

# PROGRAMMATION

## 2014-2019

### **Agriculture, Pêches et Aquaculture Commerciales**

Vulnérabilités, impacts et adaptation

*«Appuyer l'adaptation aux changements climatiques des secteurs de l'agriculture, des pêches et de l'aquaculture commerciales du Québec en collaboration avec les acteurs concernés »*

Rédigé par Anne Blondlot, Coordonnatrice du programme Agriculture, Pêches et Aquaculture Commerciales

Octobre 2014

*Programme approuvé par le Conseil scientifique d'Ouranos, tel que mandaté par le Conseil d'administration et autorisé à être déployé en décembre 2014.*



# PRÉAMBULE

*Ce document de programme a été préparé dans le contexte du renouvellement de la programmation d'Ouranos pour la période 2014-2020.*

*Le dernier cycle de programmation (2009-2014) a vu une centaine de projets se réaliser, permettant des progrès notables, particulièrement concernant l'analyse du système climatique et la production de scénarios de CC adaptés aux outils et besoins existants, ainsi qu'à l'étude des impacts et des vulnérabilités face aux changements climatiques. Bien que les efforts dans ces domaines doivent se poursuivre, il convient d'accorder une attention accrue à l'étude des solutions concrètes d'adaptation à court, moyen et long termes comme le réclament les usagers. Le transfert des connaissances devient également une priorité dans le déploiement des programmes.*

*Ouranos procède maintenant à l'élaboration de son plan stratégique 2014-2020 et de son plan d'affaires couvrant la même période pour orienter le renouvellement des programmes thématiques. Les lignes directrices énoncées dans ces documents suggèrent un développement des programmes davantage axé vers l'adaptation aux CC (quelles connaissances et méthodes peuvent appuyer la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques) et qui aborde les enjeux de manière beaucoup plus intégrée. Enfin, les règles de gouvernance de l'organisation prévoient les mécanismes et les processus qui permettent d'opérationnaliser la programmation dans une perspective de transversalité entre les thématiques et au niveau organisationnel.*

*S'inscrivant dans ce contexte, le présent document décrit les activités de recherche et développement planifiées au cours des prochaines années pour le programme Agriculture, pêches et aquaculture commerciales.*

*Bonne lecture!*

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Sigles et Acronymes</b>	<b>1</b>
<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>i. Historique du programme</b>	
<b>ii. Identification des grands enjeux de changements climatiques pour le Québec</b>	
<b>Objectifs du programme</b>	<b>6</b>
<b>i. Vision</b>	
<b>ii. Objectif général</b>	
<b>iii. Objectifs spécifiques</b>	
<b>Structure du programme</b>	<b>7</b>
<b>i. Thèmes et Axes de recherche</b>	
<b>ii. Identification des enjeux transversaux et arrimages avec d'autres programmes d'Ouranos</b>	
<b>Approches et stratégies de réalisation</b>	<b>10</b>
<b>Partenaires, collaborateurs et usagers du programme</b>	<b>11</b>
<b>i. Comité de programme</b>	
<b>ii. Collaborations techniques et scientifiques</b>	
<b>iii. Acteurs déjà impliqués / à impliquer</b>	

# SIGLES ET ACRONYMES

Acronyme	Nom officiel
AAC	Agriculture et agroalimentaire Canada
ACIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
AIAQ	Association des ingénieurs en agroalimentaire du Québec
CC	Changements climatiques
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CEROM	Centre de recherche sur les grains
Comités ZIP	Comités de zones d'intervention prioritaire
CP	Comité de programme
CRAAQ	Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec
CRSH	Conseil de recherche en sciences humaines
CRSNG	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
EcobioCC	Programme écosystèmes et biodiversité d'Ouranos
FADQ	La Financière agricole du Québec
FPCQ	Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec
FPLQ	Fédération des producteurs de lait du Québec
FPPQ	Fédération des producteurs de pommes du Québec
FRQ-NT	Fonds de recherche du Québec - nature et technologies
GES	Gaz à effet de serre
ICAR-Québec	Programme Initiatives de collaboration pour l'adaptation régionale de Ressources naturelles Canada
INRS-ETE	Institut national de la recherche scientifique-Eau, Terre & Environnement
INSPQ	Institut national de la santé publique du Québec
IRDA	Institut de recherche et de développement en agroenvironnement
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDELCC	Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les Changements Climatiques
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec
OAQ	Ordre des agronomes du Québec
OBV	Organisme de bassin versant
OBVBM	Organisme de bassin versant de la Baie Missisquoi
PACC26-Ouranos	Mesure 26 du Plan d'action sur les changements climatiques 2006-2012 du Gouvernement du Québec
PACC 2020	Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du Gouvernement du Québec
RAQ	Ressources aquatiques Québec
R&D	Recherche et développement
RNCan	Ministère des Ressources naturelles du Canada
ROBVQ	Regroupement des organismes de bassins versants du Québec
SOPFIM	Société de protection des forêts contre les insectes et les maladies
UdeM	Université de Montréal
ULaval	Université Laval
UPA	Union des producteurs agricoles du Québec

# INTRODUCTION

À la base de l'alimentation et de la santé des Québécois, l'agriculture, les pêches et l'aquaculture commerciales jouent un rôle de premier plan dans l'économie du Québec et de ses régions et dans la protection et la mise en valeur du milieu naturel. En 2012, ces secteurs ont généré des recettes de l'ordre de 7,8 milliards de dollars et environ 60 000 emplois.

Outre les aspects socioéconomiques, ces secteurs de production sont sensibles aux conditions climatiques qui influencent la croissance des espèces, leur répartition dans les habitats et les interactions complexes et parfois imprévisibles avec d'autres facteurs biophysiques. Les producteurs et les pêcheurs, habitués à composer avec la variabilité inter et intra annuelle du climat, font déjà face à des enjeux d'adaptation de leurs systèmes de production aux impacts actuels des changements climatiques (CC) dont les effets devraient continuer à s'accroître. Cela implique d'améliorer les connaissances nécessaires pour augmenter la capacité d'adaptation de ces secteurs et pour réduire leur vulnérabilité à ces changements.

Le gouvernement du Québec est bien conscient de la nécessité de préparer l'adaptation aux impacts des CC. Ainsi, la stratégie gouvernementale d'adaptation aux CC et le Plan d'action 2013-2020 sur les CC incluent des mesures visant à appuyer des solutions d'adaptation concernant les aspects agronomique, phytosanitaire et hydrique mais aussi à soutenir la recherche en adaptation. Dans ce contexte, la présente programmation de recherche d'Ouranos contribuera à appuyer, par des activités de recherche et développement, l'adaptation aux CC pour les secteurs agricole, des pêches et de l'aquaculture commerciales du Québec en collaboration avec les acteurs concernés.

## i. Historique du programme

Le développement de la programmation 2014-2019 s'est appuyé en partie sur les éléments issus d'un bilan, qui peut-être résumé comme suit.

La programmation Agriculture d'Ouranos a débuté en 2005 mais c'est en 2009 qu'un document de programme a été élaboré avec l'appui d'un comité de programme composé d'un éventail d'acteurs interpellés par l'adaptation aux CC. Ce document couvrait la période 2009-2014 durant laquelle la programmation a connu un essor important. Au total, 15 projets ont été supportés depuis 2005, montrant une grande diversité au niveau des approches et des thématiques abordées (gestion intégrée de l'eau, productions animales et productions végétales, avec une emphase sur la lutte contre les ennemis des cultures).

Au départ, le développement des connaissances concernant les impacts biophysiques a reçu le plus d'attention. Au cours des dernières années, un nombre croissant de projets se sont intéressés à identifier des mesures d'adaptation et à acquérir des connaissances sur les vulnérabilités socioéconomiques. Des outils facilitant la gestion des risques et des opportunités climatiques par les différents acteurs ont également été développés. On peut citer, par exemple, un atlas agroclimatique du Québec qui présente sous forme cartographique les normales climatiques et les scénarios climatiques futurs de plusieurs indices d'intérêt pour l'agriculture à l'horizon 2050 (<http://www.agrometeo.org/index.php/atlas>), des courbes actualisées de distribution Intensité-Durée-Fréquence (IDF) pour le Québec agricole, un guide technique présentant les volumes de précipitations et d'évaporation utilisés pour la conception des structures d'entreposage des fumiers à ciel ouvert dans le contexte des CC, des cartes présentant le potentiel futur de la culture du soja au Québec ou encore des analogues spatiaux de la Montérégie, de la Capitale-Nationale, de Lanaudière et du Bas-St-Laurent pour la période 2041-2070.

La programmation a contribué à améliorer la sensibilisation des acteurs du secteur agricole aux CC et à la nécessité de s'adapter grâce à l'organisation de colloques, d'ateliers ou de sessions de formation, la présentation de conférences, la diffusion de feuillets techniques et de revues de littérature via le site internet Agri-Réseau. Ce site centralise le savoir et l'expertise du réseau agricole et agroalimentaire québécois et est largement utilisé par les intervenants du secteur, y compris les conseillers agricoles.

Au-delà de cette sensibilisation générale, un nombre croissant d'acteurs de l'adaptation du secteur agricole (chercheurs, gestionnaires et autres professionnels, acteurs terrain) ont été mobilisés dans les différents projets et comités, participant ainsi au développement de noyaux d'experts au Québec. La création de liens étroits entre les chercheurs et les usagers a été identifiée comme un élément déterminant pour maximiser les chances d'apporter un appui significatif aux processus d'adaptation. Il subsiste néanmoins des besoins importants en ce qui a trait à la sensibilisation et à la mobilisation des acteurs, que la future programmation devra s'atteler à combler.

Parmi les retombées en matière de prise de décision, on peut mentionner qu'en 2013, la Financière agricole du Québec a mis à jour certains documents de support de ses programmes d'assurance sur la base de la carte des unités thermiques maïs de l'atlas agroclimatique du Québec. Par ailleurs, un projet, portant sur des études de cas pour une gestion efficace des ennemis des cultures, a confirmé la pertinence de plusieurs actions de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021 dans une perspective d'adaptation aux CC. Il a également contribué à cibler les actions du MAPAQ dans le cadre du PACC2020 puisqu'une des actions du ministère cible la surveillance phytosanitaire à travers le développement de nouvelles méthodes de diagnostic, l'établissement de réseaux de surveillance spécifiques ou encore des activités de veille technologique.

## ii. Identification des grands enjeux de changements climatiques pour le Québec

En l'absence d'adaptation, le dernier rapport du GIEC<sup>1</sup> indique qu'une hausse de 2°C ou plus devrait réduire la productivité agricole mondiale d'ici à 2050, à l'exception de certaines régions où elle pourrait croître. Un rapport publié par le Gouvernement canadien (RNcan)<sup>2</sup> confirme que le Canada fait partie de ces régions du monde où la productivité agricole pourrait bénéficier d'un réchauffement du climat à moyen terme. Cependant, les changements climatiques accentueront également certains risques liés par exemple aux insectes ravageurs, aux maladies, aux mauvaises herbes ou encore à l'augmentation de la fréquence et de l'intensité de conditions climatiques extrêmes qui sont particulièrement dommageables en agriculture.

Les changements climatiques auront des répercussions négatives sur la pêche et l'aquaculture à l'échelle mondiale (GIEC) avec là aussi de fortes disparités selon les régions considérées. Au Canada, le potentiel de capture devrait globalement augmenter pour les pêches du fait des modifications que les CC induiront dans la distribution des espèces. Ce potentiel pourra se réaliser en fonction de différents facteurs dont les impacts régionaux des espèces envahissantes ou encore la manière dont les différents acteurs réagiront face à ces changements. Par ailleurs, l'aquaculture est en meilleure position que le secteur des pêches pour tirer avantage des opportunités qu'offriront les CC (RNCan).

Plus spécifiquement au Québec, les CC soulèvent de multiples enjeux pour les productions végétales et animales en agriculture, pour les pêches et l'aquaculture commerciales mais aussi pour la gestion intégrée des sols et de l'eau.

- **Productions animales**

Les productions animales représentaient 66% des recettes agricoles du Québec en 2012.

Les changements climatiques auront des répercussions sur la **régie d'élevage**. Plusieurs études ont démontré que les CC modifieront la quantité et la qualité de certains aliments destinés aux animaux et produits sur les fermes du Québec. Si l'allongement de la saison de croissance et l'augmentation du cumul de degrés-jours seront globalement favorables, le risque de stress hydrique accru en saison estivale ou une dégradation des conditions d'endurcissement au froid<sup>3</sup> accentueront les risques pour certaines cultures, notamment les cultures fourragères. Il sera important d'optimiser l'efficacité des systèmes de production des aliments du bétail en fonction des conditions climatiques futures car l'alimentation représente une partie importante du coût de production des élevages.

<sup>1</sup> Porter, J. R., Xie, L., Challinor, A., Cochrane, K., Howden, M., Mohsin Iqba, M., Lobell, D., Travasso, M.-I. (2014). Food Security and Food Production Systems. Dans *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change* [Field, C., Barros, V., et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

<sup>2</sup> Campbell, I.D., Durant D.G., Hunter, K.L. and Hyatt, K.D. (2014): Food Production; in *Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation*, (ed.) F.J. Warren and D.S. Lemmen; Government of Canada, Ottawa, ON, p. 99-134.

<sup>3</sup> Processus impliquant des changements physiologiques et métaboliques permettant aux plantes d'appréhender les fluctuations transitoires et les changements saisonniers de température.

Les périodes de canicules, qui seront plus fréquentes et plus intenses dans le futur, représentent un risque accru, particulièrement pour les élevages confinés comme la volaille ou le porc mais aussi pour les vaches laitières qui sortent de moins en moins pour pâturer. Par ailleurs, le réchauffement des températures pourrait exposer davantage le bétail à des **maladies ou infections** déjà présentes ou nouvelles sur le territoire québécois. Ces effets des CC représentent des enjeux importants pour les performances zootechniques, la santé et aussi le bien-être et le confort des animaux d'élevages qui préoccupent de plus en plus les consommateurs québécois. C'est aussi un enjeu de santé publique dans la mesure où certaines maladies sont transmissibles à l'homme. La recherche portant sur les maladies zoonotiques et à transmission vectorielle devra continuer de se faire de manière concertée avec le secteur de la santé, et notamment l'INSPQ, qui a déjà coordonné plusieurs initiatives d'adaptation aux CC portant sur la détection précoce, la surveillance, la sensibilisation ou encore les moyens de contrôle.

- **Productions végétales**

La question des CC se pose de façon particulièrement aiguë dans le cas des productions végétales, la croissance des végétaux, les conditions de culture et de production étant largement influencée par le climat.

Une augmentation du cumul de chaleur, l'allongement de la saison de croissance ou encore la hausse des concentrations de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère auront des impacts, parfois positifs, sur la **productivité de certaines cultures** et pourront avoir aussi des répercussions sur la **qualité des récoltes**.

Cependant, l'augmentation anticipée de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes ou encore des conditions hivernales moins favorables à l'endurcissement au froid des cultures pérennes pourront, dans certains cas, augmenter les risques de dommages aux cultures.

En matière de **phytoprotection**, les CC augmenteront les risques de dommages causés par les ennemis des cultures en favorisant leur développement (notamment pour les insectes), l'extension de leur aire de répartition ainsi que l'arrivée et l'établissement de nouvelles espèces nuisibles. Toutefois, une évaluation précise de l'ampleur des dommages attribuables au CC reste difficile à ce jour compte tenu de la diversité des organismes concernés et du fait que le climat influence de manière dynamique les interactions entre les plantes, les ennemis des cultures (insectes ravageurs, mauvaises herbes, maladies) et leurs ennemis naturels.

Ces impacts des CC pourraient avoir des répercussions sur la rentabilité des exploitations agricoles, la compétitivité des filières ou encore la pérennité des programmes d'assurance gouvernementaux. Ils pourraient aussi contribuer à un recours accru aux pesticides et ainsi nuire à l'objectif de réduction des risques pour la santé et l'environnement liés à l'utilisation des pesticides en milieu agricole qui est visé par la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021. Les modifications des conditions climatiques participeront également à l'évolution de l'occupation des **territoires agricoles** au Québec avec des conséquences sociales, économiques et environnementales qui sont encore peu connues.

- **Sols et eau**

La **gestion des sols et de l'eau** au Québec sera confrontée à plusieurs enjeux en lien avec les changements climatiques.

Les sols minéraux ne présentant pas de contrainte majeure à leur utilisation agricole ne couvrent que 2,38 millions d'hectares, soit 1,4 % du territoire québécois. Ils rendent de nombreux services écosystémiques tels que : support à la production, source de nutriments, filtration et épuration, régulation des eaux et des cycles du carbone et de l'azote, atténuation des émissions de CO<sub>2</sub> vers l'atmosphère, dégradation des polluants et réservoir de biodiversité.

L'intensification des cultures et l'accroissement potentiel de la zone cultivable, résultant du réchauffement climatique, de même que certains phénomènes comme l'augmentation des températures ou des cycles gel-dégel, pourront se traduire par des pressions accrues sur la qualité des sols agricoles : modification du cycle du carbone, réduction potentielle de la capacité d'échange, érodabilité accrue, etc. La capacité de ces derniers à maintenir leurs diverses fonctions agroenvironnementales pourra donc être modifiée. L'ampleur de ces modifications et de leurs impacts demande cependant à être estimée, en fonction des scénarios climatiques pour le futur.

La disponibilité en eau et le maintien de sa qualité pour les usages agricoles et les autres usagers sont aussi des

préoccupations importantes pour les productions végétales et animales en agriculture mais aussi pour l'aquaculture.

En période de croissance des cultures, il y aura un risque accru de stress hydriques en raison de l'augmentation anticipée des températures et d'un régime de précipitations ne compensant pas l'évapotranspiration plus importante de l'eau. Ces conditions pourraient nécessiter un recours accru à l'irrigation, notamment pour des cultures ayant des besoins en eau importants. Ceci viendrait amplifier les conflits d'usages pour l'eau dans certains secteurs.

Des excès ponctuels d'eau pourraient aussi survenir en raison de l'augmentation prévue de la fréquence ou de l'intensité des événements de pluie, entraînant un apport accru de sédiments, de nutriments ou de pesticides dans les cours d'eau. Le résultat pourrait se traduire par une accentuation du risque de pollution diffuse.

- **Pêches et aquaculture commerciales**

Les CC soulèvent un certain nombre d'enjeux pour les secteurs des pêches et de l'aquaculture commerciales, qui sont très importants pour l'économie de certaines régions et aussi pour la diversité de l'offre alimentaire québécoise.

En modifiant les conditions environnementales du milieu aquatique (par exemple la température de l'eau, sa teneur en oxygène, son taux d'acidité, etc.), les CC auront une incidence sur la **répartition et l'abondance des espèces** exploitées par le secteur des pêches mais aussi sur la **productivité des élevages aquacoles**. Ils auront aussi des répercussions sur la chaîne alimentaire et sur les interactions entre les espèces. Ces changements environnementaux pourraient défavoriser certaines espèces comme le crabe des neiges ou les mollusques, alors que d'autres pourraient au contraire en tirer parti, par exemple la morue.

Certains effets des CC menacent la qualité des habitats des poissons. Par exemple, la réduction du niveau d'eau dans la partie amont du fleuve Saint-Laurent observée dans les dernières années réduit notamment les superficies des frayères et le taux d'éclosion des œufs.

L'arrivée de nouveaux **organismes et microorganismes envahissants et nuisibles** est une préoccupation importante pour les secteurs des pêches et de l'aquaculture. Les CC pourraient modifier la fréquence et l'intensité des efflorescences de phytoplancton en milieu marin et celles des blooms de cyanobactéries en eau douce. Or certains de ces micro-organismes peuvent sécréter des phycotoxines responsables d'intoxications pour la faune aquatique et les consommateurs et entraîner l'interdiction provisoire de récolte, notamment de mollusques marins. Ceci aurait donc des répercussions importantes sur la santé des espèces exploitées et aquacoles, la santé humaine, la productivité et des conséquences financières pour les régions qui en dépendent fortement.

Des phénomènes, comme la montée du niveau marin, la modification du régime des tempêtes ou la perte de la banquise, pourraient endommager les infrastructures portuaires, les bateaux et les équipements et entraîner des risques supplémentaires pour la sécurité des pêcheurs et des aquaculteurs.

- **Enjeux généraux**

Les impacts des CC, de même que les mesures d'adaptation à mettre de l'avant pour réduire les vulnérabilités peuvent se traduire par des impacts et des coûts socioéconomiques peu étudiés jusqu'ici au Québec. Le choix des mesures d'adaptation à mettre en œuvre prioritairement dépendra également des vulnérabilités des différents secteurs et régions de production.

Les enjeux liés aux CC sont donc multiples. L'adaptation doit être abordée dans une perspective de développement durable visant à concilier d'une part la gestion intégrée des ressources, la protection de l'environnement ainsi que les attentes des consommateurs en regard d'une saine alimentation et, d'autre part, les besoins liés aux activités humaines et industrielles.

Ces enjeux prioritaires ont été considérés dans le développement de la programmation 2014-2019.

# OBJECTIFS DU PROGRAMME

## i. Vision

En 2020, le programme a contribué à informer et à mobiliser les agriculteurs, les pêcheurs, les aquaculteurs, les conseillers et les organismes gouvernementaux de manière à ce qu'ils soient en mesure de prendre des décisions éclairées pour gérer les risques et saisir les opportunités engendrées par les changements climatiques et ainsi assurer la durabilité et la résilience de leur secteur d'activité, de leur entreprise ou de leur région.

Cette vision s'inspire de celle annoncée par le Gouvernement du Québec dans le PACC2020 (page 36) pour préserver la prospérité économique dans une perspective de changements climatiques.

## ii. Objectif général

L'objectif général du programme est d'appuyer, par des activités de recherche et développement, l'adaptation aux CC des secteurs de l'agriculture, des pêches et de l'aquaculture commerciales du Québec en collaboration avec les acteurs concernés.

## iii. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques visent à :

- Approfondir et accroître les **connaissances** sur les **impacts des CC** et sur les **vulnérabilités** des secteurs et régions de production.

L'analyse des impacts, des vulnérabilités et des risques associés aux CC conserve une place importante dans la programmation dans la perspective de dresser un portrait complet et approfondi de la situation pour les différents secteurs et régions de production. Une attention particulière sera accordée à l'évaluation socioéconomique des impacts afin d'avoir des éléments permettant de prioriser les nombreux enjeux et aussi de sensibiliser davantage les décideurs.

- Contribuer à la **définition** et à l'**analyse** des **mesures d'adaptation** et développer des **outils** en support à la démarche d'adaptation.

Des efforts plus soutenus de R&D seront également accordés à l'adaptation, non seulement pour mettre à jour et élaborer des outils permettant d'appuyer les acteurs impliqués dans l'adaptation, mais aussi pour identifier des mesures d'adaptation et les évaluer sous différents angles (performance technique, coûts et bénéfices économiques, sociaux et environnementaux, acceptabilité sociale, barrières et opportunités pour leur mise en œuvre, acceptabilité en matière d'émissions de GES, etc.).

La gamme des outils évoqués précédemment est large : outils de sensibilisation, outils d'aide à la décision, normes, guides techniques, etc. Il s'agira de mettre à jour les outils qui sont déjà utilisés et qui ne seraient plus pertinents dans le contexte des CC ou d'en élaborer de nouveaux. À titre d'exemple, au cours de la programmation 2009-2014, un guide technique (outil) a été mis à jour pour adapter la conception des structures d'entreposage des fumiers à ciel ouvert au régime futur de précipitations et d'évaporation (mesure d'adaptation).

Dans le cas où des initiatives concrètes de mise en œuvre de l'adaptation aux CC seraient amorcées, la programmation pourrait leur apporter un appui à travers des projets pilotes visant par exemple à élaborer un cadre et une méthodologie pour le suivi de l'efficacité des mesures adoptées ou encore à étudier en quoi la gouvernance pourrait nuire ou favoriser la mise en œuvre.

- **Partager les connaissances** acquises et **les outils** développés dans le cadre de la programmation, entre les équipes de recherche et les usagers.

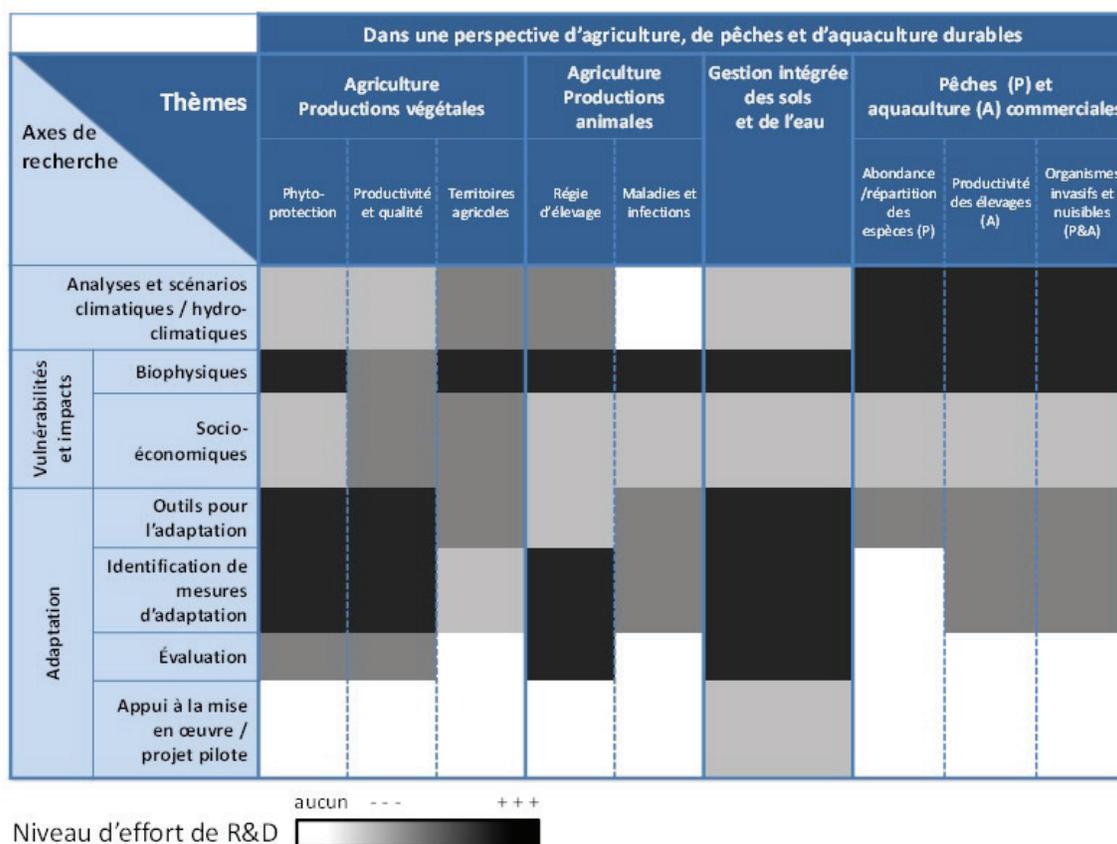
Cet objectif contribue à sensibiliser, à mobiliser et à accroître l'expertise des usagers ciblés afin qu'ils intègrent ces connaissances et ces outils dans les pratiques et prises de décision propres à leur secteur d'activité, à leur mandat et à leur région. Ces usagers sont des représentants d'organismes chargés d'encadrer ou d'appuyer les producteurs et les pêcheurs (gestionnaires et professionnels gouvernementaux, conseillers) mais aussi des producteurs ou des pêcheurs, à travers notamment des associations et des regroupements. Cet objectif spécifique est abordé davantage dans la section « Approches et stratégies de réalisation ».

# STRUCTURE DU PROGRAMME

La structure du programme est représentée par un tableau synthèse qui illustre les thèmes de recherche et les efforts requis selon les axes de recherche inhérents au processus d'analyse des vulnérabilités, des impacts et de l'adaptation aux changements climatiques (Figure 1). En effet, la progression vers l'adaptation requiert des efforts en analyses et scénarios climatiques, en vulnérabilités et impacts de nature i) biophysique et ii) socioéconomique ainsi que des efforts en adaptation par le biais iii) des outils d'aide à la décision, iv) une identification des mesures d'adaptation, v) une évaluation des options et vi) un appui à la mise en œuvre ou projets pilotes. La structure du programme prévue pour 2014-2019 (Figure 1) est d'abord basée sur les travaux réalisés au cours des phases antérieures de la programmation. La figure 2 présente les efforts de R&D jusqu'ici consentis pour faire avancer les connaissances liées au programme Agriculture d'Ouranos.

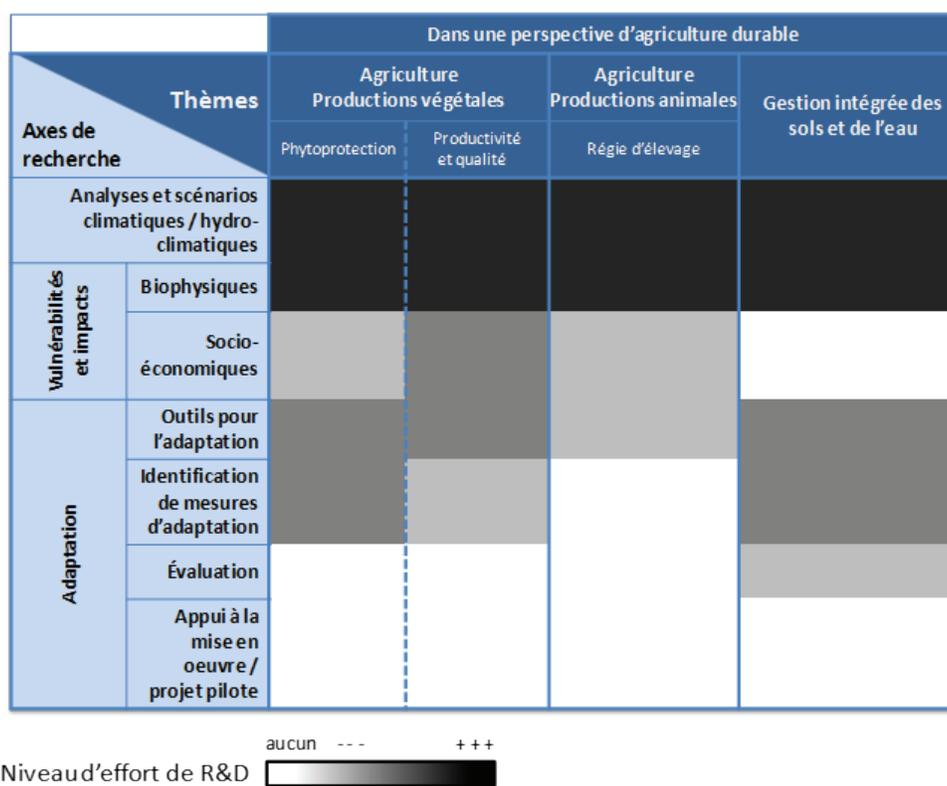
D'autre part, la structure du programme 2014-2019 est également le résultat d'un processus de consultation qui a permis d'identifier les enjeux primordiaux parmi ceux mentionnés précédemment (section «Identification des grands enjeux de changements climatiques pour le Québec»). Ce processus visait à optimiser l'adéquation entre la programmation et les besoins exprimés par les usagers et a débuté par une journée de consultation, organisée conjointement par Ouranos et le MAPAQ en janvier 2013. Cette rencontre a réuni environ 90 participants incluant des chercheurs, des représentants des gouvernements ainsi que divers autres intervenants du secteur agricole, des pêches et de l'aquaculture commerciales. Les participants ont été sollicités pour identifier les enjeux devant être traités de façon prioritaire ainsi que des actions de R&D, associées à ces enjeux et qui permettraient de favoriser l'adaptation. Des réunions de travail et des échanges plus ou moins formels avec les membres du comité de programme, des experts, la Direction et les coordonnateurs des autres programmes d'Ouranos ont également contribué à l'élaboration de la structure du programme.

## i. Thèmes et axes de recherche du programme



**Figure 1.** Structure du programme Agriculture, pêches et aquaculture commerciales 2014-2019<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Les nuances de gris représentent l'ampleur des efforts de R&D à déployer pour atteindre les objectifs fixés dans le présent programme. Par exemple pour une cellule désignée comme nécessitant des efforts de R&D importants (gris foncé), plusieurs projets pourraient être développés, mais également un seul projet qui aurait une certaine envergure en matière de ressources humaines et financières et/ou de collaborateurs impliqués et/ou de partenaires consultés et/ou de retombées.



**Figure 2.** Structure du programme Agriculture jusqu'en 2014

La protection des cultures, leur productivité et la qualité des récoltes, la régie d'élevage des animaux ainsi que la gestion intégrée des sols et de l'eau restent des thématiques prioritaires pour le secteur agricole. Si des efforts importants doivent être maintenus dans le domaine de l'analyse de la vulnérabilité et des impacts, ils doivent être accentués pour le développement d'outils, l'identification d'options d'adaptation et leur évaluation du point de vue de leur performance technique, de leurs coûts-avantages ou encore de leur acceptabilité sociale. Ces options d'adaptation pouvant inclure des mesures innovantes, telles que des systèmes agroforestiers ou des espaces de liberté des cours d'eau mais aussi des solutions déjà connues ou utilisées pour faire face à des vulnérabilités actuelles et dont il conviendrait de vérifier la pertinence et l'efficacité dans le contexte des CC.

Concernant la gestion de l'eau, qui est une thématique plus mature, la programmation pourrait soutenir une démarche concrète de mise en oeuvre de l'adaptation aux CC de la gestion intégrée de l'eau à l'échelle d'un bassin versant pilote, qui serait éventuellement initiée par le programme « Ressources hydriques » d'Ouranos (voir section « Identification des enjeux transversaux et arrimages avec d'autres programmes d'Ouranos » ci-dessous).

Pour la nouvelle thématique portant sur les territoires agricoles, l'emphase sera mise sur l'analyse des impacts et des vulnérabilités. Ceci afin d'analyser comment les CC pourraient modifier l'occupation des terres agricoles et les conséquences sociales, économiques et environnementales que ces changements pourraient avoir pour les territoires ou régions.

Dans le secteur des productions animales, les maladies et infections favorisées par les CC, ont également été jugées prioritaires. Les efforts de R&D porteront sur l'analyse des impacts et des vulnérabilités mais viseront aussi à poursuivre les efforts déjà entamés au Québec pour développer des outils et des mesures d'adaptation appropriés.

Les secteurs des pêches et de l'aquaculture commerciales ont été intégrés dans la programmation. Comme illustré dans l'introduction de ce document, les CC soulèvent un certain nombre d'enjeux pour ces secteurs qui sont très importants pour l'économie de certaines régions et aussi pour la diversité de l'offre alimentaire québécoise. Les thématiques retenues sont l'abondance et la répartition des espèces commerciales et fourragères pour la pêche, la productivité des élevages aquacoles et les organismes envahissants et nuisibles qui sont un enjeu à la fois pour le secteur des pêches et celui de l'aquaculture. Pour ces thématiques émergentes, les efforts seront principalement concentrés sur le développement des

connaissances quant à l'évolution des conditions environnementales du milieu aquatique en lien avec les CC attendus et sur l'analyse des impacts et des vulnérabilités.

## ii. Identification des enjeux transversaux et arrimages (potentiels) avec d'autres programmes

En vue d'aller davantage vers l'adaptation, la programmation mise également sur la transversalité en combinant des connaissances, des outils, de l'expertise ou des ressources pour soutenir des initiatives de recherche portant sur des enjeux d'intérêt commun entre deux ou plusieurs programmes. Des ateliers de réflexion à l'interne et des discussions avec les coordonnateurs des autres programmes d'Ouranos ont permis d'identifier des idées à explorer pour d'éventuels projets transversaux, parmi lesquelles :

- Initiative d'adaptation aux CC de la gestion intégrée de l'eau à l'échelle d'un bassin versant pilote / secteur agricole / environnements bâti et naturel (programmes « Ressources hydriques », « EcobioCC », « Environnement bâti ») ;
- Besoins futurs en eau pour les secteurs agricoles et aquacoles / prévention et gestion des conflits d'usage de l'eau (programme « Ressources hydriques ») ;
- Approche espace de liberté des cours d'eau en secteur agricole comme solution d'adaptation aux CC / maintien de la biodiversité (programmes « Ressources hydriques » et « EcobioCC ») ;
- Systèmes agroforestiers comme solution d'adaptation aux CC/services écosystémiques/corridors écologiques (programme « EcobioCC ») ;
- Risques liés aux espèces nuisibles et envahissantes dans le contexte des CC (programme « EcobioCC »)
- Potentiel futur de la vigne au Québec / diversification de l'offre touristique régionale (programme « Tourisme ») ;
- Vulnérabilité des bâtiments résidentiels ou d'élevage agricole aux CC / mesures d'adaptation (programme « Environnement bâti »)

Le programme a également des liens étroits avec les programmes scénarios et services climatiques et simulations et analyses climatiques d'Ouranos, qui développent les informations climatiques en support aux différents projets.

# APPROCHES ET STRATÉGIES DE RÉALISATION

- **Venir appuyer les démarches gouvernementales en vue d'optimiser les retombées de la recherche**

Les activités développées dans le cadre du programme tiendront compte des démarches gouvernementales en vue d'insérer des préoccupations liées aux CC et à l'adaptation lorsque cela s'avère pertinent. On peut citer, à titre d'exemples, les actions du Plan d'action sur les CC 2013-2020, les actions de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021 qui a pour objectif de réduire les risques pour la santé et l'environnement liés à l'utilisation des pesticides en milieu agricole ou encore les actions du Plan d'action 2013-2018 pour développer l'industrie des pêches et de l'aquaculture commerciales. La politique de souveraineté alimentaire du Gouvernement du Québec (2013) comporte trois objectifs qui sont 1) d'assurer à l'ensemble des Québécois un approvisionnement en aliments de qualité, à juste prix et bons pour leur santé, 2) d'accroître la proportion de l'alimentation des Québécois satisfaite grâce aux aliments du Québec et 3) de développer un secteur bioalimentaire prospère, rémunérateur, générateur d'emplois, respectueux de l'environnement et contribuant à l'occupation dynamique du territoire québécois. Certaines des connaissances acquises dans le cadre de la présente programmation contribueront à analyser en quoi les changements climatiques et leurs impacts, mais aussi les mesures d'adaptation qui seront mises de l'avant, pourraient perturber ou encore favoriser l'atteinte de ces objectifs.

- **Favoriser l'implication des usagers**

Afin d'optimiser la pertinence et le partage des outils et des connaissances qui seront développés, le programme favorisera davantage la collaboration entre les équipes de recherche et les principaux usagers concernés par un projet et ses retombées à l'échelle provinciale, régionale ou locale (Voir la section «Acteurs déjà impliqués / à impliquer»). Ils seront sollicités dès l'élaboration de la proposition de projet, tout au long de son développement, en tant que membres du comité de suivi ou partenaires, mais aussi lors de la valorisation des résultats. Si leur implication est toujours importante, elle devient primordiale pour des projets ciblant des actions d'adaptation.

- **Planifier le partage des connaissances acquises et des outils développés dans le cadre de la programmation**

Ce partage devra être planifié à l'échelle des projets mais aussi de la programmation. Il s'appuiera le plus possible sur des organisations, des outils et des mécanismes existants, reconnus et largement utilisés dans les différents secteurs et régions. À titre d'exemples pour le secteur agricole, on peut mentionner l'IRDA, un centre de recherche appliquée en agroenvironnement et le CRAAQ, dont certaines activités sont accréditées par l'OAQ pour la formation des agronomes, et qui gère le site Agri-Réseau, très utilisé par les intervenants du secteur.

Si l'emphase sera mise sur le partage des connaissances au sein même des projets, des activités seront également développées à l'échelle du programme telles que la présentation de conférences dans des colloques thématiques, la préparation de documents de synthèse sur les projets et la programmation, l'élaboration et la diffusion de matériel de formation destinés aux professionnels ou futurs professionnels dans les différents secteurs ou encore l'organisation d'un colloque ou atelier portant sur les CC et l'adaptation. Ce dernier pourrait se dérouler plutôt dans la seconde moitié de la programmation, une fois que les projets développés auront généré des résultats. Un bilan des activités de diffusion et de transfert des connaissances durant la phase 2009-2014 de la programmation, ainsi que l'élaboration d'un plan de communication pour le programme 2014-2019, contribueront à planifier le partage des connaissances et des outils issus du programme.

- **Privilégier une approche intégrée**

Le programme devra contribuer à créer un environnement de recherche qui favorise une approche interdisciplinaire et multi-institutionnelle permettant d'examiner différents volets d'une même problématique. Lorsque c'est possible, des sites d'études ou des études de cas pourront également être partagés entre différents projets de la programmation, voire même des projets d'autres programmations d'Ouranos, afin de développer des connaissances plus intégrées à l'échelle de secteurs de production ou de territoires.

# PARTENAIRES / COLLABORATEURS

## i. Comité de programme

### a) Équipe de coordination

La coordination du programme est assurée par Ouranos. Anne Blondlot, agronome et spécialiste « Vulnérabilités, Impacts & Adaptation » est coordonnatrice du programme.

Un agent de liaison du MAPAQ auprès d'Ouranos, est en appui à temps partiel à la coordination du programme. Il s'agit d'un employé de la Direction de l'appui à la recherche et à l'innovation, qui est actuellement M. Goyette. Celui-ci collabore étroitement avec plusieurs collègues au sein du ministère en fonction des thématiques de recherche et des besoins, dont une représentante du Sous-ministériat des pêches et de l'aquaculture commerciales, Mme Julie Boyer.

### b) Membres consultatifs

Les membres du comité de programme sont nommés à la fois pour leur champs d'expertise et à titre de représentants des organisations auxquelles ils sont affiliés. La composition de ce comité a été revue à l'occasion du renouvellement de la programmation afin d'intégrer le secteur des pêches et de l'aquaculture commerciales, et d'avoir un équilibre assurant à la fois la multidisciplinarité et l'implication d'un large éventail d'organisations. L'objectif est de s'assurer de couvrir au mieux l'ensemble des besoins.

Le comité de programme est composé de représentants du MAPAQ et du MDDEFP, la Financière agricole du Québec qui gère également des programmes de financement en agriculture, des centres de recherche agricole (la faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval et Agriculture et Agroalimentaire Canada, ce dernier étant aussi gestionnaire de programmes en agriculture), l'Union des producteurs agricoles du Québec ainsi que des représentants d'Ouranos.

Tableau 1 : Composition du comité de programme Agriculture, pêches et aquaculture commerciales

<b>Organisation</b>	
MAPAQ	Direction de l'appui à la recherche et à l'innovation
	Direction de la phytoprotection
	Sous-ministériat des pêches et de l'aquaculture commerciales Direction régionale de la Gaspésie
	Direction de l'agroenvironnement et du développement durable
MDDELCC	Direction du secteur agricole et des pesticides
	Bureau des changements climatiques
FADQ	Direction de la recherche et du développement
UPA	Environnement / gestion de l'eau / énergie et GES
AAC	Direction des sciences et de la technologie
	Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures
Université Laval	Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation
	Département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation
Ouranos	Groupe scénarios et services climatiques
	Groupe vulnérabilités, impacts et adaptation

## ii. Collaborations techniques et scientifiques

Les collaborateurs techniques et scientifiques sont responsables ou collaborateurs d'un projet ou encore membres du comité de suivi dans lequel ils ont alors un rôle plus consultatif. Jusqu'ici, ce sont essentiellement des universités et d'autres centres de recherche actifs à l'échelle provinciale qui ont été impliqués dans la programmation.

La future programmation continuera de s'appuyer de manière importante sur le réseau universitaire et les centres de recherche, y compris pour y trouver des compétences nouvelles en fonction des thématiques et axes de recherche émergents.

Un autre objectif est de développer davantage les partenariats avec les centres d'expertises ou encore les centres collégiaux de transfert technologique des différents secteurs, comme le centre de développement du porc du Québec (CDPQ), le centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité (CETAB+) ou encore les instituts de technologie agroalimentaire (ITA). Ils seront identifiés en fonction des besoins des différents projets. Leur implication devrait faciliter la mobilisation des différents acteurs et aussi le transfert des connaissances vers les usagers finaux puisque cette activité fait le plus souvent partie de leur mandat.

L'intégration nouvelle du secteur des pêches et de l'aquaculture suscitera la collaboration et la prise en charge de projets par diverses autres organisations impliquées en océanographie, milieu aquatique, pêches et aquaculture. Plusieurs de celles-ci sont membres du regroupement stratégique inter-institutionnel Ressources aquatiques Québec (RAQ).

## iii. Acteurs déjà impliqués / à impliquer

On entend par acteurs, des organisations qui sont interpellées par l'adaptation aux CC dans la mesure où elles ont déjà ou auront à prendre des décisions en ce qui a trait à cette problématique à l'échelle provinciale, régionale ou locale. Les acteurs qui ont été impliqués jusqu'ici dans la programmation sont principalement des décideurs et des gestionnaires de programmes gouvernementaux, un centre responsable de la diffusion du savoir en agriculture, des représentants de l'UPA et de ses fédérations spécialisées et des organismes de bassin versant. La plupart d'entre eux ont contribué en tant que collaborateurs ou membres du comité de suivi des projets.

Sur la base des leçons apprises, la future programmation continuera de favoriser un rôle actif des usagers dans le développement, la réalisation, et le suivi du projet pour assurer la pertinence et l'utilité des outils et des résultats qui sont développés. La sélection des usagers les plus pertinents se fera selon les projets, afin notamment d'accentuer l'ancrage sectoriel et régional de la programmation. On peut citer à titre d'exemples les bureaux régionaux des ministères, les fédérations spécialisées ou régionales de l'UPA, les tables filières sectorielles ou encore les MRC. L'intégration nouvelle du secteur des pêches et de l'aquaculture suscitera l'implication, la collaboration et la prise en charge de projets par divers autres ministères et organismes, dont les tables filières et associations en pêches et aquaculture.