

CAPERN – 042M
C.G. – Examiner les
impacts des pesticides
sur la santé publique
et l'environnement

MÉMOIRE

DÉPOSÉ À LA COMMISSION DE L'AGRICULTURE, DES
PÊCHERIES, DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES

Dans le cadre de la consultation générale sur les impacts des pesticides sur la santé publique et l'environnement ainsi, que les pratiques de remplacement innovantes disponibles et à venir dans les secteurs de l'agriculture et de l'alimentation, et ce, en reconnaissance de la compétitivité du secteur agroalimentaire québécois.

DATE DE DÉPÔT : 24 JUILLET 2019

INSTITUT NATIONAL
D'AGRICULTURE
BIOLOGIQUE

V CÉGEP DE VICTORIAVILLE

ONT CONTRIBUÉ À LA RÉDACTION
DE CE MÉMOIRE (en ordre alphabétique) :

Marie-Joëlle Brassard, Ph. D.

Chargée de projet CISA

Jean Duval, agronome, Ph. D.

Coordonnateur CETAB+

Simon Dugré, B. A.

Coordonnateur CISA

François Gendreau-Martineau, agronome

Chargé de projet CETAB+

Louis-Samuel Jacques, M. Sc., EMBA

Conseiller INAB

Simon Louis Lajeunesse, Ph. D.

Chargé de projet CISA

Normand Poniewiera, B. Sc. A.

Directeur INAB

TABLE DES MATIÈRES

<i>Résumé</i>	1
<i>Introduction</i>	2
<i>L'Institut national d'agriculture biologique : un leadership en agriculture biologique et en agroécologie</i>	2
La formation en agriculture	3
Le Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB+)	3
Le Centre d'innovation sociale en agriculture (CISA)	4
La raison d'être et le développement de l'INAB	5
Une thématique pertinente et mobilisatrice	5
Un regroupement de professeurs, de chercheurs et d'experts reconnus	6
Un parcours fluide pour les étudiants	6
Des bénéfiques pour les entreprises	6
<i>L'origine et les principes de l'agriculture biologique expliquent sa pertinence aujourd'hui</i>	6
La naissance du mouvement de l'agriculture biologique, en réaction à la commercialisation des pesticides de synthèse	7
L'importance du design des systèmes agricoles	8
L'aspect social, un incontournable de l'agriculture biologique et des systèmes alimentaires durables ..	8
La réussite de la transition : une approche animée par les porteurs du changement	8
L'agriculture biologique : des défis et des avancées	9
Les bénéfiques environnementaux et sociaux de l'agriculture biologique concrets et documentés	14
<i>L'agriculture biologique : un modèle éprouvé</i>	16
Exemple 1 : Développement de moyens de lutte contre les mauvaises herbes vivaces en grandes cultures biologiques	17
Exemple 2 : Réduction des interventions avec pesticides en verger	17
Exemple 3 : Le choix de cultivar adapté au bio : ils ont dit que c'était impossible	18
Exemple 4 : La coconstruction d'un prototype de robot désherbeur autonome permettant de minimiser l'usage de pesticides et d'alléger le travail des ouvriers agricoles	18
<i>Synthèse des recommandations</i>	20
<i>Conclusion</i>	22
<i>Annexes</i>	23
<i>Annexe 1 – Tableau synthèse de plusieurs projets de recherche réalisés par le CETAB+ et le CISA depuis leur fondation</i>	1

RÉSUMÉ

Les producteurs agricoles et le gouvernement peuvent avancer avec confiance vers une diminution de l'utilisation des pesticides. Des décennies d'expérience pratique et scientifique en agriculture biologique permettent d'affirmer que les techniques de production d'aliments sans pesticides sont aujourd'hui performantes, de tous points de vue (écologique, agronomique et financier). Ainsi, la diminution de l'utilisation des pesticides n'est pas un saut dans le vide pour les producteurs agricoles ou pour le gouvernement, au contraire, il s'agit d'un progrès, et l'Institut national d'agriculture biologique (INAB) accompagnera le gouvernement et les producteurs agricoles dans cette transition importante.

La recherche et les mécanismes de transfert de connaissances sont existants et dynamiques au Québec. Seulement à l'INAB, des projets totalisant plus de 12 millions de dollars ont été réalisés par le Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB+) et le Centre d'innovation sociale en agriculture (CISA). De plus, des partenariats significatifs ont été conclus afin d'augmenter le rythme et la qualité des activités de recherche et de transfert technologique dans les entreprises du Québec.

La Commission de l'agriculture, des pêcheries, de l'énergie et des ressources naturelles (CAPERN) pose plusieurs questions sur la nocivité et l'encadrement des pesticides de synthèse. L'INAB souhaite mettre plutôt en évidence que des solutions de remplacement performantes existent. Nous citerons quelques exemples de résultats probants très concrets et d'évolutions favorables pour les entreprises agricoles et la population du Québec. Ces exemples permettent de tirer plusieurs constats :

1. L'expertise et les compétences existent pour éliminer l'usage des pesticides dans un grand nombre de situations courantes ;
2. La recherche permet de relever les défis, dans les situations où les connaissances sont insuffisantes à court terme pour diminuer ou éliminer les pesticides ;
3. La diffusion et le transfert technologique peuvent être très efficaces pour déployer les innovations et les approches probantes et ainsi en généraliser l'usage ;
4. L'innovation sociale permet d'accélérer et de débloquer des transitions en apparence simples, et de favoriser l'adoption de pratiques durables.

La forte croissance de la demande pour des produits biologiques et le fort intérêt pour le biologique chez les producteurs (actuels et futurs) sont symptomatiques d'un mouvement de société appuyé à la fois par des inquiétudes, mais aussi par un désir de faire autrement. Toutes les conditions sont réunies pour réussir cette transition. Le moment est propice pour reconnaître l'expertise de l'INAB dans son entier, par ses centres de recherche (CETAB+ et CISA) et par ses activités d'enseignement en lui octroyant un mandat national et un financement y correspondant pour développer et diffuser les pratiques de remplacement performantes, tant au niveau de la formation que pour l'ensemble des entreprises du secteur agroalimentaire québécois.

INTRODUCTION

L'encadrement de l'utilisation des pesticides fait l'objet de débats publics dans de nombreux pays. Ces débats mobilisent notamment élus, décideurs politiques, experts, producteurs agricoles, citoyens et fournisseurs. Il nous fait plaisir de répondre à l'invitation de la Commission avec nos points de vue et commentaires.

Des décennies d'expérience pratique et scientifique en agriculture biologique permettent d'affirmer que les techniques de production d'aliments sans pesticides sont aujourd'hui performantes, à tous points de vue (écologique, agronomique et financier). Ainsi, la diminution de l'utilisation des pesticides n'est pas un saut dans le vide pour les producteurs agricoles ou pour le gouvernement, au contraire, il s'agit d'un progrès, et l'Institut national d'agriculture biologique (INAB) accompagnera le gouvernement et les producteurs agricoles dans cette transition importante.

Avant de détailler ce qui soutient cette affirmation, voici une brève présentation de l'INAB.

L'INSTITUT NATIONAL D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE : UN LEADERSHIP EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET EN AGROÉCOLOGIE

Depuis sa fondation en 1969, le Cégep de Victoriaville améliore son offre en réponse aux besoins du secteur agricole. Depuis les années 2000, tout particulièrement, il augmente la portée de son leadership mobilisateur au Québec sur les questions importantes touchant la formation, la recherche et le transfert technologique en agriculture, plus précisément en agriculture biologique et en agroécologie. Ce leadership basé sur l'excellence a conduit le Cégep à créer l'INAB en 2018 avec l'appui de partenaires issus des instances municipales et régionales, du secteur de l'éducation, de l'industrie agricole et du milieu entrepreneurial.

L'INAB exerce ses activités surtout à partir de trois sites : le pavillon principal du Cégep ; l'Institut, inauguré en 2018 sur une terre de 55 hectares certifiée biologique, ainsi que le Centre d'interprétation du verger biologique. Ces deux dernières installations ont été achevées en 2018 et représentent ensemble des investissements totalisant environ 20 millions de dollars si l'on inclut le bâtiment d'élevage dont la livraison est prévue pour l'automne 2019. La création de l'INAB a notamment donné l'occasion de regrouper trois entités actives en agriculture afin de maximiser les synergies et leur impact sur le milieu agricole, soit l'enseignement, le Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB+) et le Centre d'innovation sociale en agriculture (CISA).

L'INAB, c'est plus qu'un lieu, c'est un institut qui regroupe aujourd'hui une équipe de plus de 70 employés dont des enseignants, des chercheurs, des professionnels de recherche et des conseillers se dédiant à temps plein à l'agriculture biologique et à l'amélioration de la durabilité des systèmes alimentaires. À ce titre, l'INAB se permet de parler avec confiance des questions que pose la CAPERN dans le cadre de ses audiences publiques.

LA FORMATION EN AGRICULTURE

Le Cégep de Victoriaville est actif dans l'enseignement de l'agriculture depuis sa fondation en 1969 et dans l'enseignement de l'agriculture biologique depuis 1987. Aujourd'hui, il offre le diplôme d'études collégiales (DEC) en Gestion et technologies d'entreprise agricole (GTEA) qui se décline en quatre profils :

- Productions animales
- Production légumière biologique
- Production fruitière biologique
- Agriculture urbaine

Une des particularités de l'INAB réside dans son concept de ferme-école. En effet, au-delà de la théorie, les étudiants appliquent les compétences sur le terrain. Le nombre d'étudiants inscrits aux différents profils du DEC est passé de 68 à 167 au cours des cinq dernières années et approchera 200 à la rentrée 2019. L'Institut offre également deux attestations d'études collégiales (AEC) :

- Gestion d'entreprises agricoles
- Développement et gestion d'un programme en agriculture urbaine

Les activités d'enseignement sont capitales dans la transition vers des techniques utilisant moins de pesticides puisque ce qui est enseigné est ensuite mis en application sur les fermes et a des effets pour plusieurs décennies.

LE CENTRE D'EXPERTISE ET DE TRANSFERT EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET DE PROXIMITÉ (CETAB+)

Deux enseignants ont créé en janvier 2010 le Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité, le CETAB+, avec l'appui de la direction du Cégep. Le Centre a obtenu une reconnaissance du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) comme Centre d'accès à la technologie dès 2011 et une reconnaissance du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) comme Centre collégial de transfert de technologie (CCTT) en 2014.

La mission du CETAB+ est de développer l'agriculture biologique et de contribuer à la prospérité des entreprises du secteur. Elle est aussi de favoriser les systèmes agroalimentaires de proximité bénéfiques pour les entreprises et la société. En tant que CCTT, le CETAB+ est actif en recherche appliquée, en aide technique et en diffusion d'information et de formation. La recherche appliquée est réalisée autant sur les fermes que dans les aires consacrées à la recherche à l'INAB. Une trentaine de projets de recherche sont en cours ou réalisés chaque année dans différents domaines dont la protection des cultures. Le CETAB+ offre des services-conseils techniques en agroenvironnement et en gestion dans plusieurs régions du Québec à plus de 220 clients dans les grandes cultures, l'horticulture et la production laitière. Le CETAB+ est aussi très actif dans la diffusion, notamment avec le colloque Bio pour tous, ses infolettres, son offre de formation continue et ses journées techniques organisées chaque année sur des fermes et à l'INAB.

L'équipe du CETAB+ trouve des solutions pratiques aux nombreux problèmes que rencontrent les agriculteurs qui veulent pratiquer l'agriculture biologique tout en visant une agriculture productive et efficiente. Son équipe de 32 employés réguliers est constituée d'agronomes, de biologistes, de techniciens agricoles et de personnel administratif.

Plusieurs membres de l'équipe se sont illustrés dans le développement d'alternatives à l'utilisation de pesticides. Jean Duval, agronome et directeur du Centre, a publié plus d'une trentaine de synthèses sur la lutte contre différents ravageurs en agriculture biologique dans les années 1990 qui sont toujours utiles et disponibles en ligne sur le site eap.mcgill.ca. Avec Anne Weill, agronome, Ph. D., titulaire de la Chaire de recherche en protection des cultures biologiques depuis 2013, il a aussi publié des documents de vulgarisation sur la lutte non chimique à plusieurs mauvaises herbes qui sont encore disponibles sur le site Agri-réseau du CRAAQ. Denis La France, l'un des fondateurs du CETAB+, enseigne l'agriculture biologique depuis plus de 30 ans. Il a écrit un livre phare intitulé *La culture biologique des légumes* (2007) où des dizaines de pratiques culturales et physiques contre les ennemis des cultures sont répertoriées dans les principales cultures légumières. Les agronomes Jean-Pierre Hivon et Murielle Bournival, actifs au niveau des services-conseils en grandes cultures, ont développé une expertise hors du commun dans la lutte aux mauvaises herbes à l'aide d'outils de désherbage mécanique. Quant à la biologiste Noémie Gagnon-Lupien, celle-ci travaille activement à développer des approches écosystémiques dans la lutte aux ravageurs, notamment en augmentant la biodiversité dans les cultures de pommes et de canneberges.

LE CENTRE D'INNOVATION SOCIALE EN AGRICULTURE (CISA)

Qu'est-ce que l'innovation? L'innovation, c'est ce bien ou ce service qui fait désormais partie du quotidien de chacun, comme s'il avait toujours existé. À ce point qu'on imagine mal avoir pu s'en passer. Dans les discours courants, une innovation est définie par son résultat : un bien, un service, un modèle d'organisation ou d'entreprise, une loi ou une technologie qui ont démontré une pertinence sociale et qui répondent à un besoin. L'innovation est un construit qui procède selon un processus qui exige une expertise qui repose sur certaines conditions de mise en œuvre. Le CISA accompagne les acteurs qui sont à la recherche de solutions dans leurs démarches d'innovations sociales. L'agriculture et l'agroalimentaire sont la trame transversale du CISA, qui travaille au bénéfice des producteurs, des entreprises, des territoires et des communautés. L'accompagnement se fait donc avec la contribution de l'agriculteur, du transformateur, du consommateur et du gestionnaire des surplus et des déchets.

Parmi les projets innovants du CISA qui ont su se démarquer quant à leur approche pour soutenir l'intégration sociale des changements à incidence environnementale, on retrouve notamment :

- Le déploiement du service de collecte pour la récupération des plastiques agricoles au Québec;
- Le compost comme outil régional de développement durable;
- Le modèle de gestion intégrée de l'eau en lien avec le réservoir Beaudet.

Pour stimuler l'innovation, le CISA procède par une démarche de laboratoire ouvert vivant inspiré des « Living Lab » européens. Cette méthodologie d'innovation est ouverte, c'est-à-dire « portée par l'utilisateur », soit celui qui est aux prises avec une recherche de solutions ainsi que les partenaires qui font

partie de leur écosystème. Le terme « usager » réfère ici aux consommateurs, aux citoyens, aux clients, aux fournisseurs, aux employés, aux communautés d'intérêts, aux partenaires privés, visés par le produit ou le service développé. La méthodologie des laboratoires vivants repose sur un principe de cocréation et d'expérimentation des usages de produits et de services, qui se déroule dans la durée et dans des environnements réels, qu'ils soient physiques ou numériques. La démarche tire profit de collaborations non naturelles ou non usuelles liant des usagers, des chercheurs, des entreprises et/ou institutions publiques dans le but de définir et de développer ensemble de nouveaux produits, de nouveaux services, de nouveaux systèmes publics et communautaires ou de nouveaux modèles commerciaux. Le rôle d'un laboratoire vivant est d'agir comme un intermédiaire neutre, garant d'un espace sécuritaire d'expérimentation pour les usagers et d'un processus de création de valeur à 360 degrés pour toutes les parties prenantes. Ces dernières bénéficieront à la fois de leur participation aux projets d'expérimentation en termes de connaissances acquises ou en termes de valeur économique et de retombées sociales.

En conséquence, et en cohérence avec son approche, la méthodologie du CISA repose sur l'engagement, la participation ouverte, la reconnaissance des savoirs d'expérience des usagers. Les contributions des partenaires de la recherche sont mises à profit pour cocréer des solutions novatrices. Ainsi est-il essentiel pour le CISA de s'assurer que, le moment venu, il y ait appropriation d'un savoir, d'un savoir-faire et d'un savoir-être pour la poursuite du changement en s'assurant que les partenaires soient autonomes.

La mission du CISA est de soutenir et d'orienter des réflexions et des projets de recherche-action de qualité dont les résultats ont une pertinence pratique pour le secteur agricole et agroalimentaire et pour la société. La recherche-action, la formation, le transfert de connaissances et l'éducation citoyenne font partie de la mission du CISA.

Pour nourrir adéquatement les réflexions et l'accompagnement des acteurs dans la mise en œuvre des solutions innovantes, le CISA s'est doté d'une équipe composée de chercheuses et de chercheurs en agronomie, en anthropologie, en sciences biologiques, en travail social, en développement territorial, en sciences de l'environnement et en communication.

LA RAISON D'ÊTRE ET LE DÉVELOPPEMENT DE L'INAB

Dans les dernières décennies, le Cégep de Victoriaville a réussi à développer une équipe composée d'enseignants, chercheurs, étudiants, entreprises, conseillers et autres intervenants qui appuient le développement de l'agriculture biologique. La présence des CCTT, des intervenants et des infrastructures de qualité crée un écosystème unique qui se comporte en retour comme un cercle vertueux : il contribue à améliorer l'enseignement, la formation continue, la recherche, le transfert technologique, les services-conseils en entreprise et, en fin de compte, il contribue à la réussite des étudiants, des chercheurs et des entreprises. Ainsi, l'INAB poursuivra son développement en opérationnalisant une vision axée sur les éléments suivants :

Une thématique pertinente et mobilisatrice

- Une thématique sectorielle forte et mobilisatrice en réponse à des enjeux identifiés par le secteur agricole : le développement des principaux secteurs de production en agriculture biologique ainsi que

le déploiement d'activités et de pratiques améliorant la durabilité des systèmes alimentaires telles que l'agriculture urbaine, la mise en marché de proximité, l'adaptation aux changements climatiques, l'économie circulaire, la sécurité alimentaire, la saine alimentation, le développement économique local.

- Des infrastructures de pointe permettant l'enseignement et la recherche de qualité.
- Une gouvernance forte et une capacité de gestion qui pérennisent et font croître la tenue des activités de formation, de recherche et de transfert appropriées à la réalité des entreprises. L'INAB est ainsi de plus en plus en mesure d'outiller les intervenants québécois qui sont à la recherche de solutions concrètes pour aborder avec confiance les grands enjeux touchant l'agriculture biologique et la durabilité des systèmes alimentaires.

Un regroupement de professeurs, de chercheurs et d'experts reconnus

- Une masse critique de professeurs, de chercheurs et d'experts terrain qui, ensemble, sont en mesure d'exercer le leadership nécessaire pour amener l'agriculture plus loin sur un ensemble de questions touchant l'agriculture biologique et la durabilité des systèmes agroalimentaires.
- Un rayonnement national et international assumé qui permet d'attirer et de recruter des chercheurs aguerris et des étudiants étrangers.

Un parcours fluide pour les étudiants

- Un domaine d'études attrayant grâce à la qualité des infrastructures, à l'approche pédagogique unique, aux partenariats avec les entreprises et organisations de la région et aux débouchés qui permettent d'apporter des solutions concrètes à des enjeux importants pour l'avenir du Québec.
- Un passage fluide entre formation initiale, formation continue, recherche appliquée et transfert technologique autant pour les étudiants que pour les entreprises.

Des bénéfices pour les entreprises

- Un plus grand bassin de stagiaires pour travailler au sein des entreprises et des diplômés plus compétents et plus nombreux pour prendre des responsabilités accrues et assurer la relève.
- Des activités de transfert technologique et de la formation continue selon le principe « juste à temps, juste assez » vont donner accès à de la formation et produire des résultats de recherches pertinents tout au long de la vie de l'entreprise, et non seulement aux étudiants avant leur entrée sur le marché du travail. Une culture d'apprentissage en continu rendra les entreprises plus efficaces.

L'ORIGINE ET LES PRINCIPES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE EXPLIQUENT SA PERTINENCE AUJOURD'HUI

L'agriculture biologique s'est pratiquée pendant 11 000 ans, depuis le néolithique. L'usage des intrants chimiques existe seulement depuis 75 ans. Il constitue donc une anecdote. Toutefois, cette anecdote a détruit plus de terres arables que 11 000 ans d'agriculture. L'agriculture biologique n'est pas une mode. Aujourd'hui, des pratiques performantes encadrées par des normes internationales rigoureuses permettent de produire des aliments de qualité de façon rentable sans utiliser de pesticides de synthèse.

Ce chapitre offre un survol des raisons pour lesquelles l'agriculture biologique est le cadre le plus performant pour soutenir les démarches de diminution de l'utilisation des pesticides.

Question de la CAPERN : Quelles sont les pratiques de remplacement innovantes envisageables pour l'agriculture québécoise?

Grâce à son encadrement réglementaire sérieux et à l'expertise internationale et locale développée depuis plusieurs décennies, l'agriculture biologique offre le meilleur vecteur pour diminuer l'utilisation des pesticides au Québec. Ce mémoire expose quelques exemples parmi les nombreuses solutions prêtes à être transférées aux entreprises québécoises. Il montre aussi que le Québec compte aujourd'hui sur des réseaux de chercheurs, enseignants, conseillers et autres experts pour trouver les solutions aux défis qui continuent de se poser au secteur agricole et à la société dans sa démarche pour diminuer l'usage des pesticides.

RECOMMANDATION DE L'INAB À LA CAPERN :

Reconnaître le leadership et la performance de l'agriculture biologique pour appuyer le secteur agricole dans la démarche de diminution de l'usage des pesticides.

LA NAISSANCE DU MOUVEMENT DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE, EN RÉACTION À LA COMMERCIALISATION DES PESTICIDES DE SYNTHÈSE

Les insecticides et fongicides utilisés jusqu'au milieu du XX^e siècle pour la protection des cultures étaient surtout dérivés de plantes (pyrèthre, roténone, nicotine, etc.) ou de minéraux (cuivre, mercure, arsenic, etc.). Sans être inoffensifs pour l'environnement et l'humain, ces pesticides étaient néanmoins faits à partir de substances existantes dans la nature.

Les décennies suivant la Seconde Guerre mondiale ont vu une accélération de l'approche chimique en agriculture. De nombreuses molécules ont été produites dans les laboratoires et ont été commercialisées comme des panacées à certains problèmes agricoles. Les herbicides ont aussi fait leur apparition. Rapidement, des gens ont sonné l'alarme (p. ex. Rachel Carson dans *Silent Spring*, paru en 1962) contre les xénobiotiques, ces substances qui n'existent pas dans la nature et qui par le fait même se dégradent peu, ou pas, et s'accumulent ainsi dans les écosystèmes et l'humain.

Dans la foulée de cette nouvelle approche chimique de l'agriculture, certains précurseurs ont voulu offrir des alternatives, ce qui a mené au développement de l'agriculture biologique. Alors qu'en Europe les pionniers du bio de la première moitié du XX^e siècle se préoccupaient surtout des alternatives aux engrais chimiques, J.I. Rodale, aux États-Unis, a rapidement vu l'importance de trouver des alternatives aux nouveaux pesticides de synthèse.

L'approche biologique en matière de protection des cultures peut se résumer à ces deux articles de la norme biologique canadienne (CGSB - 32.310 - 2015) :

5.6.1 La lutte contre les organismes nuisibles, les maladies et les mauvaises herbes doit être axée sur des pratiques de gestion biologique qui améliorent la santé des plantes et réduisent les pertes attribuables aux mauvaises herbes, aux maladies et aux organismes nuisibles. Ces pratiques

comprennent les pratiques culturales (les rotations, l'établissement d'un écosystème équilibré et l'utilisation de variétés résistantes), les méthodes mécaniques (les mesures sanitaires, le travail du sol, les pièges, les paillis et le pâturage) et les méthodes physiques (le brûlage des mauvaises herbes, la chaleur contre les maladies).

5.6.2 Si les pratiques de gestion biologique ne suffisent pas à prévenir la présence ou à combattre les organismes nuisibles, les maladies ou les mauvaises herbes, il est possible d'appliquer des substances biologiques ou botaniques ou d'autres substances répertoriées au tableau 4.3 de la norme CAN/CGSB-32.311. Les conditions d'utilisation de ces substances doivent être décrites dans le plan de production biologique.

L'IMPORTANCE DU DESIGN DES SYSTÈMES AGRICOLES

L'approche biologique consiste donc à aller plus loin que l'élimination ou la substitution de certaines substances. Comme l'a relevé le professeur Stuart B. Hill, elle consiste aussi à concevoir et à mettre en place un système de production qui prévient le plus possible les problèmes avant de recourir à des mesures actives de lutte contre les ennemis des cultures. Parmi ces mesures actives, l'utilisation d'un produit de traitement plutôt qu'une méthode physique ou biologique vient en dernier recours. Au besoin, elle implique seulement des biopesticides (dérivés de plantes ou de microorganismes) ou des pesticides dérivés de minéraux simples. La possibilité de se passer complètement de pesticides varie d'une culture à l'autre. Si elle est facilement envisageable en grandes cultures, elle est plus difficile à matérialiser dans les cultures horticoles, particulièrement dans les cultures fruitières où maladies et insectes ravageurs sont très dommageables à ces cultures de haute valeur.

L'ASPECT SOCIAL, UN INCONTOURNABLE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ET DES SYSTÈMES ALIMENTAIRES DURABLES

Le contexte de la présente consultation met en lumière l'important défi qui se pose en agriculture et en agroalimentaire. Réduire l'utilisation des pesticides et rendre les systèmes alimentaires plus durables commandent un grand nombre de transitions pour les entreprises, mais aussi, comme l'a documenté le professeur Stephen R. Gliessman, à deux niveaux qui dépassent le cadre de l'entreprise agricole :

- Dans les liens existants entre les entités du système agricole et alimentaire (entreprises agricoles, fournisseurs, consommateurs) ;
- Dans les liens entre les entités du système agroalimentaire et le reste de la société (système d'éducation, instances municipales, gouvernements, etc.).

LA RÉUSSITE DE LA TRANSITION : UNE APPROCHE ANIMÉE PAR LES PORTEURS DU CHANGEMENT

À ce jour, les initiatives qui visent le changement sont surtout fondées sur une approche de concertation régionale dans laquelle on mobilise des partenaires public-privé-citoyen. L'approche méthodologique des laboratoires ouverts vivants (LOV) consiste à aller au-delà de la concertation pour « vivre le changement ». Par la mise en place d'une démarche de LOV, le CISA joue le rôle d'une structure d'intermédiation qui

repose sur un partenariat dans une dynamique d'expérimentation. Le chemin parcouru importe alors autant que le résultat obtenu dans le processus de création du laboratoire vivant.

Le modèle LOV propose un changement dans les règles du jeu de l'innovation. Les principaux usagers qui sont concernés par la transition agroécologique et vers le biologique y jouent un rôle actif comme principal moteur de transformation. Le processus d'innovation est « porté par l'utilisateur » et soutenu par les différentes parties prenantes gravitant dans le giron d'un projet particulier. Les usagers participent à toutes les étapes du processus, à savoir la planification, la conception, le prototypage, le développement et le déploiement. Ils deviennent donc des cocréateurs, voire des cochercheurs, en partageant leurs découvertes, leurs impressions et leurs expériences avec les professionnels (concepteurs, développeurs, ingénieurs, etc.). Dans cette approche, d'autres usagers peuvent être des participants au même titre que les autres contributeurs du projet.

Les retombées d'un LOV sont profitables pour toutes les parties prenantes et dans tous les domaines d'activité en transition. Le gouvernement peut coconstruire et intégrer des mesures et politiques adaptées aux besoins des citoyens. Une entreprise peut accélérer la fonctionnalité d'un produit. Une meilleure évaluation du risque est éclairée. Le temps de commercialisation s'en trouve réduit de même que le temps de recherche et de développement. L'approche permet aussi une diversification des marchés par la diversification des usages d'une même technologie. Les capacités/compétences des participants s'en trouvent renforcées et, parfois, un esprit d'entrepreneuriat émerge, favorisant le démarrage de nouveaux projets. La mise à l'échelle de services et de produits locaux vers d'autres marchés est plus rapide. Finalement, cette approche favorise un accès privilégié aux communautés sur le terrain.

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE : DES DÉFIS ET DES AVANCÉES

Pendant plusieurs années, les agriculteurs biologiques étaient qualifiés de « pionniers » ; à ce titre, ils assumaient une grande part de risque lié à leur mode de production et recevaient peu d'appui de conseillers et de technologies. La volonté de développer des alternatives à l'utilisation des pesticides l'emportait alors sur des critères de rentabilité ou de rendement.

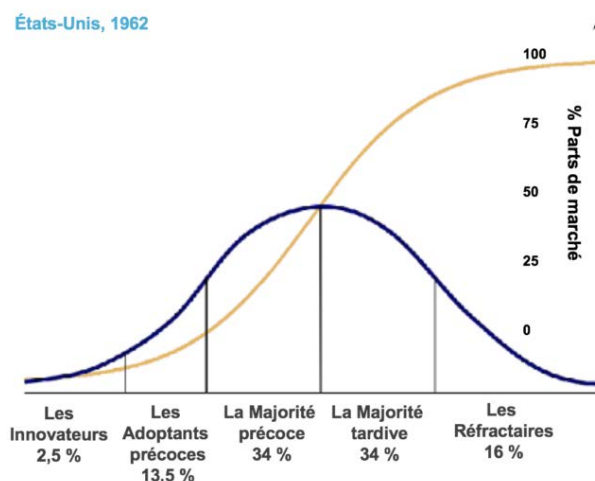
Le choix de produire sous régie biologique impose le respect de certaines contraintes, ce qui a toujours stimulé l'innovation pour réussir dans ces conditions différentes. Les producteurs biologiques ont une longue expérience des pratiques alternatives aux pesticides. Le fait de ne pas pouvoir avoir recours aux solutions de synthèse les oblige à avoir une excellente gestion globale de leurs systèmes de production et la maîtrise d'un éventail de pratiques innovantes afin d'optimiser leurs rendements et de contrôler les risques. Dans le contexte où les enjeux environnementaux en agriculture sont de plus en plus considérés, toute cette information accumulée en agriculture biologique constitue un bassin de connaissances sous-exploitées qui ont avantage à être mieux transférées aux agriculteurs conventionnels de manière à ce que ceux-ci puissent adapter leurs pratiques sans recommencer des essais qui ont été faits depuis longtemps par leurs collègues biologiques.

Aujourd'hui, le secteur biologique connaît une croissance plus importante qu'à tout autre moment de son histoire. Les superficies certifiées, en excluant les érablières, sont passées de 49 416 ha en 2015 à

84 057 ha en 2018¹, soit une augmentation de plus de 70 % en trois ans. Avec 15 000 ha en précertification en date de mai 2019, on estime que l'objectif de la politique bioalimentaire de doubler les superficies en production biologique (passer de 49 000 ha à 98 000 ha) sera atteint avant l'année cible de 2025. Les constats sont les mêmes du point de vue du nombre d'entreprises certifiées avec une forte croissance au cours des dernières années, passant de 1 128 en 2015 à 2 083 en 2018 (sur environ 28 000 fermes au Québec, dont le nombre diminue légèrement avec le temps)². On compte également 248 entreprises en précertification.

Suivant cette tendance, le nombre d'entreprises biologiques qui ont du succès augmente rapidement : adopter la culture biologique ne représente plus un sacrifice économique ou un choix risqué comme c'était le cas dans les premières années du biologique. L'évolution du secteur est à mettre en relation avec le processus de diffusion de l'innovation développé par Everett Rogers pour le secteur agricole, mais encore d'actualité.

FIGURE 1 – MODÈLE DE DIFFUSION DE L'INNOVATION DE ROGERS



Source : Rogers, Everett. (2003). *Diffusion of Innovations*. New York : Free Press

Comme l'illustre la figure 1, le modèle de diffusion propose cinq catégories d'adoptants présentant des caractéristiques différentes : les innovateurs, les adoptants précoces, la majorité précoce, la majorité tardive et les réfractaires. Selon cette classification, le secteur bio dans son ensemble se situerait à l'étape des adoptants précoces. Les premiers pionniers du secteur se classaient dans la catégorie des innovateurs qui recherchent la nouveauté pour elle-même et ayant un niveau élevé de tolérance au risque. Les producteurs étant passés au biologique plus récemment, les adoptants précoces basent plus leurs décisions sur l'atteinte d'objectif externe. Ces derniers, toujours selon le modèle de Rogers, sont plus intégrés dans leur communauté que les innovateurs. Ils sont souvent perçus comme leaders d'opinion par leurs pairs et leur rôle dans le processus de diffusion est de rendre l'innovation acceptable dans la communauté. Ainsi, grâce au travail soutenu des premières vagues de pionniers, ces producteurs de

¹ Selon le dernier rapport de la Politique bioalimentaire du MAPAQ

https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/MinisterePortail/Politiquebioalimentaire/Feuilleparticipante_1_HR.pdf.

² Portail Bio Québec <https://www.portailbioquebec.info/>.

deuxième vague diffusent les pratiques issues du biologique dans différentes régions et démystifient peu à peu celles-ci auprès des communautés agricoles avec qui ils sont en contact.

À mesure que ce processus évolue, le contexte du secteur se modifie et les producteurs peuvent maintenant compter sur un nombre croissant de conditions favorables à la performance et à la rentabilité, donc propices au changement de pratiques. Parmi ces éléments facilitants, on peut citer les suivants :

- Des réseaux d'expertise et de conseillers compétents de plus en plus nombreux et à l'impact croissant ;
- Des références technico-économiques de plus en plus pertinentes ;
- Des techniques culturales performantes (rotations, taux de semis, cultures de couverture, etc.) ;
- Des technologies adaptées (variétés, machinerie spécialisée, etc.) ;
- Des programmes de soutien adaptés, dont la Stratégie de croissance du secteur biologique du MAPAQ ;
- De la formation spécialisée adaptée aux différentes audiences (aspirants agriculteurs, producteurs établis, conseillers et intervenants, etc.) ;
- De la recherche pertinente réalisée par des chercheurs spécialisés en agriculture biologique et ancrée dans les besoins et les problématiques rencontrées sur le terrain.

Ces conditions constituent des éléments clés dans le processus de décision quant à l'adoption d'une innovation (ici la production biologique ou certaines pratiques issues de celle-ci). En plus du profil d'adoptant des individus, les attributs de l'innovation (dans le cas présent, la transition vers des alternatives aux pesticides de synthèse) et le type d'entreprise conditionnent également la diffusion et l'adoption de celle-ci. Les défis et les perspectives de développement diffèrent selon les secteurs de production et les caractéristiques internes propres à chaque entreprise.

Pour tous types de changement de pratique, l'écart entre la situation actuelle et la situation envisagée sont à la base du niveau de facilité ou de difficulté à effectuer une transition. Le modèle de diffusion de l'innovation propose cinq attributs de l'innovation exerçant une influence sur la facilité ou la vitesse d'adoption de celle-ci dans une population.

- L'avantage relatif de la nouvelle situation vis-à-vis la situation actuelle ;
- La compatibilité avec les valeurs, connaissances, expériences antérieures des producteurs ;
- La complexité de l'innovation ou niveau d'effort nécessaire pour comprendre et maîtriser celle-ci ;
- La testabilité de l'innovation ou la possibilité de l'implanter à petite échelle avant de l'adopter ;
- L'observabilité.

Chacun de ces attributs constitue donc un levier d'action permettant d'améliorer le taux d'adoption d'une innovation ou d'augmenter sa vitesse et la recherche appliquée, les services-conseils, le transfert technologique, la formation et la diffusion de connaissance peuvent avoir un impact positif pour chacun de ces leviers. Par exemple, le service-conseil en gestion intervient sur l'avantage relatif en permettant de comparer à l'aide de plusieurs indicateurs technico-économiques une situation envisagée par rapport à une situation actuelle. L'organisation d'activités de démonstration et transfert comme les journées de visite chez des entreprises innovantes ou dans les centres de recherche intervient dans l'observabilité.

L'accompagnement technique pour l'implantation de projet de R et D à la ferme par des conseillers intervient dans la testabilité, tandis que la recherche appliquée intervient dans la complexité de l'innovation et son avantage relatif.

Question de la CAPERN : Est-ce que certains types de production et certaines tailles d'entreprises agricoles sont mieux adaptés que d'autres pour une transition vers une agriculture favorisant les pratiques de remplacement à l'utilisation des pesticides? Quels sont les principaux défis à relever en cette matière?

La situation est différente d'une entreprise à l'autre et les attributs des changements requis peuvent grandement varier selon le secteur de production ou l'échelle des entreprises. Il importe donc de considérer ces spécificités afin d'adapter les stratégies de transition vers une agriculture favorisant les pratiques de remplacement à l'utilisation des pesticides au contexte des secteurs et des modèles d'entreprises ainsi qu'aux défis y étant associés.

Sur les fermes de grandes cultures sous régie biologique, le principal défi reste la gestion des mauvaises herbes. Les outils, techniques et technologies (rotation, cultures de couverture, désherbage mécanique, guidage assisté par caméra et GPS) sont toutefois bien développés et l'expertise pour l'encadrement et la formation des producteurs est existante. La grosseur de chaque entreprise influence également la capacité de transition vers des pratiques alternatives aux pesticides. Les fermes de grande taille ont généralement une meilleure capacité d'investissement et peuvent amortir l'achat d'équipements spécialisés souvent coûteux sur de plus grandes surfaces et en optimiser l'utilisation. Cependant, les entreprises de grande taille ne peuvent se permettre de réaliser des opérations trop coûteuses en temps compte tenu des superficies à couvrir et des fenêtres climatiques parfois très courtes pour y arriver. Les nouvelles technologies d'agriculture de précision (autoguidage GPS-RTK, désherbage aidé par caméra, robotisation) offrent toutefois des pistes de développement intéressantes. La disponibilité de variétés adaptées aux systèmes sans pesticides est également à améliorer (résistance aux maladies et insectes, compétitivité aux mauvaises herbes, etc.). L'identification et le développement de ce type de variétés constituent donc aussi un facteur facilitant pour la transition vers des systèmes de production sans pesticides.

Dans le secteur maraîcher biologique, les défis sont multiples et touchent autant les mauvaises herbes que les ravageurs ou les maladies. La taille est également associée à la capacité d'investissement dans les équipements et technologies spécialisés et facilite la mécanisation de certaines opérations coûteuses en temps comme le désherbage. Toutefois, la production sur de grandes superficies rend inaccessibles certaines techniques alternatives aux pesticides hautement efficaces comme l'utilisation de filets anti-insectes. Par exemple, pour des ravageurs comme la cécidomyie du chou-fleur, il s'agit d'un des seuls moyens de protection efficace en régie biologique.

Ainsi, l'échelle d'entreprise limite l'utilisation de certains moyens de lutte physique aux ravageurs et, par conséquent, limite le choix de certaines cultures. Pour des raisons de complexité de gestion et de nécessité d'investissement spécifique à chaque culture pour la production à grande échelle, les entreprises de grande taille sont souvent spécialisées à un nombre restreint de cultures. Cette plus faible diversité de cultures permet une spécialisation de l'expertise des producteurs, mais peut également induire des problèmes de maladies de ravageurs de par le manque de diversité dans la rotation. Cette spécialisation

comporte également un risque plus important puisque le revenu des entreprises repose sur un nombre restreint de cultures et qu'en cas de problème, les conséquences financières peuvent être plus importantes. À l'inverse, les petites entreprises disposent de moins de capacité financière pour investir en mécanisation et les petites surfaces cultivées combinées à une plus grande diversification des cultures justifient rarement l'investissement dans des équipements hautement spécialisés. Les moyens de contrôle physiques comme les filets anti-insectes et les cultures abritées, utiles pour la protection contre diverses maladies, leur sont cependant plus accessibles. La diversification plus importante généralement rencontrée sur les petites fermes maraîchères permet également une rotation plus longue qui peut limiter l'apparition de problèmes, notamment les maladies de sols. Ce niveau de diversification demande toutefois un niveau d'expertise élevé pour un grand nombre de cultures et de grandes capacités de gestion et d'organisation. Bien que les techniques s'améliorent, beaucoup de travail reste à faire dans le développement de produits phytosanitaires alternatifs aux pesticides de synthèse. Il existe en effet un nombre restreint de produits disponibles sur le marché et ceux-ci sont généralement plus dispendieux et parfois d'efficacité moindre que les solutions chimiques. Comme pour les grandes cultures, la disponibilité de variétés adaptées aux spécificités des systèmes de production sans intrants de synthèse est limitée, bien qu'il s'agisse d'un créneau à fort potentiel, notamment pour la résistance aux maladies.

D'autre part, comme en maraîchage, les défis de la production fruitière biologique touchent à la fois les mauvaises herbes, les maladies et les insectes. Bien qu'il existe un potentiel de mécanisation de certaines opérations, les outils et techniques restent à perfectionner. Ce secteur dépend grandement de l'utilisation de biopesticides avec les mêmes contraintes de coûts, de disponibilité et d'efficacité qu'en maraîchage.

Comme une majorité des productions fruitières sont des cultures pérennes, la transition d'un mode de production conventionnel à un mode de production biologique ou avec utilisation réduite des intrants de synthèse constitue un défi particulier. Les cultures pérennes étant implantées pour plusieurs années, le design des systèmes est souvent planifié en fonction du mode de conduite de la régie planifiée. Il est difficilement envisageable de repenser le design une fois la culture établie bien qu'il soit possible de faire des ajustements (p. ex. l'installation d'îlots fleuris et d'aménagements favorisant la biodiversité) ou d'opérer une transition graduelle en repensant le design des nouvelles parcelles au fur et à mesure du renouvellement des plantations ou lors de phases d'expansion.

Contrairement aux entreprises établies et aux plantations existantes, les entreprises en démarrage et les nouvelles implantations ont l'opportunité de pouvoir planifier l'ensemble de l'aménagement en fonction du mode de production et des pratiques souhaitées. Une entreprise souhaitant s'orienter vers les alternatives aux pesticides pourrait ainsi mettre en place un système opérationnel facilitant l'implantation d'approches complémentaires permettant de limiter le recours aux produits phytosanitaires comme le choix de variétés résistantes aux maladies, un design et des structures facilitant la pose et le retrait de filets anti-insectes, une préparation de sol et un choix de couvre-sol adapté au contrôle des mauvaises herbes, ou encore l'aménagement de structures végétales favorisant la biodiversité fonctionnelle. Pour les cultures fruitières pérennes, les approches systémiques basées sur l'agroécologie présentent un potentiel certain, mais la recherche dans le domaine est peu développée et le manque d'information et d'expertise technique limite actuellement le potentiel d'adoption élargie de ces pratiques.

Pour certaines entreprises dont les pratiques sont proches des systèmes sans pesticides de synthèse, le pas n'est pas trop grand et la transition est donc facilitée. Par contre, pour les entreprises où cet écart est grand, l'effort, les coûts et le risque sont aussi plus grands. Une approche efficace demande des interventions et des outils adaptés à cette diversité de contexte d'entreprise et de profil d'entrepreneur. Cette approche devrait non seulement considérer l'étape de décision d'adoption de l'innovation, mais également les étapes que sont, en amont, l'acquisition de connaissances et, en aval, la mise en œuvre, la confirmation de l'efficacité et l'ajustement au contexte spécifique de l'entreprise ainsi que les démarches de commercialisation.

La recherche appliquée, l'aide technique, la formation et la diffusion d'information, activités principales de l'INAB, couvrent l'ensemble de ces étapes du processus de décision et facilitent ainsi de manière intégrée la transition des entreprises agricoles vers des pratiques alternatives à l'usage des pesticides de synthèse.

LES BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE CONCRETS ET DOCUMENTÉS

La CAPERN pose plusieurs questions sur la nocivité et l'encadrement des pesticides de synthèse. L'INAB souhaite mettre en évidence le fait que des solutions de remplacement performantes existent. De nombreux auteurs ont démontré les bénéfices des pratiques d'agriculture biologique sur plusieurs dimensions importantes pour les sociétés.

L'expérience développée ces dernières décennies par l'INAB et ses partenaires est alignée avec les résultats de l'étude publiée par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en 2011 intitulée *Contribution des systèmes de production biologique à l'agriculture durable*³. Cette analyse synthétisait plusieurs dizaines d'études en la matière. Elle indiquait que « globalement, les systèmes de production biologique ont recours à de nombreuses pratiques qui influent favorablement sur plusieurs indicateurs agroenvironnementaux et, conséquemment, ces systèmes devraient généralement afficher une meilleure performance environnementale. Par ailleurs, pour la majorité des productions agricoles et des indicateurs évalués, la diminution des rendements pouvant parfois être constatée lors de la conversion des entreprises vers des modes de production biologique ne semble pas assez importante pour renverser la tendance des systèmes biologiques à mieux performer. »

Plus spécifiquement en lien avec les questionnements de la CAPERN sur la non-utilisation des pesticides de synthèse en agriculture biologique, l'analyse rapportait les effets positifs suivants :

- Meilleure qualité de l'eau ;
- Meilleure qualité de l'air ;
- Meilleure qualité des sols (microbiologie des sols) ;
- Réduction du risque pour la santé humaine (exposition directe, populations rurales) ;

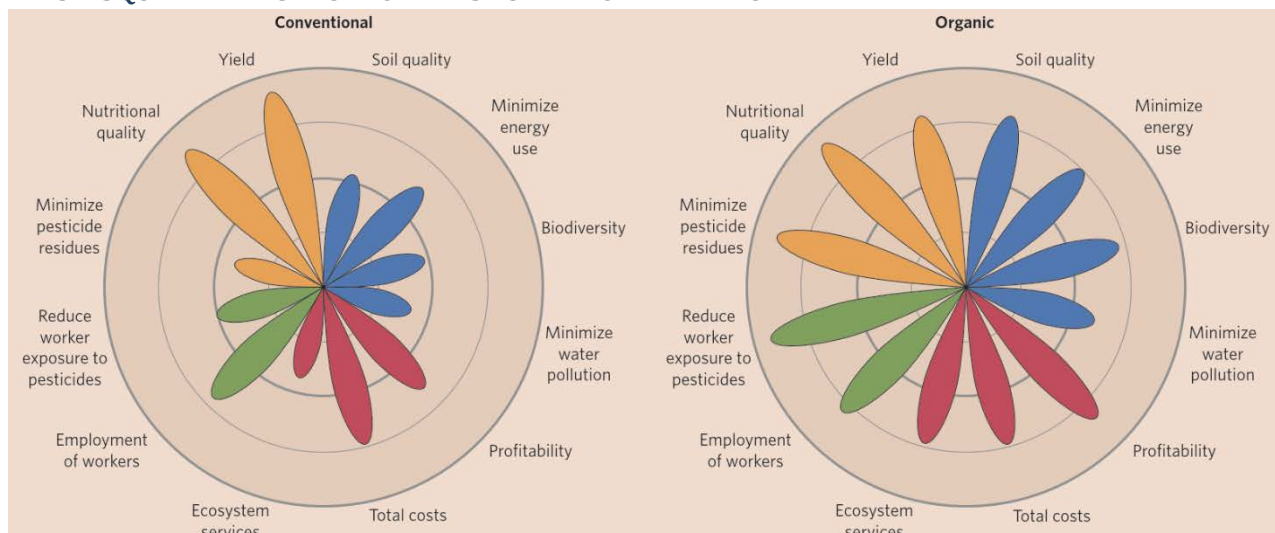
³ http://www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/agricole/rapport-contribution-systeme-prod-bio-agriculture-durable.pdf

- Plus de biodiversité avec services écosystémiques associés (pollinisation, régulation des ravageurs).

Toujours selon l'étude du MDDEP, le risque environnemental associé à l'utilisation de produits phytosanitaires est plus important en conventionnel qu'en biologique. Bien que le risque environnemental des produits phytosanitaires utilisés en agriculture biologique ne soit pas nul, à peu près aucune forme d'agriculture conventionnelle ne peut prétendre afficher un aussi faible impact en la matière que celui prévalant en agriculture biologique. Les substances autorisées, habituellement d'origine naturelle, présentent généralement des risques environnementaux et sanitaires plus faibles, notamment parce qu'elles peuvent se dégrader plus rapidement dans l'environnement ou présenter des effets toxiques faibles ou modérés.

Une étude plus récente de Reganold et Wachter tendait vers les mêmes conclusions. La figure suivante illustre bien leurs observations.

FIGURE 2 – ÉVALUATION DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE PAR RAPPORT À L'AGRICULTURE CONVENTIONNELLE DANS LES QUATRE PRINCIPAUX DOMAINES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



Source : Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nat Plants*, 2, 15221. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27249193>. doi:10.1038/nplants.2015.221

QUESTION DE LA CAPERN : Est-ce que la recherche en matière de pratiques de remplacement ainsi que le transfert de connaissances et la diffusion d'information à ce sujet auprès des agronomes, des agricultrices et des agriculteurs sont suffisants à l'heure actuelle pour favoriser une telle transition?

Le transfert et la diffusion de l'expertise est en plein développement, mais le manque de financement demeure un enjeu constant. Le rythme d'innovation dépend grandement des ressources octroyées. Davantage de ressources vont permettre d'accélérer le développement et la diffusion de solutions concrètes qui vont bénéficier à l'agriculture québécoise.

Seulement à l'INAB, le CETAB+ et le CISA ont réalisé des projets totalisant plus de 12 millions de dollars et ont conclu des partenariats significatifs afin d'augmenter le rythme et la qualité des activités de recherche et de transfert technologique dans les entreprises du Québec. De nombreux projets auxquels participent

le CISA et le CETAB+ sont donnés en exemple dans le tableau de l'annexe 1 et dans les exemples détaillés dans la prochaine section.

La capacité d'innovation du secteur biologique a même bénéficié, à plusieurs égards, au secteur agricole non biologique⁴. Il est connu que plusieurs pratiques maintenant généralisées ont été développées, testées et éprouvées en contexte d'agriculture biologique. Citons notamment la lutte biologique (p. ex. insectes auxiliaires pour contrôle des ravageurs) en production légumière et fruitière en serres et en champs ou les engrais verts et cultures de couverture en grandes cultures et en production maraîchère.

Les centres de recherche et les fermes biologiques développent actuellement des approches innovantes pouvant éventuellement bénéficier au secteur conventionnel à l'égard des problématiques annoncées où même les pesticides de synthèse sont inefficaces. Citons par exemple la technique des filets d'exclusion en production fruitière pour protéger les cultures contre l'arrivée de nouveaux ravageurs pour lesquels il n'existe que peu de moyens de contrôle chimique efficace ou le désherbage mécanique de précision avec guidage par GPS-RTK et caméra pour le contrôle de mauvaises herbes résistantes aux herbicides ou pour limiter leur apparition.

RECOMMANDATION DE L'INAB À LA CAPERN :

Octroyer davantage de ressources pour accélérer le développement des alternatives aux pesticides de synthèse. Plus spécifiquement, ces ressources devraient être investies en recherche appliquée, dans la constitution de réseaux de R et D à la ferme et dans le transfert technologique à l'ensemble du secteur agroalimentaire québécois.

L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE : UN MODÈLE ÉPROUVÉ

Voici quelques exemples de résultats probants très concrets et d'évolutions favorables pour les entreprises agricoles et la population du Québec. Ces exemples permettent de tirer plusieurs constats :

1. L'expertise et les compétences existent pour éliminer l'usage des pesticides dans un grand nombre de situations courantes ;
2. La recherche permet de relever les défis dans les situations où les connaissances sont insuffisantes à court terme pour diminuer ou éliminer les pesticides ;
3. La diffusion et le transfert technologique peuvent être très efficaces pour déployer les innovations et approches probantes, et ainsi en généraliser l'usage ;
4. L'innovation sociale permet d'accélérer et de débloquer des transitions d'apparence parfois simple, et de favoriser l'adoption de pratiques durables.

⁴ Voir le programme du colloque du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire (CRAAQ) sur l'agriculture biologique en 2011 ayant eu pour thème *Le bio, moteur de l'innovation* : https://www.craaq.qc.ca/documents/Prog_%20pre_collabi10.pdf.

EXEMPLE 1 : DÉVELOPPEMENT DE MOYENS DE LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES VIVACES EN GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES

Dans le cadre des travaux de la Chaire de recherche industrielle en protection des cultures biologiques financée par le CRSNG et des partenaires depuis 2013, le CETAB+ a pu développer des solutions concrètes et efficaces au problème des mauvaises herbes vivaces dans les grandes cultures biologiques. La titulaire de la Chaire, Anne Weill, agr., Ph. D., a mis au point avec des agriculteurs du sud du Québec une séquence précise qui permet de contrôler le chardon des champs et le laiteron des champs qui commençaient à compromettre sérieusement le futur de certaines entreprises tant ils exerçaient une pression sur les cultures. La méthode consiste à faire un travail de sol de 7 à 15 cm de profondeur qui sectionne tous les rhizomes à deux reprises au printemps, espacé de 15 à 25 jours, de façon à épuiser les réserves souterraines des vivaces. Les sarclages d'entre-rangs en cours de saison viennent terminer la séquence d'intervention contre les vivaces. Testée sur plusieurs entreprises, la méthode s'est avérée infaillible jusqu'à présent. Il reste maintenant à développer une méthode tout aussi efficace pour les régions plus nordiques du Québec, ce qui fait partie des travaux actuels de la Chaire.

EXEMPLE 2 : RÉDUCTION DES INTERVENTIONS AVEC PESTICIDES EN VERGER

Si à court terme il paraît peu probable de réussir une production de pommes sans aucun insecticide ou fongicide, que ce soit en production conventionnelle ou biologique, il est néanmoins possible d'envisager de produire en réduisant de beaucoup les traitements. Le CETAB+ a testé différentes approches pour ce faire. Toutes participent à l'approche des « petits marteaux » utilisée en agriculture biologique ; la lutte aux ravageurs se fait par l'addition d'un grand nombre de petites interventions plutôt que par l'utilisation d'un seul pesticide censé régler tous les problèmes.

L'une d'elles est l'utilisation de filets anti-insectes disposés par-dessus les rangées d'arbres. Il s'agit d'un moyen de lutte très efficace contre le carpocapse de la pomme dans le sud de la France où la méthode a été développée. Ici, avec le grand nombre des différents ravageurs de la pomme, la méthode s'est avérée moins spectaculairement efficace dans la protection des fruits. Elle offre toutefois une solution envisageable pour les vergers de pommiers nains ou semi-nains en petite à moyenne surface.

Une autre approche pour réduire le nombre de traitements est l'augmentation du rôle des auxiliaires dans la lutte aux ravageurs. Le CETAB+ teste depuis 2012 des bandes florales implantées en verger pour attirer des insectes utiles qui vont aider dans la lutte aux principaux ravageurs. Il est cependant encore difficile de quantifier l'effet de ces bandes florales sur le rendement commercialisable.

Finalement, une autre approche utilisée dans le verger expérimental du CETAB+ est celle du piégeage massif. Le piégeage massif consiste à disposer à de nombreux endroits du verger des pièges englués attirant un insecte en particulier. Cette méthode est efficace contre des insectes tels que la mouche de la pomme et l'hoplocampe de la pomme. Son principal désavantage réside dans la difficulté de l'appliquer sur de grandes surfaces en raison de la main-d'œuvre nécessaire à la préparation et la mise en place des pièges. Dans les petits vergers, elle permet cependant d'éviter complètement des traitements contre ces ravageurs.

EXEMPLE 3 : LE CHOIX DE CULTIVAR ADAPTÉ AU BIO : ILS ONT DIT QUE C'ÉTAIT IMPOSSIBLE...

En moins de 75 ans, les intrants chimiques se sont imposés en agriculture en laissant à tous l'impression qu'ils constituent LA façon de faire. L'usage des intrants chimiques avec la Révolution verte (qui devait nourrir la planète et éliminer les famines après la Seconde Guerre mondiale) s'est imposé de manière telle qu'il est devenu impossible pour un grand nombre d'imaginer l'agriculture sans leur usage.

Simon Louis Lajeunesse, Ph. D., conduit des travaux de recherche au CISA. Il a aussi réalisé, à l'Institut de recherche en biologie végétale (IRBV) de l'Université de Montréal, une recherche portant sur le blé en agriculture biologique. Il a comparé deux cultivars de blé dans deux zones climatiques en agriculture biologique et conventionnelle pour la présence des adventices, le rendement, les maladies fongiques dont les taches foliaires et la fonte des semis, puis les qualités panifiables de la farine obtenue. Il a été constaté qu'en choisissant le bon cultivar de blé, il est possible d'obtenir une récolte similaire en agriculture biologique et en agriculture conventionnelle. Les problématiques d'adventices ou de maladies sont très variables selon les sites et les cultivars ou les zones climatiques et, en fait, il est fort difficile de voir une différence notable entre la culture biologique et la culture conventionnelle.

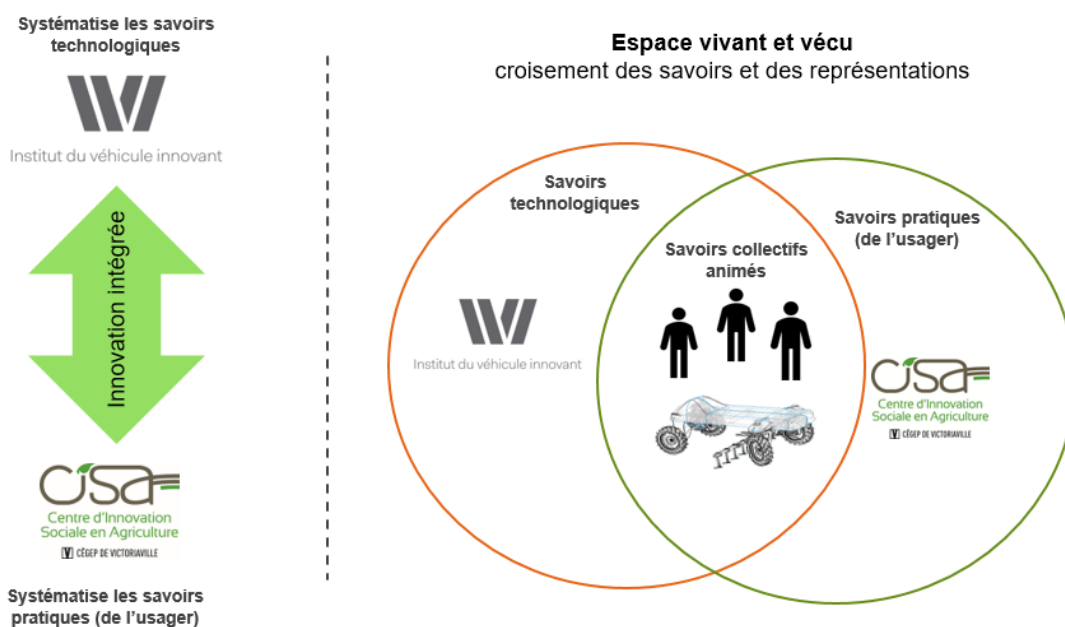
Lajeunesse, S. L. (2018). *Le Triticum aestivum L. cv Major et cv Fuzion en culture biologique ou conventionnelle : comparaison des rendements en grains, de leur qualité panifiable et de l'incidence de la fusariose*. (Maîtrise). Université de Montréal, Montréal. 67 p.

EXEMPLE 4 : LA COCONSTRUCTION D'UN PROTOTYPE DE ROBOT DÉSHERBEUR AUTONOME PERMETTANT DE MINIMISER L'USAGE DE PESTICIDES ET D'ALLÉGER LE TRAVAIL DES OUVRIERS AGRICOLES

Ce projet se situe au croisement de l'innovation sociale et de l'innovation technologique. En 2018, le CISA s'associait avec l'Institut du véhicule innovant (IVI) pour répondre à un besoin de l'entreprise ELMEC, spécialisée dans les technologies sans fil. L'objectif était de produire un prototype de tracteur autonome désherbeur qui répond aux besoins des producteurs agricoles. Il était important de bien comprendre les fonctions et les critères d'utilisation souhaités par les producteurs.

Après avoir déterminé le secteur d'activité agricole idéal pour une utilisation du tracteur autonome, le CISA a accompagné l'IVI dans une démarche participative impliquant les producteurs et les utilisateurs du tracteur autonome. En ciblant mieux les besoins des utilisateurs, le délai des rondes de prototypage a été raccourci, à l'avantage de chacune des parties prenantes. La figure suivante permet de visualiser la contribution de l'innovation sociale à ce défi particulier.

FIGURE 3 – MODÉLISATION DE LA CONTRIBUTION DE L'INNOVATION AU DÉVELOPPEMENT D'UN ROBOT DÉSHERBEUR RÉPONDANT AUX BESOINS DES UTILISATEURS



Le prototype sera testé dès l'automne 2019 dans les champs de producteurs agricoles bio. Une fois opérationnel, le prototype sera susceptible de soutenir la transition d'une production intensive en pesticides pour passer à une agriculture biologique, tout en apportant une solution performante au manque de main-d'œuvre en agriculture.

QUESTION DE LA CAPERN : Quel rôle devrait jouer l'État dans l'aide à une transition vers une solution de rechange à l'utilisation des pesticides? Les incitatifs économiques et financiers en place sont-ils suffisants?

Pour plusieurs raisons, l'État a un rôle à jouer dans la recherche et le transfert technologique en agriculture biologique ou dans les solutions de rechange à l'utilisation des pesticides. Parmi celles-ci, quelques-unes peuvent être nommées :

1. De nombreuses innovations performantes et probantes en agriculture biologique conduisent à changer des comportements et à utiliser moins de pesticides ; dans ces situations, aucun fournisseur n'a intérêt à les développer ou à en promouvoir l'usage.
2. Il est reconnu que l'agriculture biologique bénéficie à de nombreux groupes de parties prenantes qui ne sont pas impliqués dans la transaction commerciale menant à l'échange entre le producteur agricole et son acheteur. Autrement dit, les consommateurs de produits biologiques ne sont pas les seuls à bénéficier des bienfaits de l'agriculture biologique. Par exemple, la population environnante à une entreprise agricole biologique bénéficie d'une meilleure qualité de l'eau ou de l'air, mais ne consomme pas nécessairement les produits de cette entreprise. Il en est de même pour les générations futures qui bénéficieront de sols en meilleure santé ou de changements

climatiques moins intenses, sans pour autant acheter les produits des entreprises agricoles biologiques d'aujourd'hui⁵.

La détermination du mode et du niveau d'intervention étatique n'est pas une science exacte. Il demeure que l'intervention gouvernementale est justifiée et les incitatifs pourraient continuer de faire l'objet d'augmentation et d'adaptation si le gouvernement voulait accélérer le développement et l'adoption de solutions de rechange à l'utilisation des pesticides.

RECOMMANDATIONS DE L'INAB À LA CAPERN :

Poursuivre le développement et l'adaptation d'incitatifs gouvernementaux au développement de solutions de rechange à l'utilisation des pesticides. Ces incitatifs peuvent être conçus pour soutenir directement les producteurs, mais aussi les organisations qui prennent en charge les processus d'innovation, de transfert et de diffusion au bénéfice des producteurs et des collectivités qui tirent profit de ces innovations.

Reconnaître l'expertise de l'INAB et de ses CCTT en lui octroyant un mandat national et un financement y correspondant pour développer et diffuser les pratiques de remplacement performantes, tant au niveau de la formation que pour l'ensemble des entreprises du secteur agroalimentaire québécois.

SYNTHÈSE DES RECOMMANDATIONS

Voici les quatre recommandations que l'INAB formule à l'endroit de la CAPERN et du gouvernement québécois. Elles se basent sur quelques prémisses, en particulier : la volonté du gouvernement, de la société et du secteur agricole de diminuer l'usage de pesticides de synthèse ; la performance éprouvée de l'agriculture biologique pour diminuer l'usage des pesticides sans nuire à la performance économique des entreprises agricoles ; la qualité des intervenants du secteur ; la persistance et l'apparition de défis dans le développement de pratiques performantes permettant le succès d'approches de remplacement à l'utilisation de pesticides.

- 1. Reconnaître le leadership et la performance de l'agriculture biologique pour appuyer le secteur agricole dans la démarche de diminution de l'usage des pesticides.***
- 2. Octroyer davantage de ressources pour accélérer le développement des alternatives aux pesticides de synthèse. Plus spécifiquement, ces ressources devraient être investies en recherche appliquée, dans la constitution de réseaux de R et D à la ferme et au transfert technologique vers le secteur agroalimentaire québécois.***
- 3. Poursuivre le développement et l'adaptation d'incitatifs gouvernementaux au développement de solutions de rechange à l'utilisation des pesticides. Ces incitatifs peuvent être conçus pour soutenir directement les producteurs, mais aussi les***

⁵ Voir notamment www.environnement.gouv.qc.ca/milieu_agri/agricole/rapport-contribution-systeme-prod-bio-agriculture-durable.pdf.

organisations qui prennent en charge les processus d'innovation, de transfert et de diffusion au bénéfice des producteurs et des collectivités qui tirent profit de ces innovations.

- 4. Reconnaître l'expertise de l'INAB et de ses CCTT en lui octroyant un mandat national et un financement y correspondant pour développer et diffuser les pratiques de remplacement performantes, tant au niveau de la formation que pour l'ensemble des entreprises du secteur agroalimentaire québécois.***

CONCLUSION

Devant le développement rapide et les résultats impressionnants obtenus par les nouvelles molécules, les pionniers de l'agriculture biologique ont eu des doutes quant à leur viabilité à long terme. Ils n'ont pas attendu que la science démontre les problèmes occasionnés par l'utilisation de ces molécules et ont tout de suite travaillé à améliorer et à développer des solutions alternatives qui sont aujourd'hui performantes à plusieurs points de vue.

Aujourd'hui, il existe des solutions alternatives efficaces et accessibles à l'utilisation des pesticides. Les entreprises et organisations du Québec sont de mieux en mieux préparées à répondre avec confiance et vigueur aux grands enjeux de durabilité entourant l'alimentation. Diminuer l'utilisation des pesticides ne représente donc ni un recul ni un saut dans le vide pour les entreprises agricoles ou pour le gouvernement québécois, mais plutôt une avancée nécessaire.

De nombreux exemples de succès en entreprise le démontrent. Ces succès se sont construits grâce aux entreprises pionnières et aux experts et expertes en recherche, formation, conseil, transfert et diffusion de pratiques agricoles biologiques. Le potentiel de développement pour résoudre les enjeux encore problématiques est encore en croissance, notamment grâce aux compétences en innovation sociale en agriculture qui se sont développées en parallèle et qui accélèrent les transitions espérées.

La forte croissance de la demande pour des produits biologiques et le fort intérêt pour le biologique chez les producteurs (actuels et futurs) sont symptomatiques d'un mouvement de société appuyé à la fois par des inquiétudes, mais aussi par un désir de faire autrement. Toutes les conditions sont réunies pour réussir cette transition. L'INAB dans son entier, par ses centres de recherche (CETAB+ et CISA) et par ses activités d'enseignement continuera d'être proactif auprès du gouvernement, des conseillers et du secteur agricole québécois, pour améliorer la performance et la durabilité des entreprises agricoles. Davantage de ressources vont permettre à l'INAB d'appuyer les changements requis avec plus de vigueur et de rapidité, et de demeurer un leader.

ANNEXES

ANNEXE 1 – TABLEAU SYNTHÈSE DE PLUSIEURS PROJETS DE RECHERCHE RÉALISÉS PAR LE CETAB+ ET LE CISA DEPUIS LEUR FONDATION

Voici une compilation de certains projets réalisés par le CETAB+ et le CISA, souvent en contexte de partenariat, qui ont conduit à de meilleures connaissances et à la diminution de l'usage de pesticides. Le CETAB+ et le CISA ont conduit un grand nombre d'autres projets liés à l'agriculture biologique et à la durabilité des systèmes alimentaires, notamment en fertilisation, génétique, commercialisation, agroéconomie, etc.

CATÉGORIE : ALTERNATIVE AUX FONGICIDES

Nom et objectifs du projet	Chercheurs et partenaires	Résultats obtenus ou attendus
<p>Lutte culturale contre la tavelure de la pomme à l'aide de moyens mécaniques et de substances alcalines appliquées à la litière (2014-2015)</p> <p>Objectif : Comparer différents traitements appliqués aux litières de feuilles au printemps avec des substances utilisables en régie biologique, soit la chaux et la chaux soufrée, seules et en combinaison avec un traitement mécanique avec la machine « eliminae », quant à leurs effets sur la tavelure au verger.</p>	Jean Duval (CETAB+) et Vincent Phillion (IRDA)	La méthode mécanique (broyage des feuilles) réduit la pression de tavelure, mais les substances alcalines ont eu un effet marginal.

CATÉGORIE : ALTERNATIVE AUX HERBICIDES

Nom et objectifs du projet	Chercheurs et partenaires	Résultats obtenus ou attendus
<p>Nouvelle méthode de destruction mécanique du chiendent (2010)</p> <p>Objectif : Tester un appareil européen d'extraction du chiendent en contexte québécois.</p>	Pierre-Antoine Gilbert (CETAB+) et Maryse Leblanc (IRDA)	L'appareil n'est pas vraiment au point et n'est efficace que dans des contextes très limités.
<p>Occultation en production maraîchère comme outil de gestion de plantes nuisibles et de destruction d'engrais verts (2013-2014)</p> <p>Objectif : Vérifier la possibilité de détruire des engrais verts à la suite d'une période d'occultation prolongée afin d'implanter une culture maraîchère sans travail du sol au printemps.</p>	Sam Chauvette et Denis La France (CETAB+)	La méthode est efficace, mais son emploi potentiel est limité aux petites fermes.

Nom et objectifs du projet	Chercheurs et partenaires	Résultats obtenus ou attendus
<p>Augmentation de la productivité des entreprises grâce à un meilleur contrôle du chiendent (2013-2016)</p> <p>Objectif : Mise au point d'une méthode de jachère plus efficace contre le chiendent.</p>	<p>Jean Duval (CETAB+) et des fermes participantes</p>	<p>Plusieurs améliorations ont été faites dans les méthodes de jachère courte. Les appareils à disques sont aussi efficaces que ceux à dents.</p>
<p>Augmentation de la productivité des entreprises grâce à un meilleur contrôle de la sétaire géante (2013-2014)</p>	<p>Anne Weill (CETAB+)</p>	<p>Aucune méthode assurée n'a été mise au point.</p>
<p>Développement d'un seigle adapté au rôle de couvre-sol pour le semis direct sans herbicide (2013-2019)</p> <p>Objectif : Créer un seigle hâtif à forte biomasse qui servira à étouffer la mauvaise herbe, adapté aux méthodes culturales non chimiques de semis direct, notamment pour le soya.</p>	<p>André Comeau, Julie Anne Wilkinson et Denis La France (CETAB+)</p>	<p>Le seigle est toujours en amélioration. Une hâtivité d'environ une semaine sur les autres variétés a été obtenue. La variété ne sera pas disponible avant quelques années encore pour le semis direct.</p>
<p>Mise au point de méthodes de répression du laiteron et du chardon avec jachère de printemps (2013-2017)</p> <p>Objectif : Contrôler ces vivaces dans les rotations de grandes cultures bio dans le sud du Québec.</p>	<p>Anne Weill (CETAB+) et des fermes participantes</p>	<p>Une méthode infallible de jachère courte de printemps a été mise au point.</p>
<p>Vérification de l'efficacité du lavage de boutures de canneberges biologiques pour réduire la pression de plantes nuisibles à l'implantation (2014-2015)</p> <p>Objectif : En comparant des méthodes de lavage des boutures, l'objectif est de réduire la pression des mauvaises herbes dans les nouvelles cannebergières.</p>	<p>Sam Chauvette et Mirella Aoun (CETAB+) et une ferme participante</p>	<p>La contamination en semences de mauvaises herbes en provenance de l'environnement est plus importante que celle venant des boutures.</p>
<p>Comparaison de deux méthodes de lutte non chimique contre le tussilage pas-d'âne (<i>Tussilago farfara</i> L.) en grandes cultures (2014-2015)</p> <p>Objectif : Comparer différentes fréquences de passage au printemps d'un outil agressif appartenant au producteur agricole, suivi de l'implantation d'un engrais vert compétitif.</p>	<p>Anne Weill (CETAB+) et des fermes participantes</p>	<p>Les résultats n'ont pas été concluants.</p>

Nom et objectifs du projet	Chercheurs et partenaires	Résultats obtenus ou attendus
<p>Améliorer l'efficacité des méthodes de répression du chiendent lors de la destruction d'une prairie (2013-2016)</p> <p>Objectif : Améliorer l'efficacité des méthodes de répression contre le chiendent lors de la destruction d'une prairie en réduisant le nombre de passages nécessaires. L'usage de différents appareils de travail primaire du sol, tels que le déchaumeur Lemken Krystall pour débiter la jachère, et l'utilité de l'ajout de rasettes sur les charrues sont évalués.</p>	<p>Jean Duval (CETAB+) et des fermes participantes</p>	<p>Tous ces appareils peuvent servir dans la lutte contre le chiendent, mais leur ajustement et le contexte sont déterminants dans le succès de la lutte.</p>
<p>Effet de la régie d'irrigation sur la répression des plantes nuisibles en production biologique de canneberges (2013-2017)</p> <p>Objectif : Tester l'effet de régies d'irrigation optimisées sur la répression de plantes nuisibles dans un champ de canneberges en établissement et dans un champ en production.</p>	<p>Mirella Aoun et Noémie Gagnon-Lupien (CETAB+)</p>	<p>Recommandations aux producteurs quant à la meilleure gestion de l'irrigation pour réduire les problèmes de mauvaises herbes dans les nouvelles cannebergères.</p>
<p>Lutte au galinsoga en maraîchage biologique (2016-2017)</p> <p>Objectif : Tester différents engrais verts fauchables en rotation avec les légumes pour contrôler le galinsoga.</p>	<p>Jean Duval et Camille O'Byrne (CETAB+) ; Maryse Leblanc (IRDA) et des producteurs participants</p>	<p>La combinaison d'au moins deux faux semis suivie de l'implantation d'un mélange de raygrass et de trèfle blanc est plus intéressante que celle suivie d'un semis de sorgho-soudan.</p>
<p>Lutte aux mauvaises herbes dans les légumes de transformation (2018 -)</p> <p>Objectif : Tester différentes approches dans la lutte aux mauvaises herbes dans la culture des légumes de transformation (pois, haricot, maïs sucré).</p>	<p>Anne Weill, Martine Amyot et Jean-Pierre Hivon (CETAB+), Bonduelle, FQPFLT et des fermes participantes</p>	<p>Les résultats sont à venir.</p>

CATÉGORIE : ALTERNATIVE AUX INSECTICIDES

Nom et objectifs du projet	Chercheurs et partenaires	Résultats obtenus ou attendus
<p>Évaluation de la technique d'exclusion par filets dans deux vergers de pommiers du Québec (2013)</p> <p>Objectif : Produire une évaluation phytosanitaire et une préanalyse économique de la technique d'exclusion par filets pour la pomme du Québec produite sous régie biologique et conventionnelle.</p>	<p>Mirella Aoun (CETAB+), Gérald Chouinard (IRDA) et Yveline Martin (Bio-Action)</p>	<p>Cette première approche avec les filets d'exclusion a permis d'en révéler le potentiel dans le contexte québécois.</p>
<p>L'efficacité de la coccinelle <i>Adalia bipunctata</i> comme moyen de lutte aux pucerons sous filets d'exclusion en vergers de pommiers biologiques au Québec (2013-2014)</p>	<p>Mirella Aoun et Noémie Gagnon-Lupien (CETAB+)</p>	<p>L'introduction de coccinelles a réussi, mais elles arrivent à s'échapper des filets s'il n'y a pas de pucerons.</p>
<p>Diminution de l'utilisation des pesticides en introduisant un braconidé parasitoïde (<i>Lathrolestes ensator</i>) en vergers de pommiers commerciaux de l'Estrie et du Centre-du-Québec; évaluation de son efficacité et de sa capacité de dispersion</p> <p>Objectif : Instaurer un parasitoïde pour le contrôle de l'hoplocampe de la pomme.</p>	<p>Noémie Gagnon-Lupien (CETAB+), Club agroenvironnemental de l'Estrie (CAE) et d'autres partenaires</p>	<p>Le parasitoïde s'est établi avec succès au verger du CETAB+ à Victoriaville.</p>
<p>Évaluation de filets monoparcelle pour la protection des pommiers contre les insectes ravageurs sans utilisation d'insecticides (2014-2016)</p> <p>Objectif : Comparer l'efficacité d'un système de filet monoparcelle à celle d'une régie biologique classique non couverte (témoin).</p>	<p>Mirella Aoun et Noémie Gagnon-Lupien (CETAB+)</p>	<p>La technique du filet monoparcelle est efficace, mais demande des installations très encombrantes. Elle n'est envisageable que pour des pommiers nains.</p>
<p>Filets d'exclusion pour la production biologique de pommes dans l'Est du Canada (2013-2017)</p> <p>Objectif : Valider l'hypothèse générale selon laquelle des filets d'exclusion déployés de façon adéquate peuvent empêcher l'attaque de la plupart des ravageurs du pommier et réduire celle des maladies sans effet adverse majeur sur la qualité du fruit.</p>	<p>Mirella Aoun, Jean Duval et Camille O'Byrne (CETAB+); Gérald Chouinard et Vincent Philion (IRDA); Dubois Agrinovation</p>	<p>La méthode s'est avérée très efficace contre la plupart des ravageurs des pommiers, mais a mené à un accroissement des populations de pucerons.</p>

Nom et objectifs du projet	Chercheurs et partenaires	Résultats obtenus ou attendus
<p>Lutte contre le carpocapse en verger de pommiers à l'aide de bandes florales (2014-2015)</p> <p>Objectif : Comparer deux bandes florales de compositions différentes quant à leur capacité à s'établir aisément, à produire une floraison abondante et continue et à accroître la prédation et le parasitisme du carpocapse de la pomme.</p>	<p>Jean Duval et Noémie Gagnon-Lupien (CETAB+)</p>	<p>La capacité des plantes à s'établir était faible en général. L'effet sur le parasitisme a été marginal.</p>
<p>Lutte contre les insectes et maladies des cultures : lutte contre la cécidomyie (2015)</p> <p>Objectif : Tester la méthode de la culture-piège contre la cécidomyie du chou-fleur.</p>	<p>Noémie Gagnon-Lupien et Geneviève Legault (CETAB+)</p>	<p>La méthode s'est avérée peu efficace et peu pratique.</p>
<p>Évaluation du potentiel des bordures florales à accroître la biodiversité fonctionnelle dans les cultures pérennes (2017-2020)</p> <p>Objectif : Évaluer le potentiel de bordures florales à accroître la biodiversité fonctionnelle en réduisant la pression des ravageurs et en favorisant les auxiliaires des cultures.</p>	<p>Noémie Gagnon-Lupien (CETAB+)</p>	<p>Les résultats préliminaires permettent d'associer la présence d'auxiliaires à différentes espèces de fleurs qui sont plus attractives.</p>
<p>Évaluation de barrières physiques pour le contrôle de la punaise terne dans la fraise d'été en rangs nattés (2017-2019)</p> <p>Objectif : Tester différents types de barrières physiques (filets, bâches) pour diminuer les dommages de la punaise terne dans la fraise.</p>	<p>Xavier Villeneuve-Desjardins (CETAB+), des conseillers du MAPAQ et des producteurs participants</p>	<p>Les types de barrières physiques testés ont permis d'éviter des dommages par la punaise terne sur les fraises d'été, sans aucun recours à des pesticides.</p>
<p>Évaluation d'une technique d'occultation et de nématodes entomopathogènes contre la mouche de la carotte (2018)</p> <p>Objectif : Contrôler la mouche de la carotte par de la lutte physique et biologique.</p>	<p>Xavier Villeneuve-Desjardins (CETAB+) et un producteur participant</p>	<p>Les méthodes testées ont permis de limiter grandement les dommages de mouche de la carotte, mais sont tout de même coûteuses.</p>

Nom et objectifs du projet	Chercheurs et partenaires	Résultats obtenus ou attendus
<p>Lutte aux ravageurs dans les canneberges (2018 -)</p> <p>Objectif : Tester différentes approches dans la lutte aux ravageurs de la canneberge.</p>	<p>Anne Weill et Noémie Gagnon-Lupien (CETAB+), Fruit d'Or et des fermes participantes</p>	<p>Les résultats sont à venir.</p>

CATÉGORIE : AUTRES ALTERNATIVES

Nom et objectifs du projet	Chercheurs et partenaires	Résultats obtenus ou attendus
<p>Terre-à-terres</p> <p>Objectif : Comprendre divers scénarios de revalorisation de terres sous-exploitées afin de documenter les processus de remise en valeur de ces terres. Les terres en friche ont un grand potentiel en agriculture biologique, car elles sont sans pesticides depuis plusieurs années.</p>	<p>Catherine Théberge et Marie-Joëlle Brassard (CISA), Mario Handfield et Steve Joncoux (UQAR)</p>	<p>Identifier différents scénarios de valorisation des terres en friche, maximiser l'utilisation des terres, occuper le territoire, redynamiser et revitaliser les régions.</p>
<p>Fiducie d'utilité sociale agricole (FUSA)</p> <p>Objectif : Protéger des terres de la spéculation à perpétuité dans le but faire de l'agriculture biologique.</p>	<p>Marie-Joëlle Brassard et Catherine Théberge (CISA) et un partenaire : Protec-Terre</p>	<p>Protéger des parcelles de terre dédiées à l'agriculture biologique et assurer leur accès à la relève agricole.</p>
<p>Préservation des butineurs</p> <p>Objectif : Protéger les insectes butineurs en mobilisant l'ensemble de la société civile tels les villes, le ministère des Transports, les citoyens, les agriculteurs, les apiculteurs, etc., dans un projet de société où les butineurs sont protégés.</p>	<p>Simon Louis Lajeunesse et Marie-Joëlle Brassard (CISA)</p>	<p>Protéger les butineurs des pesticides et amorcer un changement de pratique de l'ensemble des acteurs quant aux pratiques culturelles et citoyennes.</p>