul style="list-style-type: none"> • Étudier la longueur de la rotation permettant de briser la résistance de maladies • Conception de programmes de financement suffisamment longs pour prendre en charge les travaux de recherche pour la durée des rotations • Améliorations génétiques pour les maladies ayant développé de la résistance aux produits phytosanitaires • Développer des hybrides résistants (MT) • Développer des fongicides efficaces et tester différentes méthodes d'application 	
Changement réglementaire ciblant l'usage de semences enrobées d'insecticides et de fongicides	<ul style="list-style-type: none"> • Essais en bandes alternées • Développement de méthodes alternatives à l'enrobage de semences • Effet de l'absence d'utilisation d'enrobage de semences avec des fongicides sur la qualité des grains et sur les techniques agronomiques à mettre en place 	MT
Ravageurs spécifiques Insectes/bactéries : - Pyrales (maïs) - Ver gris occidental des haricots (VGOH) - Puceron - Bactériose	<ul style="list-style-type: none"> • Répertorier les insectes (CT) • Prévision des insectes nuisibles (étudier la dynamique spatiale et le potentiel de les trouver au Québec) • Promouvoir et faciliter l'utilisation de pièges à phéromone • Intervention régionalisée dans les zones infestées • Pucerons en production biologique – explorer l'écosystème qui permet de réduire l'impact sur les cultures • Évaluer l'intégration de nouvelles cultures dans les rotations pour diminuer la pression de ravageurs 	MT
Ver fil-de-fer (VFF)	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche sur les impacts collatéraux d'un ravageur sur les cultures subséquentes • Diffusion de l'information sur le dépistage • Impact des VFF sur la biodiversité • Évaluer l'effet des CC sur les VFF 	ND
Prévention et gestion du risque	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des techniques de détection plus rapide des infestations 	ND

	<ul style="list-style-type: none"> • Mieux comprendre la lutte intégrée (LI) : il y a encore une perception que la LI, signifie l'abandon de l'usage des pesticides • Manque de compréhension des cycles de maladies et des ravageurs • Le RAP ne couvre pas toutes les cultures : certains ravageurs pour certaines cultures ne font pas l'objet de suivi par le RAP • Méthode de détection et d'avertissement des ravageurs nuisibles quand ils sont dans l'environnement de la ferme 	
Impact négatif de la biodiversité et risques d'augmentation des ravageurs	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de l'effet de certaines espèces de végétaux favorisant l'augmentation des ravageurs et de maladies pour des cultures de grains • Introduction d'espèces végétales pour créer un environnement moins propice aux insectes ravageurs 	MT
CC et biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> • Impact des CC et pratiques de biodiversité sur la santé des sols (maladies, insectes au sol, etc.) 	ND

RÉGIE DE CULTURES		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
CC en régie biologique et nécessité du travail automnal du sol	<ul style="list-style-type: none"> • Apprendre à travailler avec les variétés pérennes pour les CC et cultures intercalaires • Évaluer les impacts du système racinaire sur le travail du sol l'année suivante plutôt que de se limiter à l'effet de la biomasse aérienne 	CT
L'utilisation des CC	<ul style="list-style-type: none"> • Meilleure connaissance des CC : taux de semis des espèces et mélanges d'espèces, apport en éléments fertilisant, etc. • Effets de l'application des produits phytosanitaires pour la destruction des CC • Effet des CC sur les cultures commerciales les années suivantes • Développer plus de connaissance sur l'effet des CC sur le sol : les impacts, les apports, les défis, etc. • Le comportement des CC avec les changements climatiques • Essais à la ferme de différentes espèces et leur impact (Réseau d'essais) • Tester l'introduction d'espèces de CC dans les régions nordiques (plus froides) • Étude des avantages économiques des CC • Effet « précis » des CC sur la séquestration du carbone • Étude longitudinale sur les CC pour évaluer les effets à court et long terme (LT) 	CT

	<ul style="list-style-type: none"> • Avantages et inconvénients de l'implantation du pois comme CC sur la culture du soya • Gestion du seigle et sa destruction 	
Meilleures connaissances des rotations de cultures	<ul style="list-style-type: none"> • Effets sur les nouvelles productions dans les rotations des cultures ; valeur fertilisante, effets par région, etc. • Évaluation du gain économique à long terme d'une longue rotation • Effet de l'intégration des prairies dans la rotation • Diversification des cultures en rotation (comme les intégrer, techniques de régie, impacts économiques, etc.) 	MT
La mise en commun des résultats d'essais (point de référence)	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un répertoire des résultats d'essais sur les cultures émergentes pouvant être étendues à plusieurs régions du Québec • Explorer la collaboration avec les différents intervenants de la filière • Communication des résultats aux producteurs • Meilleur échange sur les résultats des recherches et des essais entre les chercheurs, conseillers de club, fournisseurs de service et producteurs 	
Manque de recherche et d'analyse technicoéconomique	<ul style="list-style-type: none"> • La différence économique entre les différentes variétés de blé • Manque d'études économiques (domaine moins priorisé) • Évaluer les coûts réels des CC et ajuster les programmes de rétribution en conséquence (CT) • Les gains économiques de l'amélioration de la santé des sols • Évaluation de la rentabilité de nouvelles cultures par rapport à celles du maïs et du soya 	LT
Semis direct	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les sols qui peuvent être propices au SD • Recueillir et agréger les résultats sur l'effet/impact du SD sur le sol, l'économie de l'entreprise, etc. • Intégrer les essais sur le SD dans les centres de recherche et sur des parcelles de longue durée (LT) 	MT-LT

Technique de semis	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer coût/rendement pour les différentes techniques : <ul style="list-style-type: none"> La résilience à l'hiver du semis (selon les facteurs connus, ex. date de semis, technique de semis, etc.) Étudier les cycles de croissance des cultures avec différentes techniques de semis et selon les cycles de la météo (sur plusieurs années) 	LT
Impact sur les objectifs agroenvironnementaux	<ul style="list-style-type: none"> Plus de recherche à long terme pour comprendre la performance du nouveau système de production sur les cibles agroenvironnementales Intercalaires : comment regarde-t-on les semences traitées avec une prairie entre les rangs ? 	LT

SANTÉ ET CONSERVATION DU SOL		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
Compaction des sols	<ul style="list-style-type: none"> Développer un guide sur l'impact de la machinerie sur la santé du sol Vérifier la compaction selon les régions sans se limiter à la compaction de surface Dimension et poids de la nouvelle machinerie et son impact sur la compaction du sol Développer des techniques permettant l'utilisation d'équipement plus léger Travail réduit du sol (CT) Travail de sol sur des bandes alternées (50/50) (CT) Calibration des pneus : par type de machinerie, son poids et réglage de pression Régie biologique vs conventionnel : impact de chacune des techniques de culture Évaluer et quantifier l'effet de la circulation contrôlée dans les champs (voie de circulation) 	CT- MT
MRF : composition et risque de présence de contaminants (p. ex. microplastiques)	<ul style="list-style-type: none"> MRF : améliorer les connaissances (des analyses), comparer le potentiel de chaque produit vs le prix, comparaison « neutre » et objective entre les différents types de MRF Évaluer l'effets à long terme de l'utilisation des MRF sur le sol Surveillance accrue des MRF Potentiel de contamination des sols par des MRF 	CT

La teneur en matière organique (MO) du sol	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des techniques ou moyens pour augmenter la teneur en MO • Développement des connaissances sur le rôle de la MO dans le sol et le lien avec l'activité microbienne du sol 	LT
Rôle de l'activité microbienne dans le sol	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des connaissances sur le rôle de l'activité microbienne dans le sol pour son amélioration (CT) • Désherbage mécanique en régie biologique et effet sur la vie microbienne du sol • Développer des méthodes de mesure pour la gestion de l'azote (p. ex. comme ce qui existe dans certains pays européens.) • Effet des situations d'absence de travail au sol au printemps (froid) sur les micro-organismes du sol • Évaluer l'effet de la rotation sur le microbiome du sol (MT) 	CT
Adaptation des techniques de production au type de sol	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche et meilleure documentation sur les meilleures pratiques par région et selon la spécificité des types de sol • Accentuer les activités terrain avec les producteurs (p. ex. caravane des sols) dans les différentes régions • Semer des hybrides en fonction du type de sol 	LT
Ambiguïté à définir un sol en santé	<ul style="list-style-type: none"> • Critères à considérer pour évaluer la santé des sols : "On ne les connaît pas ! Quels sont les critères à considérer pour juger qu'un sol est en <i>santé</i> ? » • Selon le type du sol, développer un outil pour mesurer sa santé (modèle selon le type de sol, historique, etc.) • Manque de données sur le sol, son interaction entre la vie dans le sol et ses caractéristiques physico-chimiques • Faire une priorisation et une classification des éléments incontournables pour augmenter la santé des sols (hiérarchisation des éléments/ actions à mettre en œuvre) 	MT
Carboneutralité et GES	<ul style="list-style-type: none"> • Mieux orienter les producteurs et les clubs-conseil vers les outils à leur disposition et mieux les informer sur les bonnes pratiques réduisant les émissions de GES • Recherche sur l'impact du travail du sol sur l'émission de GES, p. ex. le développement d'un guide aidant les entreprises à décider laquelle des pratiques a le moins d'impact sur leur bilan carbone • Étudier les options pour de meilleures techniques de travail du sol réduisant les émissions de GES, sans compromettre le rendement des terres en culture 	ND

Connaissances des effets et impacts des CC sur le sol	<ul style="list-style-type: none"> • Adapter/ modifier l'équipement pour la gestion des CC (semis, destruction, etc.) • Masse racinaire pour améliorer la séquestration du carbone • Éventail d'équipement de travail des sols pour la gestion et le contrôle des CC • Résultat plus précis et mesurable de la contribution économique des CC • Engrais verts : identifier les plus bénéfiques en termes d'effets et de contribution en fertilisants, selon les régions, les conditions du sol et les pratiques des producteurs • EV nuisent toujours aux cultures (Strip-till) 	MT
Érosion et perte de sol	<ul style="list-style-type: none"> • Faire valoir auprès des MRC les conséquences du manque d'entretien des cours d'eau et les assister dans leurs interventions • Contrôler les surplus d'eau pouvant causer des pertes de terres et des décrochements des bords de champs • Système de drainage, gestion de l'eau/de la sécheresse • Travailler par parcelle pour un contrôle plus facile 	ND
Semis direct (SD)	<ul style="list-style-type: none"> • Fiches par type de sol (cadre de référence) • MH envahissent les fossés surtout pour les champs en SD • Bien évaluer le besoin de travailler ou non avant d'adopter la technique du SD • Comparer le SD avec d'autres techniques 	MT
Analyse économique	<ul style="list-style-type: none"> • Coût-bénéfice pour les transitions de pratiques améliorant la santé des sols et les risques potentiels de celles-ci pour l'entreprise • Rentabilité de l'investissement dans la machinerie pour pouvoir implanter des pratiques améliorant la santé des sols et en fonction de la taille de l'entreprise 	ND

RÉSILIENCE CLIMATIQUE		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
Gestion d'excès ou de manque d'eau (la sécheresse)	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les cultures/ productions qui performant mieux dans des conditions extrêmes • Identifier cultivars qui survivent aux extrêmes • Identifier les micro-organismes dans le sol qui pourraient aider les cultures dans des conditions d'extrêmes climatiques [LT] • Évaluer l'effet d'un couvert végétal permanent 	CT

	<ul style="list-style-type: none"> • Drainage et nivellement (de plus en plus difficile d'évacuer le surplus d'eau fréquent) • Gestion des nappes d'eau et entretien des cours d'eau • Parcelles de longue durée : maximiser les sites avec plus de financement et bien s'assurer de diffuser les essais • Étudier l'impact du système racinaire sur l'excès ou le manque d'eau • La bonne gestion/ régie des cultures pour réduire le lessivage des engrais et de produits phytosanitaires 	
Effet de la sécheresse	<ul style="list-style-type: none"> • Explorer le potentiel de l'utilisation de biostimulants pour réduire l'effet de la sécheresse • Étudier l'effet des CC dans la gestion/rétention de l'eau • Accentuer la recherche sur les impacts des changements climatiques pour aider le développement de programmes d'aide aux producteurs réalistes et conséquents 	MT
Émission de GES	<ul style="list-style-type: none"> • Développer et mettre sur pied de meilleures bases de données pour quantification précise des émissions de GES • Calcul du bilan carbone des fermes (entrées-sorties) • Développer un barème de calcul des émissions qui peut être utilisé par toutes les fermes 	
Manque de variétés adaptées aux nouvelles conditions climatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation des cultivars : amélioration génétique pour développer des cultivars plus adaptés aux changements climatiques • Paramètres de sélection (réajuster les objectifs des programmes de sélection génétique) • Développer une méthodologie pour évaluer les nouvelles réalités et prédire celles à moyen long terme • Équilibre entre la performance agronomique recherchée dans de nouveaux cultivars et le facteur de la résilience climatique 	MT-LT
Gestion des équipements (p. ex. système de drainage qui perd son efficacité après 20 ans)	<ul style="list-style-type: none"> • Faire des études de cas sur les changements nécessaires à apporter dans les équipements de travail et l'infrastructure de gestion de l'eau • Évaluer les risques potentiels des pratiques actuelles en l'absence d'adaptation (p. ex. drains bouchés par des racines de plantes, etc.) 	ND
Météo changeante à la suite des extrêmes climatiques : - Imprévisibilité	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des cas de figure permettant de renseigner sur ce que l'on peut rencontrer comme situation lors des années avec des extrêmes climatiques • Adapter la technique de semis (SD) et l'utilisation d'une CC (p. ex. le seigle) en fonction des conditions climatiques : printemps sec ou humide. (LT) 	CT

<ul style="list-style-type: none"> - Planification difficile - Particularités de chaque région 	<ul style="list-style-type: none"> • Développer une méthodologie pour évaluer ces nouvelles réalités avec plusieurs facteurs imprévisibles • Évaluation des comportements des CC sur plusieurs années selon la météo changeante et leurs effets sur les cultures 	
<p>Quelles seront les nouvelles techniques et pratiques (travail du sol, cultures de couverture, etc.) qui améliorent la résilience des cultures</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Essais et implantation de nouvelles cultures plus résilientes à la nouvelle réalité • Développer des outils de simulation de la nouvelle réalité des pratiques agricoles avec des scénarios d'adaptation • Établir le portrait de fermes ayant fait des changements en prévision des changements climatiques et partage des résultats obtenus 	
<p>Gestion du risque de revenu devient plus difficile pour assurer une résilience financière</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'aspect régionalisation (intervention à l'échelle de petites régions) devient de plus en plus important • Développement de modèles climatiques et les conditions qui seront vécues par chaque modèle • Recherche sur les UTM (recherche entre les zones avec différentes UTM pour mieux comprendre les problèmes vécus) • Contradiction entre la résilience climatique, la demande du marché et la compétitivité : comment assurer une cohérence? • Les rotations à plus de 2 cultures : développer des scénarios concrets et réalistes • Climat imprévisible pouvant causer des dommages aux cultures : étudier les scénarios de dommages, l'ampleur et les probabilités pour qu'ils se produisent 	ND
<p>Santé des sols</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier les indicateurs qui pourraient augmenter la résilience d'un sol aux changements climatiques 	LT

NOUVELLES TECHNOLOGIES ET AGRICULTURE DE PRÉCISION		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
<p>Difficulté d'acquisition d'équipement pour l'agriculture de précision :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lenteur de l'accréditation de certains types de machinerie au Québec 	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer les contraintes à l'acquisition d'équipements (lenteur et complexité d'accréditation de machinerie pour le Québec, coûts, offre locale d'équipement, etc.) • Développer des équipements québécois (MT) • Adapter les programmes de subvention pour l'achat de machinerie usagée 	CT-MT

- Beaucoup de technologies utilisées ailleurs ne sont pas facilement accessibles au Québec		
Coût élevé des équipements (Accessibilité aux ressources dont le coût est un frein pour plusieurs entreprises)	<ul style="list-style-type: none"> • Faire des études de cas sur les moyens pouvant être utilisés ne nécessitant pas un grand investissement • Évaluer la valeur économique et le seuil à partir duquel les investissements de s'équiper d'outil d'agriculture de précision devient rentable (à partir de quelle taille de la ferme [hectares] l'équipement est rentable) • Étudier et évaluer le niveau de subventions des programmes pour permettre l'acquisition d'équipement d'agriculture de précision aux producteurs 	ND
Fiabilité et adaptation des équipements - Équipement devient désuet	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une veille sur les nouveaux équipements (de pointe), permettant de les acquérir lors du remplacement/modification de machinerie (p. ex. les machines actuelles ne sont pas nécessairement équipées de capteurs) • Étudier le gain environnemental de certaines techniques/équipements vs le risque sur d'autres aspects de la ferme : p. ex. la machinerie pour détruire électriquement les MH est trop lourde, elle peut causer de la compaction et a une grande demande en électricité, et les réseaux électriques ne sont pas tous triphasés 	
Cohérence ente le cadre réglementaire et l'innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation des drones : <ul style="list-style-type: none"> ○ Étudier l'effet du recours à l'utilisation de drones dans l'application de pesticides et le gain environnemental potentiel permettant de faciliter les changements réglementaires ○ Faciliter l'usage des drones, en général (p. ex. le dépistage des ravageurs, les semis en intercalaire, etc.) • Évaluer les mesures d'accompagnement et les programmes de soutien à l'acquisition d'équipements qui permettent de répondre aux exigences de la réglementation environnementale • Développer des outils pouvant pallier la barrière de la langue dans les technologies offertes au Québec 	MT
Centres de recherche manquent d'équipements d'agriculture de précision	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer le modèle d'affaires actuel des centres de recherche par de nouvelles formules permettant l'acquisition d'équipements de pointe, p. ex. : La formule d'échange entre des fermes bien équipées et des centres de recherche 	ND

Méconnaissance des nouvelles technologies	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser le transfert de connaissances • Mieux développer les technologies NDUI et l'interprétation des résultats • Technologie vs utilité vs gains financiers • Faire des démonstrations à la ferme (un outil vs un autre, investissement vs augmentation du revenu) • Tenter de faire du mentorat inversé (avec les nouvelles technologies) 	CT-MT
---	--	-------

FERTILISATION		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
Boues municipales avec les métaux lourds, impact sur les cultures	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de marché et des sources d'approvisionnement des producteurs dans certaines régions • Évaluer l'innocuité des boues d'épuration • Augmenter les analyses de tous les lots des boues municipales 	CT
Contamination des cendres de bois (présences de résidus de mélamine, clous, vis, etc.) et leur impact	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des études de cas et documenter les situations rencontrées • Effet des cendres de bois selon le type du sol 	
Biochar : les analyses et la caractérisation ne sont pas toujours complètes, présence de métaux lourds	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier contaminants émergents 	MT
MRF	<ul style="list-style-type: none"> • MRF : améliorer les connaissances sur le potentiel économique de chaque produit 	ND
Contamination plastique dans les digestats	<ul style="list-style-type: none"> • Des études à long terme de l'effet cumulatif de la contamination • Développer des critères et des normes plus stricts 	
Besoin de mieux connaître l'effet et les risques potentiels des CC	<ul style="list-style-type: none"> • Impact économique des CC comme apport d'intrants : • Faucher ou récolter les CC comme intrants sur d'autres cultures • Évaluer arrière-effet des CC en apport de l'azote • Évaluer l'effet de la combinaison de l'utilisation des CC (engrais verts) et de l'engrais de ferme 	MT
Disponibilité des fumiers/lisiers en production biologique	<ul style="list-style-type: none"> • Fumier : comparaison des effets agronomiques et économiques de chacun des types de fumier (santé du sol) 	ND

	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension de la contribution des engrais organiques en fonction de divers scénarios météorologiques • Faire plus de tests : <ul style="list-style-type: none"> ○ Avant l'application ○ Après l'application ○ Un mois après l'application 	
Besoin de bien comprendre le rôle et l'efficacité des nouveaux produits (Inoculants/bioestimulants, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Étude des bioestimulants, compréhension des règles d'utilisation et données sur l'efficacité <ul style="list-style-type: none"> ○ Accentuer la recherche sur les bioestimulants, avoir une meilleure connaissance de leur rôle ○ Recherche sur la viabilité de l'inoculant • Faire des études et de la formation sur les nouveaux produits pour savoir quand les utiliser et des études neutres (pas seulement venant des compagnies) • Bactéries qui fixent l'azote 	LT
Effet des changements climatiques sur les techniques de fertilisation et les produits utilisés	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des bases de données de sorte à évaluer le changement du comportement et de la mobilité des nutriments apportés par la fertilisation 	CT
Perte de l'azote ou des fertilisants par lessivage	<ul style="list-style-type: none"> • Faire plus d'études sur les nouveaux produits d'azote qui la maintienne à une teneur respectable (ex. inhibiteurs, consommation lente) • Faire plus d'études pour les différentes cultures • Développer un blé qui fixe l'azote • Captage de drains pour évaluer les pertes par lessivage selon les différentes techniques et méthodes culturelles et établir un plan d'action à partir des résultats de recherche (ex. bandes riveraines) • Effectuer un suivi de la dégradation de l'azote (pour les différentes cultures) 	LT
Outil d'aide à la décision pour une gestion efficace des fertilisants	<ul style="list-style-type: none"> • Outils décisionnels pour NPK meilleurs outils de validation en saison • Analyse de la fertilisation granulaire et foliaire • Développer des modèles, plateformes, logiciels, etc. pour optimiser les bienfaits de chacun des systèmes • Grilles de fertilisation actuelles s'appliquent à toutes les régions du Québec. Augmenter le niveau de précision par la régionalisation des données (refaire de la recherche) • Gestion 4B (plus d'information et de formation sur ce principe) 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement vs coût : optimisation de l'apport des fertilisants azotés (culture du blé, maïs, etc.) • Recherche sur les sources de fertilisation en régie biologique : mettre en perspective les différents modèles pour valoriser la production biologique (plantes, sol, couvert végétal, etc.) <ul style="list-style-type: none"> ○ Interaction entre engrais et sols (indices de saturation) ○ Trouver une manière économique pour corriger la baisse de pH ○ Développer des connaissances sur l'utilisation des éléments mineurs 	
--	--	--

OUTILS D'AIDE À LA DÉCISION		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
Problème de propriété des données et d'arrimage entre les détenteurs de données des producteurs - Les producteurs n'ont pas tous accès à leurs propres données. Les données ne sont pas automatiquement remises aux producteurs, p. ex. lors de l'exécution des travaux par un forfaitaire	<ul style="list-style-type: none"> • Collecte de données et les rendre publiques (implication des gouvernements pour que ce soit fait à une plus grande échelle) • Développer des bases de données communes (avec les données souhaitées) entre les producteurs, les agronomes, etc. • Uniformisation et compatibilité des données des applications en agriculture de précision de sorte à permettre l'utilisation de ces données par toutes les plateformes • Avoir plus de données d'analyses économiques (la proportion de données analysées est faible) • Automatisation de la prise de données, accélérer le processus d'entrée et de collecte de données 	ND
Manque de valorisation des données - Les informations nécessaires à la prise de décision sont compilées dans plusieurs plateformes différentes	<ul style="list-style-type: none"> • Créer une base de données et développer les outils pour les interpréter et partager les résultats obtenus, p. ex les capteurs de rendement comptabilisent énormément de données, mais ne sont pas uniformisés ni mis en commun • Évaluer l'éventail de données disponibles, impliquer les agriculteurs qui en ont compilé et qui pourront mettre leurs données à contribution • Développer des applications publiques pour une utilisation des données dans, p. ex. : <ul style="list-style-type: none"> ○ Le dépistage ○ L'optimisation et la précision de la quantité d'intrants utilisée 	CT

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Application à taux variable ○ La santé des sols 	
Modèles prévisionnels qui sont parfois peu précis et méconnus	<ul style="list-style-type: none"> • Répertoire des modèles disponibles par catégorie • Accessibilité aux ressources et aux données qui améliorent les modèles prévisionnels • Développement d'applications dans lesquelles le producteur peut entrer ses données sur la santé des sols, les besoins en fertilisation, les gains monétaires, etc. • Développer des modèles (québécois) de recommandations provinciales en fertilisation et intervention pour le maïs, sinon faire une bonne adaptation de • Modèles développés ailleurs qui sont différents de la réalité du Québec • Continuer le développement des modèles prévisionnels en impliquant les producteurs • Connexion aux stations météorologiques sur les fermes (réseau de stations) 	ND
Regroupement des résultats des essais effectués avec les clubs-conseils et les partager	<ul style="list-style-type: none"> • Développer une « centrale » de données : les analyser et partager les résultats avec tous les producteurs • Développer des protocoles communs-standards pour la collecte d'informations et la réalisation des essais • Faire une étude de faisabilité pour la centralisation des bases de données existantes • Augmenter les essais à la ferme tout en s'assurant du suivi, de l'analyse et de la valorisation de ces essais 	
Diversification des outils à mettre à contribution pour l'agriculture	<ul style="list-style-type: none"> • Continuation des travaux sur l'IA (besoin identifié à la suite de la conférence de M. Parent) • Poursuivre le développement de l'IA pour arrimer les besoins et l'évolution de l'agriculture • Développement d'applications faisant appel à l'IA pour détecter plus rapidement les maladies, les carences, l'intensité d'infestation, etc. 	
Quelques outils d'aide à la décision spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> • Modèle prévisionnel pour les maladies du soya • Outil d'identification des MH • Des outils pour la détection d'insectes et maladies fongiques • Meilleur outil d'évaluation de carence en éléments nutritifs en saison • Outil (un guide et/ou une grille d'évaluation) de l'indice de toxicité des pesticides • Intégration des données financières/agronomiques/météorologiques 	MT

PLANIFICATION DE LA COLLECTE ET DE LA GOUVERNANCE DES DONNÉES		
Enjeux/besoins	Pistes de recherche	Échéances
Il y a un manque de données au Québec dans plusieurs domaines de recherche	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un organisme qui collecte les données et où il serait possible de mieux analyser celles-ci • Partenariat avec les producteurs pour augmenter l'intérêt à mettre régulièrement des données en commun • Centraliser les informations et varier les méthodes de diffusion (guide, vidéo, visites terrain, etc.) d'outils d'aide à la décision 	ND
Transfert de connaissances entre la recherche et le producteur	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche collaborative, cocréation des activités de recherche entre chercheurs et producteurs • Plus d'essais chez les producteurs 	

Annexe B : Organismes participants

- Association des commerçants de grains du Québec (ACGQ)
- Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)
- Agrilog
- Agrinova
- Biopterre
- Céréla inc.
- Centre de recherche sur les grains (CÉROM)
- Concertation grains Québec (CGQ)
- Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)
- Direction en Recherches et politiques agricoles, UPA (DREPA)
- École de technologie supérieure (ÉTS)
- Groupe Pleine Terre
- Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)
- Réseau Végétal Québec (RVQ)
- Réseau québécois de recherche en agriculture durable (RQRAD)
- Sollio Agriculture
- Synagri
- Université de Montréal
- Université Laval
- Université McGill

Pour toute information additionnelle, contactez :

Les PGQ à l'adresse courriel : agro@pgq.ca