



NOTRE **EXPERTISE**
VOTRE **RÉUSSITE**

Ministère de l'Économie et de l'Innovation

OURANOS

Rapport d'évaluation

Pour la période du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2019



NOTES AU LECTEUR

- 1) Sauf avis contraire dans le texte, toutes les sommes indiquées sont en dollars canadiens. Les symboles suivants sont utilisés : k\$ pour milliers de dollars et M\$ pour millions de dollars.
- 2) Selon l'indicateur considéré, le total des résultats peut comporter une erreur de $\pm 1 \%$ pour les pourcentages ou de ± 1 pour les autres valeurs. Cette erreur s'explique par l'arrondissement des résultats présentés.
- 3) Dans ce document, le terme « clients » désigne toutes les organisations autres que les membres, qui ont payé pour des services d'Ouranos, mais sans collaboration avec l'organisme. Par ailleurs, le terme « partenaires » désigne toutes les organisations qui ont collaboré avec Ouranos, qu'elles aient payé pour des services ou non. Enfin, le terme « clientèle » désigne l'ensemble des membres (affiliés et ordinaires), clients et partenaires d'Ouranos.
- 4) Dans le présent document, les cibles définies par rapport à la dernière évaluation d'Ouranos ont été ajustées pour tenir compte des baisses de subventions d'Ouranos survenues entre les deux évaluations (passées d'une moyenne de 2,7 M\$ à une moyenne de 2,55 M\$). Cette baisse est de 6 % ($6 \% = (2,7 \text{ M\$} - 2,55 \text{ M\$}) / 2,7 \text{ M\$}$) si l'on tient compte de la différence du nombre d'années entre les deux périodes évaluées, soit 2012-2016 et 2016-2019.
- 5) À moins d'avis contraire, les résultats présentés dans le document concernent la période du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2019.

L'évaluation des résultats d'Ouranos est réalisée à la demande du Secteur de la science et de l'innovation (SSI) et en vertu de la convention de subvention signée avec le Ministère, qui se termine en mars 2019.

Elle vise à apprécier les résultats de l'aide financière de 7,65 millions de dollars (M\$) accordée à Ouranos pour la période du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2019.

En vertu de la directive concernant l'évaluation de programme dans les ministères (2014), le présent rapport d'évaluation sera transmis au Secrétariat du Conseil du trésor (SCT).

La présente évaluation a été réalisée conformément à la Politique ministérielle d'évaluation de programme et à la Charte d'évaluation de programme. Ces deux documents sont disponibles à l'adresse www.quebec.ca.

AUTEUR DU RAPPORT

Mohamed Jeddy
Expert en économétrie et évaluation de programmes
Recherche et rédaction

Direction des programmes et de l'évaluation
Ministère de l'Économie et de l'Innovation

Ce document est disponible
sur demande auprès de cette direction.

POUR NOUS JOINDRE

Direction des programmes et de l'évaluation
Ministère de l'Économie et de l'Innovation

710, place D'Youville, 7^e étage
Québec (Québec) G1R 4Y4
Téléphone : 418 691-5698, poste 4930

Pour plus d'information :
evaluation@economie.gouv.qc.ca

Version définitive – novembre 2019

© Gouvernement du Québec

Le présent document est le fruit de la collaboration de plusieurs personnes sans lesquelles les travaux n'auraient pu être menés à leur terme. À cet égard, nous tenons à remercier toutes les personnes associées de près ou de loin à sa réalisation, notamment le personnel du Secteur de la science et de l'innovation du ministère de l'Économie et de l'Innovation (MEI) et le personnel d'Ouranos.

Un comité d'évaluation, constitué à l'occasion de la présente évaluation, avait pour objectif de valider les constats du rapport d'évaluation ainsi que de vérifier qu'ils sont fidèles à la réalité et que les appréciations qui en découlent sont objectives. Plus spécifiquement, les membres du comité, présentés ci-après, devaient valider le cadre et le rapport d'évaluation et conseiller l'évaluateur sur l'orientation des travaux et la stratégie générale d'évaluation, tout en apportant un éclairage sur des questions importantes qui pouvaient se poser en cours de réalisation du mandat.

Nous tenons à adresser nos plus sincères remerciements aux membres du comité d'évaluation, sélectionnés en fonction de leurs connaissances et de leur expérience concernant Ouranos et le soutien au fonctionnement d'organismes de recherche.

LES MEMBRES DU COMITÉ D'ÉVALUATION

- **Nathalie Aerens**, directrice
Direction de l'appui à la programmation scientifique et à la direction, Ouranos
- **Alain Bourque**, directeur général
Ouranos
- **Denise Moranville**, directrice
Direction du soutien aux organisations (DSO), MEI
- **Jonathan Gaboury**, conseiller, DSO, MEI
- **Christophe Marchal**, évaluateur en chef
Direction des programmes et de l'évaluation (DPE), MEI
- **Mohamed Jeddy**, expert en économétrie et évaluation de programmes, DPE, MEI

Sylvie Marcotte
Directrice
Direction des programmes et de l'évaluation

Christophe Marchal
Évaluateur en chef
Direction des programmes et de l'évaluation

La présente évaluation vise à apprécier les résultats des 7,65 M\$ d'aide financière accordés à Ouranos du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2019.

Les résultats d'Ouranos sont **jugés très satisfaisants**. L'évaluation confirme la pertinence du soutien à Ouranos, l'efficacité de l'organisme à atteindre les résultats visés par le Ministère, l'efficience de l'aide financière consentie, la conformité de l'action d'Ouranos par rapport à la convention de subvention et la satisfaction des organisations clientes et des chercheurs ayant participé aux projets.

De plus, l'évaluation confirme les retombées probantes d'Ouranos en matière d'adaptation aux changements climatiques à l'échelle locale et régionale au Québec, tant pour les organisations clientes que pour les chercheurs qui ont participé aux projets de recherche.

AVIS GÉNÉRAL

A



A PERTINENCE

Le besoin justifiant le soutien à Ouranos

- 71 % des projets sont cofinancés et le cofinancement s'élève à 51,2 M\$.
- Des services uniques ou complémentaires à ceux d'autres acteurs de l'écosystème québécois de l'innovation sont offerts.

La valeur ajoutée et l'utilité d'Ouranos

- Valeur ajoutée et utilité des services d'Ouranos reconnues par la quasi-totalité de la clientèle et des chercheurs.
- Cohérence du soutien à Ouranos avec les priorités gouvernementales.



A EFFICACITÉ

Résultats immédiats

- Collaboration avec 401 chercheurs et 165 organisations, dont 34 à l'étranger.
- Les activités réalisées par Ouranos correspondent aux attentes de la convention de subvention.
- 152 projets actifs et 7,8 M\$ déboursés par Ouranos.

Résultats intermédiaires

- 190 étudiants ont participé aux projets d'Ouranos.
- 100 % de la clientèle (44/44) a observé au moins un gain associé aux services d'Ouranos.
- 100 % des chercheurs principaux (32/32) ont perçu au moins un effet positif de leur collaboration avec Ouranos.

Retombées socioéconomiques

- 250 emplois ont été créés par la clientèle dans un domaine lié aux changements climatiques.
- 7,4 % de publications dans des revues avec un facteur d'impact supérieur à 5.



B EFFICIENCE

L'efficience de l'aide financière du Ministère

- Un effet de levier de 4,67.
- La valeur monétaire totale de l'effort de recherche est de 43,1 M\$.



A CONFORMITÉ

La conformité

- Présence de saines pratiques de gestion en conformité avec les principes de gestion axée sur les résultats.
- La proportion des frais de gestion et d'administration d'Ouranos est de 10,6 %.
- La subvention est utilisée dans le respect des dépenses admissibles.
- Taux d'autofinancement de 49 %.

La satisfaction de la clientèle d'Ouranos

- 100 % des membres, clients occasionnels et partenaires (44/44) et 100 % des chercheurs (32/32) sont satisfaits à l'égard de l'ensemble des services reçus d'Ouranos.

Par ailleurs, certains constats suggèrent de suivre les éléments suivants ou d'y porter attention :

- Poursuivre les efforts actuels pour chercher davantage de contributions de la clientèle et des chercheurs principaux.
- Utiliser, dans la prochaine évaluation, la même approche que celle qui a été adoptée lors de la présente évaluation pour comptabiliser la valeur financière totale de l'effort de recherche d'Ouranos afin de pouvoir comparer sur une même base les résultats des deux périodes évaluées.
- Inclure des cibles quantifiées dans l'éventuelle prochaine convention de subvention et, dans la mesure du possible, prévoir la mesure des retombées économiques dans une prochaine évaluation.

OURANOS a eu l'occasion de transmettre ses commentaires, reproduits dans la présente section.

Ouranos accueille favorablement le présent rapport d'évaluation, notamment parce qu'il reflète globalement nos propres constats. De plus, Ouranos est heureux d'avoir satisfait, voire dépassé, les attentes du gouvernement du Québec et demeure sensible aux différents éléments soulevés dans une perspective d'amélioration continue.

Le seul élément de contexte majeur qui manque dans l'ensemble du document d'évaluation est celui de l'importante incertitude qu'ont générée les retards dans les décisions de financement de l'organisation pour les périodes financières 2014-2015, 2015-2016 et 2016-2017. Tant la réduction du financement de base qu'un renouvellement souvent annuel, ainsi que la confirmation de financement de 6 à 12 mois après le début de chacune des années financières, ont déstabilisé et affecté la performance de l'organisation au-delà du simple pourcentage de réduction du financement. En effet, bien qu'Ouranos ait réussi à atteindre les objectifs de façon admirable, cette période de restriction et d'incertitude explique, selon nous, un ralentissement de notre développement afin de procéder à des ajustements organisationnels ayant eu des impacts à l'interne et à l'externe, tant à court terme qu'à moyen terme. En effet, même si ces perturbations ont eu lieu avant et au début de la période d'évaluation, elles ont affecté le fonctionnement de l'organisation sur plusieurs années subséquentes et ont certainement contribué à la « stagnation » de certains indicateurs. Nous espérons que le Gouvernement priorisera l'octroi des financements pour au moins trois ans, voire cinq ans, ainsi que la signature des conventions au moins six mois avant la fin de la précédente convention de façon à assurer une saine continuité des opérations n'exigeant pas de sacrifices dans le développement des activités.

Quant aux suggestions d'améliorations, Ouranos y adhère, avec quelques nuances que nous résumons dans les prochaines lignes.

Avant tout, Ouranos s'engage à poursuivre les efforts pour améliorer le niveau de contribution de ses parties prenantes. L'amélioration visée ne consistera cependant pas à simplement en augmenter le nombre ni la valeur absolue ou relative, mais concernera plutôt la qualité d'ensemble, qui pourrait, par exemple, une plus grande diversité.

Ensuite, relativement à la comptabilisation de la valeur monétaire totale de l'effort de recherche, Ouranos entend la recommandation du Ministère et s'assurera d'avoir des méthodologies de calcul qui permettront une comparabilité entre les évaluations. Par souci d'amélioration continue, l'organisation poursuit, cela dit, l'élaboration des outils de suivi de sa programmation afin de satisfaire les besoins de ses membres.

En ce qui concerne la dernière recommandation, Ouranos comprend très bien l'utilité de cibles quantifiées quand vient le temps d'une évaluation comparative, tout comme le besoin d'une mesure des retombées à la suite d'un investissement. Ouranos souhaite, cela dit, formuler certaines suggestions à ces égards.

La première est une demande de possibilité d'arrimage entre les différents indicateurs et cibles visant le suivi de la performance de l'organisation. Une telle approche permettrait d'assurer la concentration des efforts d'amélioration. La seconde est une invitation à élargir le concept de retombées pour inclure d'autres éléments relatifs à l'innovation dans les façons de faire afin de rendre la société québécoise plus résiliente face aux changements climatiques. Entre autres choses, l'objectif d'Ouranos n'est pas de créer de la « richesse » à court terme, mais plutôt à moyen, voire à long terme, en plus d'éviter des coûts. Ouranos tient enfin à souligner l'existence d'un projet d'élaboration d'un cadre de suivi des retombées devant se terminer à la fin de 2020 par l'édition d'un cadre. Le temps que prendra la mise en place de ce cadre permettant de mesurer les retombées, et a fortiori d'en témoigner, ne permettra peut-être pas de produire des résultats pour la prochaine évaluation du Ministère, d'autant plus que les retombées dans le domaine des changements climatiques se comptabilisent sur les prochaines décennies, mais il s'agit d'un pas dans la bonne direction.

Pour conclure, Ouranos remercie le Ministère pour son importante contribution à l'amélioration de sa performance globale par cette évaluation de grande qualité. Nous le remercions également d'avoir pu transmettre plusieurs commentaires, incluant cette présente section.

TABLE DES MATIÈRES

	1.1	Objectifs de l'évaluation	1
	1.2	Portrait de l'organisme	2
CHAPITRE 1	1.3	Chaîne des résultats visés	3
LE CONTEXTE	1.4	Aide financière du Ministère.....	4
	1.5	Principes directeurs de la méthode d'évaluation	5
CHAPITRE 2	2.1	Critère 1 : Le besoin justifiant le soutien à Ouranos	6
PERTINENCE	2.2	Critère 2 : La valeur ajoutée et l'utilité d'Ouranos... ..	7
CHAPITRE 3	3.1	Critère 3 : L'atteinte des résultats immédiats... ..	9
EFFICACITÉ	3.2	Critère 4 : L'atteinte des résultats intermédiaires visés.....	14
	3.3	Critère 5 : L'obtention de retombées socioéconomiques... ..	18
CHAPITRE 4	4.1	Critère 6 : L'efficience de l'aide financière du Ministère... ..	20
EFFICIENCE			
CHAPITRE 5	5.1	Critère 7 : La conformité de la mise en œuvre de la convention de subvention.....	22
CONFORMITÉ	5.2	Critère 8 : La satisfaction de la clientèle... ..	24
CHAPITRE 6	6.1	Principaux constats	26
LES CONCLUSIONS	6.2	Réponses aux questions de l'évaluation.....	26
	6.3	Appréciation générale des résultats.....	27
ANNEXES		ANNEXE 1 : Compléments méthodologiques	27
		ANNEXE 2 : Compléments d'information	31

CHAPITRE 1

LE CONTEXTE DE L'ÉVALUATION

1.1 OBJECTIFS DE L'ÉVALUATION

En vertu du décret n° 842-2016 du 28 septembre 2016, le ministère de l'Économie et de l'Innovation (MEI) est autorisé à agir pour le gouvernement du Québec et en son nom. L'aide financière a été consentie dans une convention de subvention signée par le Ministère et Ouranos. La convention se terminant le 31 mars 2019, le Ministère souhaite disposer d'une évaluation des résultats obtenus par Ouranos au cours des trois dernières années. À la demande du Secteur de la science et de l'innovation (SSI) du Ministère, le mandat d'évaluation a été confié à la Direction des programmes et de l'évaluation (DPE).

L'évaluation vise à apprécier dans quelle mesure Ouranos atteint les résultats (ou cibles) attendus par le Ministère et à s'assurer qu'il répond à un besoin justifiant un financement public. Par conséquent, il est nécessaire d'évaluer la pertinence, l'efficacité et les effets de l'aide accordée par le Ministère, en vue d'apporter des réponses aux questions suivantes :

1. Le besoin de soutenir l'organisme est-il persistant ? (pertinence)
2. Les résultats visés par l'aide financière sont-ils atteints ? (efficacité)
3. Les résultats sont-ils obtenus à des coûts raisonnables ? (efficience)
4. L'aide financière a-t-elle été utilisée adéquatement ? (conformité)

Le protocole d'évaluation utilisé pour répondre à ces quatre questions est présenté au tableau 1.1.

Tableau 1.1

Protocole d'évaluation des résultats de l'aide financière accordée à Ouranos

Volet	Critères à évaluer	Question
Pertinence du soutien à l'organisme		
	1. Le besoin justifiant le soutien à Ouranos	1
	2. L'utilité et la valeur ajoutée d'Ouranos pour le Québec	1
Efficacité du soutien à Ouranos		
	3. L'atteinte des résultats immédiats (extrants) visés	2
	4. L'atteinte des résultats intermédiaires (effets) visés	2
	5. L'obtention de retombées socioéconomiques positives	2
Efficience de l'aide financière		
	6. L'efficience de l'aide financière du Ministère	3
Conformité de l'utilisation de l'aide financière		
	7. La conformité de la mise en œuvre de la convention de subvention	4
	8. La satisfaction de la clientèle	4

Cette approche offre l'assurance de répondre aux besoins du client de l'évaluation.

Par ailleurs, l'évaluation d'Ouranos doit répondre aux besoins de reddition de comptes du gouvernement, c'est-à-dire :

- Satisfaire aux éventuelles demandes du Secrétariat du Conseil du trésor (SCT) et du Bureau de la révision permanente des programmes ;
- Rendre compte de l'utilisation des fonds publics ;
- Aider la prise de décision relative au renouvellement du financement gouvernemental.

CHAPITRE 1

LE CONTEXTE DE L'ÉVALUATION

1.2 PORTRAIT DE L'ORGANISME

1.2.1 La mission et les objectifs d'Ouranos

Ouranos est un organisme qui développe des projets collaboratifs avec un réseau de 450 chercheurs, experts, praticiens et décideurs issus de différentes disciplines et organisations. Il a pour mission l'acquisition et le développement de connaissances sur les risques, effets et vulnérabilités d'ordre socioéconomique et environnemental associés aux changements climatiques, de façon à informer les décideurs et les entreprises sur l'évolution du climat et à les conseiller pour déterminer, évaluer, promouvoir et mettre en œuvre des stratégies d'adaptation locales et régionales.

Pour accomplir sa mission, l'organisme met en œuvre une programmation scientifique composée de trois axes de développement principaux :

- Développement des connaissances dans le domaine de la science du climat ;
- Analyse des vulnérabilités, des effets des changements climatiques et de l'adaptation à ceux-ci dans des domaines d'activité considérés comme étant prioritaires pour ses membres ;
- Innovation grâce à une approche territoriale favorisant des activités de recherche et développement priorisant l'intégration, la valorisation et la multidisciplinarité.

Ses orientations¹ sont les suivantes :

- Approfondir l'évaluation de l'impact des changements climatiques et contribuer à la définition et à l'analyse des options d'adaptation pour les régions et secteurs d'intérêt, notamment en développant de nouvelles expertises en matière d'évaluation socioéconomique ;
- Consolider et améliorer les connaissances et méthodologies en modélisation et scénarisation du climat et les orienter afin de mieux répondre aux besoins grandissants et diversifiés des usagers en matière de services climatiques ;
- Valoriser et diffuser davantage l'ensemble des connaissances acquises au Québec, au Canada et à l'international tant pour favoriser l'adaptation que pour consolider la notoriété d'Ouranos et soutenir sa crédibilité ;
- Assurer une plus grande efficacité dans la prestation de services de façon à répondre à des besoins croissants ;
- Assurer un environnement de travail stimulant conjuguant productivité et épanouissement personnel ;
- Contribuer à orienter la recherche universitaire sur les enjeux des changements climatiques jugés pertinents par l'organisation et ses membres.

1.2.2 L'offre de services et la clientèle visée

Les clientèles d'Ouranos sont en premier lieu les membres (réguliers et affiliés). Ceux-ci contribuent à l'organisme par des cotisations, des subventions ou des effectifs en équivalent temps complet (ETC) et bénéficient régulièrement de la gamme de services et de produits d'Ouranos. Ensuite, les clients et les partenaires (entreprises et autres) peuvent utiliser les services d'Ouranos pour un besoin particulier.

¹ Plan stratégique d'Ouranos 2014-2020.

CHAPITRE 1

LE CONTEXTE DE L'ÉVALUATION

Les activités d'Ouranos² couvrent deux aspects de la recherche, soit les activités de recherche et sa diffusion.

- Activités de recherche en sciences du climat : production de simulations climatiques régionales, réalisation d'analyses climatiques, évaluation de l'incertitude associée aux projections hydroclimatiques et intégration de celle-ci dans les scénarios, actualisation des banques de données climatiques, offre d'information et d'expertise climatique pertinentes aux membres et aux partenaires d'Ouranos mettant l'accent sur l'adaptation.
- Activités de recherche en vulnérabilités, effets et adaptation : analyse des principales vulnérabilités des populations, des infrastructures, de l'économie et de l'environnement naturel, communication aux décideurs d'informations qui contribuent à la prise de décision en matière d'adaptation et soutien à l'élaboration de stratégies gouvernementales d'adaptation.
- Activités de transfert et de diffusion des résultats : publication d'articles et de rapports, réalisation d'entrevues, organisation de conférences, de symposiums et de colloques, etc.

1.2.3 Le portrait financier de l'organisme

Le tableau suivant fait le portrait des résultats financiers d'Ouranos de 2016-2017 à 2018-2019, selon les années financières du gouvernement (du 1^{er} avril au 31 mars).

Tableau 1.2

Résultats financiers d'Ouranos de 2016-2017 à 2018-2019 (en \$)

	2016-2017	2017-2018	2018-2019
— Revenus annuels	7 712 880	7 743 612	8 759 051
— Dépenses annuelles	8 056 733	8 204 303	8 670 138
— Insuffisance des produits aux charges	(343 853)	(460 691)	88 913

Source : États financiers audités d'Ouranos.

1.3 CHAÎNE DES RÉSULTATS VISÉS

La section 1.A – Modèle logique de l'annexe 1 illustre l'intervention gouvernementale, plus communément appelée le modèle logique. Elle représente schématiquement la chaîne des résultats attendus par le Ministère et fait aussi office de vérification de la cohérence interne des liens entre les composantes de l'intervention, notamment ses objectifs, ses extrants et ses effets attendus (graphique 1.1). Autrement dit, la théorie indique que le besoin d'acquérir et de développer des connaissances sur les changements climatiques, sur leur impact ainsi que sur les vulnérabilités socioéconomiques et environnementales nécessite la réalisation de différentes activités de recherche en ce qui concerne les sciences du climat, les vulnérabilités, les impacts et l'adaptation. En faisant ainsi, Ouranos contribue à soutenir les stratégies d'adaptation des différents secteurs d'activité économique et à renforcer la résilience de la société québécoise à l'égard des répercussions négatives des changements climatiques, tout en préservant la prospérité socioéconomique.

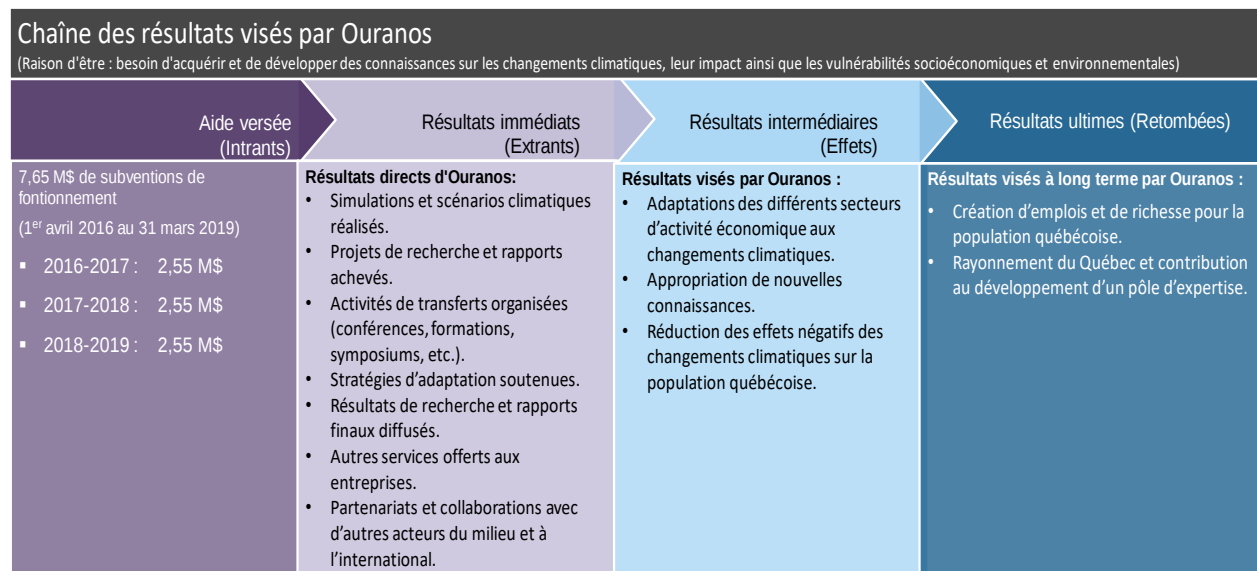
² Pour de plus amples informations, consulter [le site Internet d'Ouranos](#).

CHAPITRE 1

LE CONTEXTE DE L'ÉVALUATION

Graphique 1.1

Chaîne des résultats visés par l'aide financière du Ministère à Ouranos

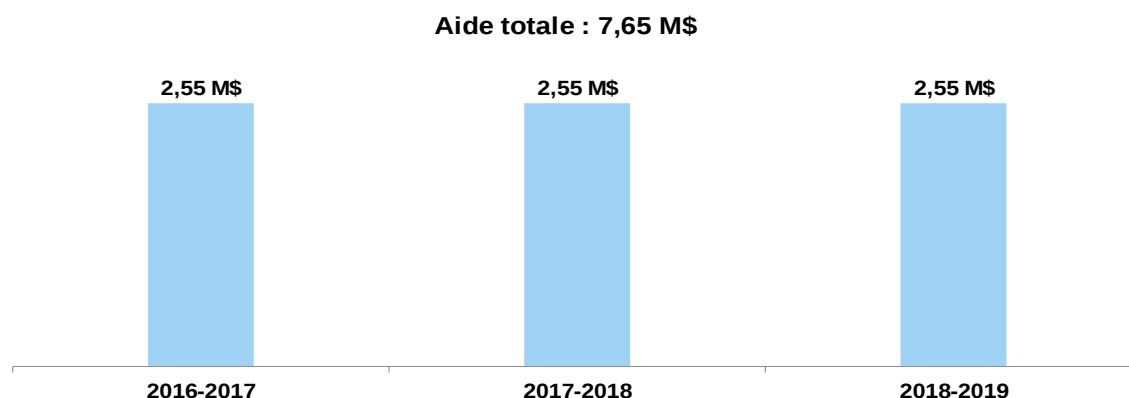


1.4 AIDE FINANCIÈRE DU MINISTÈRE

Dans le cadre du Programme de soutien aux organismes de recherche et d'innovation (PSO), le Ministère a accordé 7,65 M\$ pour le fonctionnement d'Ouranos pour les trois années des exercices financiers 2016-2017, 2017-2018 et 2018-2019, soit une moyenne annuelle de 2,55 M\$ (graphique 1.2). Cette aide financière était de l'ordre de 10,8 M\$ pour les quatre années des exercices financiers 2012-2013 à 2015-2016, soit une moyenne annuelle de 2,7 M\$. Cette diminution de 6 % ($6\% = (2,7\text{ M\$} - 2,55\text{ M\$}) / 2,7\text{ M\$}$) du montant du financement récurrent d'Ouranos sera prise en compte dans le niveau des cibles liées aux attentes du Ministère.

Graphique 1.2

Financement accordé par le gouvernement du Québec pour le fonctionnement d'Ouranos



Source : Convention de subvention, MEI.

CHAPITRE 1

LE CONTEXTE DE L'ÉVALUATION

1.5 PRINCIPES DIRECTEURS DE LA MÉTHODE D'ÉVALUATION

La présente évaluation porte sur les résultats de l'organisme Ouranos durant la période du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2019. La méthode d'évaluation consiste à comparer les résultats d'Ouranos avec les cibles du Ministère. Les écarts constatés permettent d'apprécier l'atteinte de chaque cible selon l'échelle suivante :

Appréciation	Signification de l'appréciation
	— Le degré  signifie un résultat jugé très satisfaisant. La cible est dépassée.
	— Le degré  signifie un résultat jugé satisfaisant. La cible est atteinte.
	— Le degré  signifie un résultat jugé perfectible. La cible est en partie atteinte.
	— Le degré  signifie un résultat jugé insatisfaisant. La cible n'est pas atteinte.

Une appréciation de chaque critère est également effectuée, toujours selon l'échelle ci-dessus. Pour que les attentes relatives à un critère soient considérées comme dépassées, toutes les cibles doivent avoir été majoritairement dépassées. La méthode d'évaluation est détaillée à la section 1.B de l'annexe 1.

Plusieurs sources d'information ont été utilisées, notamment, la requête d'information adressée à Ouranos, le sondage téléphonique auprès de clients, partenaires et chercheurs, les états financiers, les anciens rapports d'évaluation des résultats d'Ouranos et les données administratives. Plus de détails sont présentés à l'annexe 1.C – Les sources de données.

Dans le but de faciliter la présentation des résultats, les années financières évaluées sont converties selon les années calendaires suivantes :

2016-2017 → 2017

2017-2018 → 2018

2018-2019 → 2019

Les limites de l'évaluation des résultats d'Ouranos et les stratégies d'atténuation de leurs effets sont présentées à l'annexe 1.D – Les limites de l'évaluation.

2.1 CRITÈRE 1 : LE BESOIN JUSTIFIANT LE SOUTIEN À OURANOS

LES CIBLES

1. Cofinancement d'au moins 60 % des projets.
2. Complémentarité d'Ouranos dans l'écosystème de la recherche et de l'innovation et absence de chevauchement problématique avec d'autres organisations.

Constats relatifs à la cible 1

71 % des projets sont cofinancés et le cofinancement s'élève à 51,2 M\$

Le pourcentage de projets cofinancés par les membres, les partenaires et les autres collaborateurs d'Ouranos est de 71 % (195 projets cofinancés au total sur 275 projets pouvant être cofinancés), soit une augmentation par rapport à ce qui a été observé lors de la dernière évaluation (65 %).

En termes monétaires, le financement des projets a nécessité un budget total en argent de 54 M\$, dont 95 %, soit 51,2 M\$, de cofinancement en provenance des membres, partenaires et autres collaborateurs. Dans l'évaluation précédente, le cofinancement était de 18,4 M\$³, soit 70 % du budget total.

Ouranos accorde beaucoup d'importance au cofinancement dans sa programmation actuelle. Les exigences de cofinancement des projets ont été renforcées depuis les évaluations précédentes.

Selon Ouranos, au cours des trois années étudiées dans le cadre de cette évaluation, et plus largement depuis le début du cycle de programmation démarré en 2014, la majorité des projets ont été financés par de multiples sources, en transit ou non par l'entremise d'Ouranos. Il s'agit d'un prérequis pour être considéré comme un projet « globalement performant » au sens des évaluations entreprises par la direction de l'organisation.

Il est à noter que pour cette évaluation, les seuls projets considérés comme non cofinancés sont :

- soit des activités de recherche (en continu ou à durée déterminée) considérées en amont de la science des changements climatiques et permettant de servir le plus grand nombre de membres et de projets de la programmation. Ceci inclut, mais sans s'y restreindre, l'opérationnalisation, le diagnostic et la gestion des bases de données ainsi que la production de simulations, d'analyses et de scénarios climatiques;
- soit des mandats accordés par des membres, partenaires ou clients faisant appel à l'expertise interne de l'organisation pour des besoins particuliers et des durées données;
- soit des mandats accordés par des membres, partenaires ou clients requérants d'Ouranos pour coordonner la supervision administrative de sous-traitants désignés.

Constats relatifs à la cible 2. L'écosystème de la recherche et de l'innovation dans lequel évolue Ouranos est constitué d'organisations allant des ministères fédéraux et provinciaux dont les compétences sont liées aux ressources naturelles et à l'environnement aux centres de recherche et universités du Québec et du Canada en passant par d'autres organisations à but non lucratif. Au Canada, Ouranos est l'un des rares organismes à offrir un ensemble de services dans les domaines des simulations et analyses climatiques, des scénarios climatiques, des analyses de vulnérabilité, des études d'impact et de l'adaptation pour divers secteurs. Au niveau du Québec, il est le seul à offrir cette gamme de services.

Ouranos s'est positionné comme un lieu de concertation pour tous, de façon à contribuer à la collaboration plutôt qu'à la compétition. En ce qui concerne le secteur privé, l'organisation s'est donnée pour mandat de lui offrir de la formation afin de l'aider à développer ses capacités.

³ Le montant de cofinancement pour quatre ans de l'évaluation précédente a été ramené sur une base de trois ans. Ainsi, le montant de cofinancement pour quatre ans était de 24,5 M\$ et il a été estimé à 18,4 M\$ pour trois ans.

Lorsqu'un risque de chevauchement se présente, Ouranos adopte une posture de collaboration et travaille à la fois de façon formelle par l'élaboration d'ententes de façon à préciser les limites de l'intervention de chacun, mais aussi, et surtout, par l'aménagement d'espaces de discussion comme des ateliers, dans un esprit de leadership partagé sur le dossier à traiter.

Selon les données de sondage, 100 % de la clientèle (43/43) estime que les services d'Ouranos sont uniques ou complémentaires par rapport à l'offre des autres acteurs du système québécois de l'innovation. Également, 100 % des chercheurs (31/31) estiment qu'Ouranos est unique.

AVIS



CIBLES 1 et 2

COMMENTAIRES DE L'ÉVALUATEUR SUR LES RÉSULTATS DU CRITÈRE 1

Les résultats sont jugés très satisfaisants, car les deux cibles sont dépassées.

Ⓐ La cible 1 est dépassée. Plus de 65 % des projets ont été cofinancés. Les montants de cofinancement ont doublé par rapport au résultat observé lors de la précédente évaluation.

Ⓐ La cible 2 est dépassée. La totalité de la clientèle et des chercheurs (74/74) estiment que les services d'Ouranos sont uniques ou complémentaires à ceux des autres acteurs du système québécois de l'innovation. L'organisme a développé de nombreuses collaborations avec ces acteurs, sous forme d'ententes de partenariat et de projets conjoints ou autres, pour répondre plus efficacement aux besoins de sa clientèle et limiter les zones de chevauchement des services ainsi que les possibilités de concurrence des activités.

2.2 CRITÈRE 2 : LA VALEUR AJOUTÉE ET L'UTILITÉ D'OURANOS

LES CIBLES

3. Valeur ajoutée et utilité des services d'Ouranos reconnues par au moins 70 % de la clientèle.
4. Cohérence du soutien à Ouranos avec les stratégies et les plans d'action du gouvernement.

Constats relatifs à la cible 3. Tous les membres et les clients occasionnels qui ont répondu au sondage (21/21) estiment que la collaboration et les services d'Ouranos ont répondu aux besoins de leur organisation. De plus, 100 % des partenaires (23/23)⁴ et 100 % des chercheurs principaux (31/31) estiment qu'Ouranos constitue une valeur ajoutée pour la recherche sur les changements climatiques au Québec.



100 % (23/23) des partenaires et 100 % (31/31) des chercheurs

estiment qu'Ouranos constitue une valeur ajoutée pour

la recherche sur les changements climatiques pour le Québec

En ce qui concerne la nature de la valeur ajoutée d'Ouranos pour la recherche sur les changements climatiques au Québec, on indique le plus fréquemment qu'Ouranos est le seul centre d'expertise et de production de données et de connaissances sur les questions climatologiques et les mesures d'adaptation aux changements climatiques.

98 % (43/44) de la clientèle observent une utilité aux services d'Ouranos

◇ 57 % (25/44) perçoivent la collaboration et les services d'Ouranos comme très utiles

◇ 41 % (18/44) perçoivent la collaboration et les services d'Ouranos comme assez utiles

⁴ Précisons que 78 % des partenaires perçoivent une valeur ajoutée importante et que 22 % perçoivent une certaine valeur ajoutée pour le Québec.

Ainsi, 100 % des partenaires (23/23) et 95 % des membres et clients occasionnels (20/21) considèrent la collaboration et les services d'Ouranos comme utiles. À cet égard, la collaboration avec Ouranos est considérée comme très utile et importante pour échanger des connaissances, pour influencer les décisions importantes ainsi que pour renforcer la coordination de la mise en œuvre de projets liés à l'adaptation aux changements climatiques.

Constats relatifs à la cible 4. Le gouvernement du Québec fait de la lutte contre les changements climatiques l'une de ses priorités depuis le début des années 2000. De concert avec ses partenaires, le Québec continuera d'agir de façon proactive et poursuivra sur la lancée des progrès déjà accomplis afin d'aller encore plus loin⁵. En juin 2012, le gouvernement du Québec a lancé la [Stratégie gouvernementale d'adaptation aux changements climatiques 2013-2020](#) (la Stratégie) dans la foulée du dévoilement du [Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques](#) (PACC 2013-2020). La Stratégie s'articule autour d'orientations qui se déclinent en des actions concrètes financées par le PACC 2013-2020, dont les revenus sont principalement issus du [marché du carbone](#) et versés au [Fonds vert](#).

La Stratégie vise à mettre de l'avant les engagements et les actions nécessaires pour renforcer la résilience de la société québécoise à l'égard des changements climatiques afin de réduire leurs impacts négatifs et de tirer profit des occasions qui les accompagnent. Dans cette perspective, le gouvernement continue à montrer l'exemple, en intégrant dans ses politiques et ses outils de gestion les objectifs d'adaptation que le Québec s'est donnés.

Le gouvernement soutient le consortium Ouranos pour l'acquisition et le développement de connaissances et d'outils en lien avec les objectifs de la Stratégie⁶, comme la gestion de l'eau, la santé, le tourisme et les enjeux municipaux. À cet égard, plusieurs mesures du PACC 2013-2020 ont été confiées à Ouranos.

Par ailleurs, plusieurs orientations gouvernementales traduites par des stratégies, des plans, des plans d'action, des politiques et des annonces de budget faisant référence aux secteurs économiques et aux changements climatiques sont en lien direct avec les services et activités d'Ouranos. Notons par exemple la [Stratégie maritime 2014-2030](#), le [Plan de développement de l'industrie touristique 2012-2020](#), le [Plan Nord](#), le [Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026](#), le [Plan d'action en matière de sécurité civile relative aux inondations du ministère de la Sécurité publique](#), la [Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030](#) et la [Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2017-2022](#), pour ne nommer que ceux-là.

Par conséquent, on peut conclure que les objectifs, la mission et les activités d'Ouranos sont conformes aux priorités gouvernementales en matière d'adaptation aux changements climatiques.

AVIS



CIBLES 3 et 4

COMMENTAIRES DE L'ÉVALUATEUR SUR LES RÉSULTATS DU CRITÈRE 2

Les résultats sont jugés très satisfaisants, car les deux cibles sont dépassées.

Ⓐ **La cible 3 est dépassée.** La valeur ajoutée et l'utilité des services d'Ouranos sont perçues par la quasi-totalité des répondants.

Ⓐ **La cible 4 est dépassée.** L'aide consentie à Ouranos est cohérente avec les priorités gouvernementales et les responsabilités du Ministère. Les services d'Ouranos contribuent à l'atteinte des objectifs du gouvernement en lien avec l'adaptation aux changements climatiques.

⁵ Site Internet du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, consulté le 11 septembre 2019.

⁶ Convention de subvention entre le Ministère et Ouranos pour la période 2016-2019.

3.1 CRITÈRE 3 : L'ATTEINTE DES RÉSULTATS IMMÉDIATS VISÉS

LES CIBLES (en gras, les résultats visés dans la convention de subvention)

5. **Réalisation de collaborations avec le milieu de la recherche et les gouvernements ainsi qu'à l'international.**
6. **Réalisation d'activités et de services relatifs aux attentes de la convention de subvention.**
7. **Réalisation de projets de recherche financés.**
8. Présentation de cas à succès.
9. Présence de chercheurs travaillant auprès d'Ouranos.

Constats relatifs à la cible 5. Dans la période évaluée, le nombre total d'organisations ayant eu des partenariats et des collaborations avec Ouranos s'élève à 165, dont 34 organisations étrangères :

- 53 universités, dont 16 au Québec⁷, 22 dans le reste du Canada et 15 ailleurs dans le monde ;
- 27 centres de recherche, tels que l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, l'Institut de recherche en électricité du Québec, la Fondation canadienne pour l'innovation, l'Institut des sciences de la mer de Rimouski, etc. ;
- 32 industries ou firmes de consultants, telles que l'Association touristique régionale de Charlevoix, le centre de ski Orford, Golder Associates, Hydro-Québec, Innergex, Manitoba Hydro, etc. ;
- 20 ministères du Québec, 7 ministères fédéraux et 8 villes, MRC ou organisations municipales ;
- 18 associations ou organismes à but non lucratif, tels que l'Association forestière du sud du Québec, la Société Makivik, Nature-Action Québec, etc.

Au total, le nombre de collaborateurs qui ont participé aux projets a crû d'une période évaluée à l'autre, étant passé de 628 en quatre ans à 679 en trois ans. Pareillement, le nombre d'organisations canadiennes et étrangères a augmenté, passant de 56 à 82. Selon Ouranos, ceci s'explique par le renforcement de partenariats avec Environnement et Changement climatique Canada par la voie du Centre canadien des services climatiques (CCSC) ainsi qu'avec le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM), le monde municipal et les organisations exerçant des activités sur le front international⁸.

Constats relatifs à la cible 6. Les résultats de la programmation d'Ouranos sont les suivants :

Les résultats en simulations, en analyses et en scénarios

Au total, Ouranos a donné suite à 313 requêtes concernant des scénarios et des analyses climatiques, dont 125 méthodes et outils opérationnels. Le tableau 3.1 précise le nombre de requêtes et d'utilisateurs.

Tableau 3.1

Nombre de requêtes du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2017 (en nombre)

Année	Nombre de requêtes	Nombre d'utilisateurs	Nombre de méthodes et d'outils opérationnels
2016-2017	80	59	36
2017-2018	70	33	44
2018-2019	43	28	45
Total	193	120	125

Source : Requête d'information auprès d'Ouranos, octobre 2019.

⁷ Au Québec, il y a sept grandes universités, dont six qui travaillent en partenariat avec Ouranos. De plus, l'Université du Québec compte onze établissements ou organisations et l'Université de Montréal en compte trois, ce qui permet d'atteindre un total de 18 universités au Québec.

⁸ Le CCSC a récemment accordé une importante subvention à Ouranos pour favoriser un réseau national de services climatiques efficace; amorcée en 2019, cette collaboration s'étend sur cinq ans.

Les résultats des projets de recherche et développement

Au total, 152 projets ont été actifs au cours de la période, soit :

- 38 projets en sciences du climat;
- 114 projets concernant l'impact, les vulnérabilités et les adaptations dans les divers champs de recherche d'Ouranos (Environnement nordique, Environnement maritime, Énergie, Gestion de l'eau, Ressources forestières, Santé, Agriculture, Pêche et aquaculture commerciales, Environnement bâti, Tourisme, Écosystèmes et biodiversité) et hors programmation scientifique.

Les résultats en transfert de connaissances

- Ouranos a produit 581 téraoctets de données climatiques qui ont été mis à la disposition des membres et des usagers externes.
- L'organisme a produit 216 publications, dont 154 publications scientifiques ainsi que de nombreux rapports de projet.
- Ouranos a organisé 508 colloques, conférences, séminaires et symposiums⁹.
- Également, il a organisé 508 formations ou autres activités de transfert (entrevues, présentations, etc.).

Comme requis par la convention de subvention accordée par le Ministère, un plan d'action annuel est proposé au conseil d'administration (CA) d'Ouranos à chaque début d'année financière, et approuvé par ce dernier. A posteriori également, le CA approuve le rapport annuel d'activité exigé par le Ministère avant la soumission à ce dernier. Aucun versement exigible sur approbation de ce type de rapport n'a jamais été remis en question. Ce rapport fait état de l'avancement d'un certain nombre d'indicateurs qu'Ouranos a par ailleurs décidé de suivre, pour la plupart, sur une base trimestrielle, et dont il rend compte au conseil par l'intermédiaire du rapport du directeur général à chacune de ses réunions.

Le mode de fonctionnement d'Ouranos et les différents comités mentionnés dans ce rapport (voir cible 20) permettent aussi aux membres de s'impliquer à toutes les étapes du cycle de vie de réalisation de la programmation. Finalement, des efforts de valorisation, à travers des ateliers dans les ministères ou des séminaires, par exemple, ont permis de diffuser certains résultats d'Ouranos d'un intérêt particulier pour les membres et de donner l'occasion aux parties prenantes de faire part de leurs commentaires.

Enfin, plus le temps passe, plus l'organisation progresse dans l'implantation de pratiques de leadership partagé avec ses parties prenantes, et ce, tout au long de l'élaboration et de la mise en œuvre de sa programmation scientifique et des activités qui en découlent.

Ainsi, la majorité des attentes des membres sont comblées à travers les différents résultats de la programmation d'Ouranos. Également, divers indicateurs du rapport présentent les résultats des attentes des membres, notamment les indicateurs 5, 6, 7, 12, 17 et 18. Dans l'ensemble, on peut donc constater que les attentes des membres ont été satisfaites par l'organisme.

⁹ Ouranos a organisé un symposium auquel 500 personnes ont participé.

Constats relatifs à la cible 7. Au total, dans la période du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2019, 152 projets différents ont été actifs, pour une somme totale déboursée par Ouranos de 7,8 M\$¹⁰.

Parmi les 152 projets actifs, 38 l'étaient déjà au 1^{er} avril 2016, 11 étaient menés en continu et 104 ont démarré durant la période. De plus, 76 projets se sont terminés durant les trois années évaluées.

Le nombre de projets a stagné depuis la dernière évaluation, qui recensait 153 projets actifs ¹¹. Toutefois, le montant moyen par projet lors de l'évaluation précédente était de 53 k\$ ¹², alors qu'actuellement, il est de 51 k\$. Ainsi, on peut conclure que le nombre de projets de recherche financés et leur budget en argent sont demeurés constants.



152 projets actifs
7,8 M\$ déboursés par Ouranos

Tableau 3.2

Nombre de projets démarrés et terminés, par année (en nombre)*

Année	Projets démarrés	Projets terminés
2016-2017	38	19
2017-2018	40	31
2018-2019	26	26
Total	104	76

* Les projets peuvent être actifs pendant plus d'une année.

Source : Requête d'information auprès d'Ouranos, août 2019.

Constats relatifs à la cible 8. Ci-après, on trouve la description de cinq des cas à succès les plus probants qui montrent les effets des projets d'Ouranos au Québec.

Cas à succès n° 1 – Contribution d'Ouranos à la Loi sur la conservation des milieux humides et hydriques

Les résultats issus de projets sur les milieux humides soutenus par Ouranos dans la phase précédente de son programme Écosystèmes et biodiversité (Éco-Bio) ainsi que les échanges avec les chercheurs experts des milieux humides durant la période de référence (2016-2019) ont permis de préparer l'Avis d'Ouranos intitulé *Milieux humides et changements climatiques : le rôle important des milieux humides dans l'adaptation*. Ceci a servi à appuyer l'intervention d'Ouranos à la Commission parlementaire sur les transports et l'environnement pour le projet de loi 132 – Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques, en mai 2017.

À la suite de cette intervention, des considérations sur les « enjeux liés aux changements climatiques » ont été insérées à plusieurs endroits dans le texte de la Loi, qui a été adoptée par le gouvernement du Québec en juin 2017. Par exemple, dans le chapitre II, article 12, alinéa 5, il est mentionné que la Loi « favorise, en outre, la conservation des milieux humides et hydriques et l'atteinte de l'objectif d'aucune perte nette de tels milieux. Ceux-ci constituent des écosystèmes d'une grande importance en raison de leurs 17 fonctions écologiques fondamentales, notamment pour réguler le débit des eaux tant en période d'inondation que de sécheresse et pour lutter contre les changements climatiques ». Cette mention fait directement référence aux services écologiques fournis par les milieux humides, qui contribuent à réduire l'impact des changements climatiques ainsi que notre vulnérabilité aux aléas climatiques et événements extrêmes. On trouve également, à l'article 17, alinéa 1, une mention sur la conservation des milieux humides dans un contexte de changements climatiques : « la diversité biologique et les fonctions associées à ces milieux confèrent une grande valeur écologique qu'il est nécessaire de conserver afin notamment de contribuer à la sauvegarde de leur intégrité et à tenir compte des enjeux liés aux changements climatiques ». Ce texte fait directement écho à la démarche scientifique préconisée par Ouranos et mise en œuvre à travers le programme Éco-Bio depuis de nombreuses années, qui repose sur l'approche d'adaptation (aux changements climatiques) basée sur les écosystèmes.

¹⁰ La somme déboursée directement dans les projets ne correspond pas aux ressources totales qu'Ouranos y a consacrées, puisqu'elle exclut les contributions en nature de l'organisation à ces mêmes projets.

¹¹ À l'évaluation précédente, 205 projets avaient été actifs sur les quatre ans évalués.

¹² À l'évaluation précédente, si on utilise une base comparable de trois ans, il y avait 153 projets actifs et des sommes déboursées de 8,1 M\$ (205 projets en quatre ans et 10,8 M\$ en budget total). Ainsi, le budget moyen par projet était de 53 k\$.

Cette approche s'est d'ailleurs concrétisée dans la période visée avec, notamment, le soutien d'Ouranos à un projet sur le rôle des milieux humides et leur conservation pour la protection de la ressource en eau de la Ville de Québec (projet démarré en 2019 et, piloté par M. Poulin, en collaboration avec la Ville de Québec et l'Organisme des bassins versants de la Capitale). Ce projet devrait permettre aux gestionnaires du territoire municipal et aux décideurs de bien comprendre les enjeux autour des milieux humides et appuyer leurs démarches dans le cadre de l'application de la nouvelle loi. Une telle approche, appuyée par la législation, devrait permettre à la Ville de Québec de s'assurer d'une ressource en eau durable et de qualité, sans faire appel à des infrastructures de traitement d'eau coûteuses, suivant ainsi l'exemple de plusieurs autres villes et régions dans le monde.

Cas à succès n° 2 – Choix de graminées fourragères et de mesures d'atténuation du stress thermique des vaches sur les fermes laitières du Québec dans un contexte de changements climatiques

L'industrie laitière est la principale production agricole au Québec. Au fil des années, des études ont montré que les plantes fourragères joueront un rôle important dans l'adaptation de cette industrie aux changements climatiques. Grâce à un financement du Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies, de Novalait et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ), une équipe pilotée par Édith Charbonneau de l'Université Laval a pu notamment trouver des options de rechange à la fléole des prés, qui est la graminée la plus couramment utilisée par les producteurs québécois en association avec la luzerne, mais qui deviendrait moins avantageuse dans le contexte des changements climatiques. Bâtissant sur ces acquis, cette même équipe a bénéficié d'un appui d'Ouranos pour évaluer les de l'évolution du climat sur de nouvelles associations fourragères ainsi que sur les performances des vaches laitières durant les épisodes de stress thermique. Elle a également évalué les répercussions de ces nouvelles associations fourragères et de certaines solutions d'atténuation des stress thermiques utilisées au Québec et ailleurs en Amérique du Nord sur les performances économiques et environnementales (bilan azote, phosphore et émissions de gaz à effet de serre) actuelles et futures des fermes laitières québécoises.

Ce projet a permis de vérifier si le choix de nouvelles associations fourragères serait robuste dans le nouveau contexte climatique attendu. Les producteurs et intervenants du secteur laitier ont également été sensibilisés aux risques liés à l'évolution attendue des stress thermiques, alors même qu'une enquête avait montré que cet enjeu était très peu reconnu jusqu'ici. De plus, les connaissances sur les stress thermiques et les solutions pour les prévenir ou les gérer, qui ont été mises au point par l'équipe de recherche, sont incorporées dans plusieurs formations proposées par Lactanet/Valacta pour les producteurs laitiers québécois. Ces formations ont généralement une grande influence sur l'adoption de nouvelles pratiques par ces derniers.

Les résultats de ce projet s'avèrent certainement utiles pour aider les producteurs agricoles à faire des choix éclairés concernant les cultures fourragères pérennes pour alimenter leurs animaux et les solutions d'atténuation des stress thermiques à mettre en place dans leurs étables. Ces connaissances ont d'ores et déjà été utilisées pour répondre aux nombreuses questions des producteurs à la suite des sécheresses et de la chaleur des étés 2017 (Bas-Saint-Laurent) et 2018 (sud du Québec)¹³.

Cas à succès n° 3 – Analyse économique des mesures d'adaptation aux changements climatiques appliquée au secteur du ski alpin au Québec

Le projet *Analyse économique des mesures d'adaptation aux changements climatiques appliquée au secteur du ski alpin au Québec* visait à mesurer la rentabilité de l'adaptation aux changements climatiques pour les stations de ski des Cantons-de-l'Est afin de les outiller dans leurs opérations et de les guider dans leur planification stratégique et leurs décisions d'investissement. Cette étude, cofinancée par le ministère du Tourisme du Québec, découlait des efforts en R-D d'Ouranos et du travail de sensibilisation réalisés entre 2009 et 2016 en collaboration avec les deux régions pionnières (Cantons-de-l'Est et Laurentides) et d'autres partenaires pour lutter contre les changements climatiques et s'adapter aux observations réelles des intervenants.

¹³ Ces résultats ont été illustrés dans plusieurs webinaires et vidéos ainsi que dans des articles publiés dans la presse agricole. Par exemple : <https://studiocast.ca/client/upa/event/5407/fr/> ; <https://novalait.ca/capsules-video/> ; <https://www.lebulletin.com/elevage/il-est-important-de-reconnaitre-le-stress-thermique-des-vaches-laitieres-100288> et <http://lait.org/fichiers/Revue/PLQ-2019-07/recherche.pdf>.

Les travaux réalisés dans ce projet permettent de mieux outiller les trois stations de ski majeures participantes de sorte qu'elles puissent mieux saisir la portée de l'enjeu climatique et intégrer les risques climatiques dans les mécanismes de planification stratégique. Par ailleurs, un simulateur d'investissement créé de concert avec les gestionnaires et propriétaires de stations permettra aux usagers d'examiner les différentes possibilités d'adaptation dans le contexte particulier de leur organisation avec plus de flexibilité qu'un rapport statique. Une fiche par station a également été conçue afin de fournir un résumé simple et visuellement intéressant des connaissances produites pour les partenaires du projet, mais aussi pour les intervenants touristiques intéressés. Une stratégie de diffusion, réalisée en collaboration étroite avec l'Association des stations de ski du Québec (ASSQ), a permis de maximiser la portée des résultats, et des pourparlers sont en cours avec l'ASSQ pour adapter et transférer les outils aux autres [stations de ski du Québec](#).

Cas à succès n° 4 – Atlas interactif de la vulnérabilité de la population québécoise

Grâce à la collaboration d'Ouranos, une équipe des départements de géographie et de géomatique de l'Université Laval a lancé un atlas Web, fournissant des informations valides sur la distribution géographique de la vulnérabilité de la population québécoise à deux aléas climatiques (les vagues de chaleur et les aléas hydrométéorologiques). L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes causés par les changements climatiques accentue la menace qui pèse sur la santé et la sécurité des populations. Or, la vulnérabilité de la population à ces aléas varie dans le temps comme dans l'espace, faisant en sorte que certains groupes sont plus à risque que d'autres. Les autorités, qu'elles soient locales (municipalités) ou régionales (MRC), ont à faire face aux conséquences sociales et économiques associées aux changements climatiques. À l'exception de quelques grandes villes, les municipalités ne disposent généralement pas des ressources matérielles et humaines nécessaires pour effectuer l'analyse géographique des vulnérabilités aux aléas climatiques. Ainsi, elles peuvent être passablement démunies devant cette menace, en dépit du fait qu'elles doivent assumer leurs responsabilités vis-à-vis de la sécurité de leurs citoyens et agir de manière proactive. Sous forme de cartographie Web, cet atlas facile d'utilisation est désormais accessible au grand public. Il s'agit d'une première, puisqu'aucune cartographie sur le sujet n'est actuellement disponible pour l'ensemble du territoire québécois et que très peu d'information est accessible. Cet atlas est offert par l'entremise de l'outil Territoire du gouvernement du Québec, le principal outil utilisé par les MRC pour l'aménagement et la gestion du territoire. Depuis sa mise en ligne, il a été utilisé par 5 215 utilisateurs différents. Il a servi concrètement lors de plusieurs occasions :

- Utilisation de l'information sur la vulnérabilité pour prioriser le choix des quartiers pour le porte-à-porte sur la sensibilisation aux vagues de chaleur (Montréal) ;
- Utilisation des différentes couches cartographiques dans un processus de reconnaissance auprès d'une organisation internationale en environnement (Anticosti) ;
- Utilisation des données de l'Atlas afin de justifier le choix des sites étudiés dans le cadre du projet Aquifroid, qui cherche à caractériser le potentiel d'utilisation des aquifères souterrains pour climatiser des bâtiments et dont les promoteurs souhaitent cibler les sites localisés dans les zones les plus vulnérables ;
- Utilisation des couches de données par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) au sein de l'équipe zoonose, qui travaille actuellement sur un projet mis en œuvre par l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques. Le projet porte sur la détermination des enjeux et besoins de connaissances pour mener une évaluation des vulnérabilités aux zoonoses dans le contexte des changements climatiques au Québec ;
- Utilisation de la méthodologie de l'Atlas pour produire un atlas similaire pour le Nouveau-Brunswick.

Cas à succès n° 5 – Activités éducatives du projet AVATIVUT

Mis au point par l'UQTR et l'INRS, en collaboration avec la Commission scolaire Kativik Ilisarniliriniq du Nunavik, le programme AVATIVUT existe depuis 2010. Il s'agit d'une série de modules éducatifs visant à rendre plus concret l'apprentissage des sciences pour les élèves des écoles secondaires du Nunavik, grâce à des activités « mains à la pâte » connectées à leur environnement et à leur culture. AVATIVUT met également en place des outils pour constituer une base de données environnementales unique à partir des

données récoltées par les élèves du secondaire. AVATIVUT favorise un équilibre et une complémentarité entre la science occidentale et le savoir autochtone, s'appuyant sur l'environnement local, des thèmes culturellement pertinents (petits fruits, glace, pergélisol), des activités terrain, la participation de détenteurs de savoir locaux et d'enseignants inuits, des activités traditionnelles sur le territoire et l'usage de la langue locale. Les activités éducatives du projet AVATIVUT encouragent les jeunes à observer leur environnement, les aident à comprendre l'impact des changements climatiques et favorisent la transmission et l'intégration des connaissances traditionnelles. Les décideurs de demain seront ainsi plus sensibilisés et à même de soutenir les démarches d'adaptation aux changements climatiques dans les communautés inuites. Le programme est en constante évolution depuis ses débuts. Le projet mis au point en collaboration avec Ouranos a permis d'assurer la croissance et la diversification du programme AVATIVUT à travers les aléas d'un environnement complexe. Trois situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) révisées ont été livrées. En collaboration avec l'organisme Boîte à science, deux de ces SAÉ ont été adaptées pour mieux cadrer dans le programme de formation de l'école québécoise et permettre leur utilisation en dehors du Nunavik. Le rapport complet est disponible ici : <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/rapportLevesque2019.pdf>.

Constats relatifs à la cible 9. Au cours de la période évaluée, 401 chercheurs en milieu universitaire ou centres de recherche et 241 experts ou chercheurs issus de l'industrie, des gouvernements ou d'associations ont collaboré avec Ouranos dans divers projets. Parmi eux, on compte 55 chercheurs de l'étranger.

Les 401 chercheurs ayant participé au déploiement de la programmation couvrent un large spectre de disciplines telles que la science fondamentale, les sciences sociales, les sciences appliquées et l'économie.

AVIS

B

CIBLES 5 à 9

COMMENTAIRES DE L'ÉVALUATEUR SUR LES RÉSULTATS DU CRITÈRE 4

Les résultats sont jugés satisfaisants, car trois cibles sont dépassées et les deux autres cibles sont atteintes.

Ⓐ **La cible 5 est dépassée.** Le nombre d'organisations canadiennes et étrangères partenaires d'Ouranos est supérieur à celui de l'évaluation précédente. Il est passé de 117 à 162 (en utilisant une base comparable de trois ans).

Ⓑ **La cible 6 est atteinte.** Les activités réalisées par Ouranos correspondent aux attentes des conventions de subvention du Ministère.

Ⓑ **La cible 7 est atteinte.** Des projets de recherche financés ont été réalisés. Cependant, le nombre de ces projets et la somme moyenne déboursée par projet ont stagné entre les deux périodes évaluées. Cela peut être expliqué par la différence de nature des projets dans les deux périodes évaluées et le nombre d'années qui y sont consacrées.

Ⓐ **La cible 8 est dépassée.** Cinq cas à succès sont présentés.

Ⓐ **La cible 9 est dépassée.** 401 chercheurs universitaires ont collaboré avec Ouranos dans divers projets, soit une croissance de 16 % par rapport à la précédente évaluation.

3.2 CRITÈRE 4 : L'ATTEINTE DES RÉSULTATS INTERMÉDIAIRES VISÉS

LES CIBLES (en gras, les résultats visés dans la convention de subvention)

10. Gains associés aux produits et services d'Ouranos pour au moins 70 % des organisations qui ont collaboré à ses projets.
11. Prise de décisions et mise en place de mesures d'adaptation par au moins 50 % des organisations qui ont collaboré à ses projets.
12. **Participation d'au moins 50 étudiants aux projets de recherche d'Ouranos.**
13. Effets positifs de la collaboration avec l'organisme pour au moins 70 % des chercheurs.
14. Au moins trois témoignages de clients illustrant un succès et des retombées de croissance.



Constats relatifs à la cible 10. 100 % de la clientèle (44/44) a observé au moins un gain associé aux produits et aux services d'Ouranos. Plus précisément :

- 100 % (43/43) ont perçu une amélioration des connaissances en matière d'impact et d'adaptation aux changements climatiques (une sensibilisation aux changements climatiques);
- 84 % (32/38) ont observé le transfert et la valorisation de nouvelles connaissances dans leur organisation;
- 68 % (28/41) ont établi des liens ou des partenariats avec d'autres organisations ou d'autres acteurs de l'adaptation aux changements climatiques;
- 67 % (22/33) ont observé une augmentation des activités de recherche et de développement liées à l'adaptation aux changements climatiques;
- 61 % (20/33) ont observé, dans leur organisation, l'émergence d'actions soutenant l'adaptation aux changements climatiques ou la réorientation d'actions dans ce but.

Constats relatifs à la cible 11. Selon l'organisme¹⁴, plus de 50 % des organisations qui ont collaboré aux projets d'Ouranos ont pris des décisions en matière de changements climatiques (ou en ont l'intention) et ont mis en place des mesures d'adaptation dans leur organisation.

Dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques, il peut se passer beaucoup de temps, souvent plusieurs années, entre la fin d'un projet et le moment où l'on observe des retombées tangibles. L'annexe 2.A présente quatre exemples concrets de prises de décisions récentes, mais liées aux résultats de projets d'Ouranos terminés avant 2014. Cette annexe cite également d'autres exemples de retombées issues de projets terminés ou en cours pendant la période d'évaluation et d'enjeux pour lesquels il y a eu une progression d'au moins une étape vers l'adaptation¹⁵. En voici quelques-uns :

- Un projet d'Ouranos a permis de documenter et d'évaluer les projets et initiatives du secteur de l'énergie visant à renforcer la résilience et à mesurer les vulnérabilités, les risques, les occasions et l'adaptation découlant des changements climatiques. Plus de 200 études de cas ont été recensées puis mises en ligne sur une [plateforme Web](#), permettant aux praticiens, professionnels et chercheurs d'accéder à cette information. Ces études de cas ont inspiré Hydro-Québec à créer son propre comité Adaptation et changements climatiques à l'échelle de l'entreprise.
- La Nation crie de Mistassini dispose désormais d'un [plan d'adaptation](#) aux changements climatiques facile à comprendre et à appliquer pour la communauté et d'une [vidéo](#) de 25 minutes incitant à l'action.
 - Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) a publié une [annexe](#) à la *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement*, basée sur les résultats d'études d'Ouranos. Cette annexe est un complément d'information pour la prise en compte des changements climatiques et doit être considérée dans tous les projets qui sont assujettis au Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets, jusqu'à la publication du document *Les changements climatiques et l'autorisation environnementale – Guide à l'intention de l'initiateur de projet*.

¹⁴ Pour chacune des questions sur la prise de décision et la mise en place de mesures d'adaptation qui ont été posées lors des sondages auprès des organisations ayant collaboré avec Ouranos, le nombre de réponses reçues varie entre 1 à 7 sur un total de 44. Nous ne pouvons pas tenir compte des résultats des sondages pour cette question en raison de la non-représentativité de l'échantillon.

¹⁵ L'annexe 2.A présente 17 autres exemples concrets de prises de décisions liées aux résultats de projets d'Ouranos. Ceux-ci sous-estiment sans doute la réalité, parce que plusieurs organisations pourraient, par exemple, témoigner de retombées similaires.

Constats relatifs à la cible 12



190 étudiants ont participé aux projets d'Ouranos

25 étudiants au baccalauréat

65 étudiants à la maîtrise

68 étudiants au doctorat

32 étudiants au postdoctorat

Au total, 190 étudiants ont participé aux projets d'Ouranos pendant la période évaluée. Il suffisait de 50 étudiants pour atteindre la cible et de 58 ou plus pour la dépasser.

L'engagement total d'Ouranos, au regard des bourses accordées aux étudiants¹⁶ durant la période de l'évaluation, s'est élevé à 250 k\$, alors que ce montant était de 190,5 k\$¹⁷ dans la précédente évaluation. De surcroît, l'organisme a contribué à plusieurs formations d'étudiants au Québec et a offert aux étudiants des espaces de travail dans ses locaux.

Constats relatifs à la cible 13. 100 % des chercheurs principaux (32/32) ont perçu au moins un effet positif de leur collaboration avec Ouranos. Plus précisément :

- 87 % des chercheurs ont de nouvelles collaborations et de nouveaux projets de recherche;
- 36 % des chercheurs ont de nouvelles collaborations internationales;
- 69 % des chercheurs observent un rayonnement de leurs recherches à l'international;
- 94 % des chercheurs estiment avoir une meilleure compréhension des enjeux des changements climatiques;
- 90 % des chercheurs ont développé une nouvelle expertise;
- 94 % des chercheurs ont observé un avancement considérable de leur champ de recherche à la suite de leur collaboration avec Ouranos.

Sur la période évaluée, le taux de succès aux concours provinciaux, fédéraux et étrangers des chercheurs appuyés par Ouranos s'élève à 79 % (31/39).

Constats relatifs à la cible 14. À court terme, les clients d'Ouranos pourraient avoir des retombées grâce aux services reçus d'Ouranos. À cet égard, trois clients d'Ouranos ont accepté de témoigner de résultats probants.

1. Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)

Projet : Développement d'un [site Internet de données climatiques](#) destiné à tous les Canadiens, principalement aux décideurs, pour visualiser l'impact des changements climatiques au Canada. Ce projet est le résultat de la collaboration d'Environnement et Changement climatique Canada, du Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM), d'Ouranos, du Pacific Climate Impacts Consortium, du Centre climatique des Prairies et d'HabitatSeven.

Grâce à sa grande expérience et à la compétence de ses ressources, Ouranos a été un membre clé du succès de ce projet. Il a participé à tous les groupes de travail, a mis au point les modules analytiques de calcul d'indices climatiques, a hébergé les données climatiques sources et a produit une importante quantité d'indices. De plus, l'organisme a piloté la création du secteur santé, y compris le sondage auprès des utilisateurs et l'accompagnement des partenaires dans l'élaboration d'études de cas. Les membres du personnel d'Ouranos ayant participé au projet ont démontré des compétences et un enthousiasme au-delà des attentes. Leur intégration à l'équipe de projet fut sans heurt. Leur apport à chaque réunion fut indéniable, tout comme la pertinence de leurs interventions et recommandations. Les intervenants de l'organisme ont manifesté un fort leadership et une attitude ouverte et collaborative. Par ailleurs, Ouranos a su mettre en valeur d'intéressantes capacités techniques en développement de logiciels de recherche de pointe.

¹⁶ Voir l'annexe 2.A pour des détails sur les lauréats.

¹⁷ À l'évaluation précédente, si on utilise une base comparable de trois ans, il y avait un engagement de 190,5 k\$ (254 k\$ pendant quatre ans).

Ce projet a permis au CRIM de renforcer sa position de facilitateur et d'accélérateur technologique dans un domaine aussi pointu que celui des services climatiques. L'interaction régulière avec les experts d'Ouranos a sans contredit contribué à ce que le CRIM s'approprie de nouvelles connaissances appliquées et nichées, en forte demande à l'international. Il en ressort aussi que les collaborations passées et présentes entre Ouranos et le CRIM ont permis la création d'un nouveau consortium de recherche qui aurait difficilement pu être mis sur pied autrement. Grâce à sa relation avec Ouranos, le CRIM est mieux outillé pour comprendre et communiquer l'urgence climatique à la lumière des technologies de l'information et de l'innovation. Ainsi, le CRIM peut faire progresser les standards émergents à l'international et élaborer de nouvelles architectures logicielles au bénéfice de ses partenaires. Ce projet fut également un succès médiatique retentissant, avec la participation de la ministre de l'Environnement et des Changements climatiques du Canada au lancement officiel du portail.

2. Diagnostic des risques et occasions liés aux changements climatiques pour la région touristique de Charlevoix

Ouranos est l'organisme responsable de la réalisation de ce projet, qui a contribué à l'acquisition de nouvelles connaissances et à la prise en compte de nouveaux facteurs dans la planification stratégique des entreprises touristiques de la région de Charlevoix. Le document produit contient une somme de nouvelles connaissances spécialisées. Il contribue, à l'aide de l'approche collaborative préconisée, à faire progresser les perceptions, les attitudes et les comportements des acteurs touristiques de cette région. Cette synthèse offre des assises scientifiques robustes qui permettent non seulement d'approfondir les connaissances acquises, mais aussi de poursuivre le dialogue régional sur les enjeux intersectoriels et multipartites. Le projet a également permis de sensibiliser tous les élus des deux MRC de Charlevoix à cet enjeu en offrant un portrait juste de la situation. Le projet a d'ailleurs généré plusieurs idées pour une deuxième phase permettant de consolider les efforts stratégiques de communication pour les entreprises et destinations touristiques. Des pourparlers sont en cours pour approfondir ce travail, bien cerner les enjeux pour le développement économique de cette région et accompagner les acteurs vers de meilleures pratiques environnementales et touristiques.

3. Agriclimat

Projet : Production de simulations et de scénarios climatiques pour les territoires agricoles du Québec et réalisation de formations destinées aux producteurs et intervenants agricoles

Ouranos est une pierre angulaire du projet Agriclimat grâce à son travail pour mettre au point et adapter au projet les indicateurs climatiques pertinents. Ces nombreuses données étaient nécessaires à la compréhension des changements climatiques attendus en agriculture. C'est à la lumière des informations partagées par Ouranos que le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec a pu engager la discussion avec les producteurs et intervenants agricoles pour déterminer l'impact des changements climatiques sur les différentes productions et, par la suite, échanger sur les mesures d'adaptation à la ferme. De plus, des spécialistes d'Ouranos ont contribué à bâtir et à offrir des formations et webinaires très appréciés.

Les retombées du projet Agriclimat, auquel Ouranos a largement contribué, sont nombreuses :

- Appropriation de nouvelles connaissances par les producteurs agricoles, conseillers agricoles et intervenants du milieu agricole ;
- Élaboration d'une analyse collective sur :
 - L'impact des changements climatiques pour les productions agricoles québécoises ;
 - Les mesures d'adaptation appropriées pour chaque production et chaque région ;
 - Les axes de recherche qui devraient être soutenus pour faciliter l'adaptation des producteurs agricoles.
- Mise en avant de l'importance des changements climatiques pour le monde agricole et de l'urgence non seulement d'accélérer l'adaptation des fermes et des régions, mais également de déterminer les moyens de réduire les émissions de GES issues des pratiques agricoles.

AVIS



CIBLES 10 à 14

COMMENTAIRES DE L'ÉVALUATEUR SUR LES RÉSULTATS DU CRITÈRE 5

Les résultats sont jugés très satisfaisants, car quatre cibles sont dépassées et une cible est atteinte.

Ⓐ **La cible 10 est dépassée.** La totalité de la clientèle a observé au moins un gain associé aux produits et aux services d'Ouranos.

Ⓐ **La cible 11 est dépassée.** Environ 65 % de la clientèle qui a collaboré aux projets d'Ouranos a pris des décisions en matière de changements climatiques ou en a l'intention.

Ⓐ **La cible 12 est dépassée.** Durant la période évaluée, 190 étudiants ont participé aux projets d'Ouranos, alors que la cible avait été fixée à un nombre de 50 étudiants.

Ⓐ **La cible 13 est dépassée.** La totalité des chercheurs principaux (32/32) ont perçu au moins un effet positif de leur collaboration avec Ouranos.

Ⓑ **La cible 14 est atteinte.** Grâce aux trois témoignages, des résultats probants sont constatés quant à la contribution d'Ouranos au développement et au transfert de nouvelles connaissances en matière d'adaptation de différents secteurs d'activité économique aux changements climatiques en réduisant leurs répercussions négatives.

3.3 CRITÈRE 5 : L'OBTENTION DE RETOMBÉES SOCIOÉCONOMIQUES

LES CIBLES (en gras, les résultats visés dans la convention de subvention)

- 15. Présence d'emplois créés et maintenus grâce aux activités d'Ouranos.
- 16. Développement d'un pôle d'expertise et rayonnement du Québec à l'international.
- 17. **Au moins 5 % de publications dans des revues avec un facteur d'impact supérieur à 5.**

Constats relatifs à la cible 15. Selon Ouranos¹⁸, les organisations clientes (membres, clients occasionnels et partenaires) ont embauché 60 ressources internes ou externes travaillant dans un domaine lié aux changements climatiques et 190 étudiants (à temps plein ou à temps partiel) qui ont participé aux travaux de l'organisme. Au total, 250 emplois ont été créés dans un domaine lié aux changements climatiques dans les organisations clientes d'Ouranos.

Constats relatifs à la cible 16. Au cours de la période évaluée, Ouranos a réalisé 82 présentations à des congrès, à des conférences, à des colloques et à des symposiums à rayonnement international. De plus, Ouranos a publié 154 articles de portée internationale¹⁹, a réalisé 30 activités dans les médias audiovisuels qui ont une portée internationale et a collaboré avec 32 organisations internationales.

Depuis la précédente évaluation, Ouranos continue d'inspirer de multiples collectivités publiques et a été sollicité par plusieurs pays (Brésil, France, Maroc) afin de les aider à reproduire ce qu'il est maintenant convenu d'appeler le « modèle Ouranos ».

La majorité des chercheurs principaux (28/29) observent un rayonnement à l'international de leurs recherches avec Ouranos. De même, 90 % de la clientèle (26/29)²⁰ estime qu'Ouranos permet le rayonnement du Québec à l'international. Par ailleurs, 97 % des chercheurs principaux (31/32) et 100 % de la clientèle (43/43) estiment qu'Ouranos est un pôle d'expertise en changements climatiques au Québec.

¹⁸ Les résultats des questions des sondages n'étaient pas fiables en raison de la non-représentativité de l'échantillon.

¹⁹ Ouranos précise que toutes ses publications sont à portée internationale.

²⁰ Toutefois, 48 % des partenaires (11/23) n'ont pas répondu à la question.

En conclusion, Ouranos permet le développement d'un pôle d'expertise et le rayonnement de l'expertise du Québec à l'international. D'ailleurs, cet organisme a obtenu en 2019 un financement substantiel du ministère des Relations internationales et de la Francophonie afin de mettre en valeur, au cours des cinq prochaines années, la contribution du Québec à la lutte contre les changements climatiques à l'échelle internationale et de faire la promotion de l'expertise québécoise de pointe en la matière. Ce soutien financier permettra à Ouranos de développer des collaborations scientifiques internationales en matière de climatologie et de science des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques.

Tableau 3.3

Nombre de publications scientifiques d'Ouranos, du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2019

Année	Publications scientifiques	Publications à facteur d'impact de plus de 5 ¹
2016-2017	125	9
2017-2018	71	9
2018-2019	62	1
Total	258	19

¹ Publications scientifiques dans une revue à facteur d'impact supérieur à 5.

Source : Requête d'information auprès d'Ouranos, août 2019.

Constats relatifs à la cible 17. Ouranos a réalisé, au cours de la période évaluée, 474 publications au total, dont :

- 258 publications scientifiques²¹ (tableau 3.3), parmi lesquelles :
 - 85 publications démontrant l'expertise et les approches innovantes d'Ouranos, et dont un spécialiste d'Ouranos est coauteur;
 - 19 publications scientifiques dans des revues à facteur d'impact supérieur à 5.

Sur une base comparable de trois ans, le nombre de publications scientifiques a augmenté d'une période à l'autre, passant de 208 à 258. Également, 7,4 % des publications scientifiques ont paru dans une revue à facteur d'impact supérieur à 5, de sorte que la cible attendue a été dépassée de 5 %²².

AVIS



CIBLES 15 à 17

COMMENTAIRES DE L'ÉVALUATEUR SUR LES RÉSULTATS DU CRITÈRE 6

Les résultats sont jugés très satisfaisants, car les trois cibles sont dépassées.

Ⓐ **La cible 15 est dépassée.** Au total, 250 ressources, dont 190 étudiants, ont été embauchées par la clientèle de l'organisme dans un domaine lié aux changements climatiques.

Ⓐ **La cible 16 est dépassée.** La majorité de la clientèle et des chercheurs principaux estime qu'Ouranos permet le développement d'un pôle d'expertise et le rayonnement de l'expertise du Québec à l'international.

Ⓐ **La cible 17 est dépassée.** Le taux de publications scientifiques qui ont paru dans une revue à facteur d'impact supérieur à 5, a augmenté par rapport au résultat observé lors de la précédente évaluation et a dépassé la cible attendue de 5 %.

²¹ Les publications qui ont été soumises à un comité de pairs.

²² Le facteur d'impact d'une revue scientifique dépend du domaine auquel fait référence l'article.



4.1 CRITÈRE 6 : L'EFFICIENCE DE L'AIDE FINANCIÈRE DU MINISTÈRE

LES CIBLES (en gras, les résultats visés dans la convention de subvention)

- 18. Effet de levier de l'aide financière du Ministère d'au moins 2.**
- 19. Valeur totale de l'effort de recherche similaire ou supérieure à celle de la dernière évaluation.**

Constats relatifs à la cible 18. Au cours de la période évaluée, l'effet de levier moyen du financement de fonctionnement reçu du Ministère a été de 4,67 pour Ouranos, ce qui est plus élevé que la cible attendue de 2 et légèrement moins élevé que la valeur observée dans l'évaluation précédente, soit 4,99. Toutefois, l'effet de levier a augmenté au cours de la période, passant de 4,29 à 5,04. Cela est principalement dû à une hausse des revenus encaissés pour la recherche en lien avec le PACC 2013-2020 et à une augmentation des revenus issus des cotisations des membres.

Ainsi, un dollar de ce financement a contribué à générer 4,67 dollars de revenus en provenance des contributions des membres et, des partenaires et d'autres contributions gouvernementales.

Constats relatifs à la cible 19. La valeur totale de l'effort de recherche pour la période évaluée est de 43,1 M\$ et la moyenne annuelle est de 14,4 M\$. Ce montant inclut 11,8 M\$ en coûts de projets versés par Ouranos et 7,2 M\$ en ressources humaines qui font partie de l'effort de recherche²³. En outre, 16,4 M\$ ont été investis dans les projets de recherche en cofinancement par les membres, les partenaires et d'autres collaborateurs.

Ce résultat est inférieur au total de 46,8 M\$ constaté à l'évaluation précédente. Cette diminution de 7,9 % s'explique en partie par l'approche conservatrice adoptée par Ouranos pour calculer la valeur totale de l'effort de recherche et plus précisément du cofinancement, qui a été ajustée à la baisse dans le cadre de cette évaluation-ci afin d'être plus précise²⁴.

À titre d'information complémentaire, le coût de revient du financement du Ministère pour générer 10 k\$ d'effort de recherche par Ouranos est de 2,13 k\$. Le financement de l'ensemble du gouvernement n'est pas pris en compte dans cette analyse.

Graphique 4.1

Effet de levier de l'aide financière accordé par le Ministère, de 2016 à 2019

Effet de levier X 4,67

**Apports dans les projets :
35,73 M\$**

**Aide MEI
7,65 M\$**

Source : Requête d'information auprès d'Ouranos août 2019.



²³ Les employés qui travaillent en sciences à Ouranos.

²⁴ Selon Ouranos, jusqu'en mars 2019, les outils de gestion de la programmation ne permettaient pas de suivre les cofinancements sur une base annuelle; seule une comptabilisation du cofinancement total d'un projet était réalisée. Lors de la précédente évaluation, les cofinancements ont été comptabilisés sur la durée totale des projets, car la période évaluée correspondait au cycle de la programmation.



AVIS

B

**CIBLES 18
et 19**

COMMENTAIRES DE L'ÉVALUATEUR SUR LES RÉSULTATS DU CRITÈRE 6

Les résultats sont jugés satisfaisants, car une cible est dépassée et une cible est atteinte.

Ⓐ **La cible 18 est dépassée.** L'effet de levier de l'aide financière accordée par le Ministère est excellent, sa valeur correspond à plus du double du résultat visé. De plus, il n'a cessé d'augmenter d'une année à l'autre pendant la période évaluée.

Ⓑ **La cible 19 est atteinte.** La valeur totale de l'effort de recherche se situe dans les limites acceptables, car elle est inférieure de 10 % aux résultats de l'évaluation précédente.



5.1 CRITÈRE 7 : LA CONFORMITÉ DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA CONVENTION DE SUBVENTION

LES CIBLES

- 20. Adoption de saines pratiques de gestion.
- 21. Part des frais administratifs et de gestion d'au plus 20 % des dépenses totales.
- 22. Une utilisation adéquate des fonds alloués par le Ministère.
- 23. Taux d'autofinancement d'au moins 30 %.

Constats relatifs à la cible 20. Ouranos continue de mettre en œuvre les principes de gestion axée sur les résultats tels que décrits dans le guide du Conseil du trésor, et ce, entre autres, pour répondre aux exigences posées par le Ministère dans la convention de subvention de fonctionnement.

Plusieurs documents-cadres sont mis à jour à diverses fréquences et soumis pour approbation au conseil d'administration, comme :

- Des plans d'action annuels décrivant les objectifs fixés dès le départ pour chacune des activités ;
- Des rapports annuels pour assurer un suivi des résultats des activités et une reddition de comptes ciblé ;
- Des rapports financiers trimestriels ;
- Des planifications budgétaires annuelles ou trisannuelles ;
- Une planification stratégique et un plan d'affaires par cycle de programmation (sur plusieurs années) ;
- Des mécanismes de gestion du risque (comités multipartites, assemblée des membres, conseil scientifique, comités de suivi).

Depuis l'édition officielle de sa politique de développement durable, il y a près de huit ans, un comité se réunit sur une base trimestrielle afin de faire le suivi des actions du plan de mise en œuvre qui en a découlé. La première version de ce plan d'action avait pour but de s'assurer de l'atteinte de cibles de performance globale dites « internes » en adéquation avec les plans stratégiques et d'affaires de l'organisation pour la période 2014-2020. Celle-ci arrivant à son terme dans un an, un rapport final devrait être produit afin de faire état des résultats. À cet égard, un nouveau plan stratégique vient d'être approuvé. Enfin, le nouveau plan d'affaires tiendra compte des objectifs visant une performance globale, basée sur les résultats atteints à ce jour.

Constats relatifs à la cible 21. Les frais d'administration et de gestion désignent les frais fixes et les frais indirects. Ils excluent les traitements et les avantages sociaux et les coûts directs des projets. Les frais d'administration et de gestion sont de l'ordre de 2,6 M\$, ce qui représente 10,6 % ($E = B / D$) des dépenses totales de l'organisme sur la période évaluée. Ce taux est inférieur à celui qui a été observé dans la précédente période évaluée, soit 13 %.

Les dépenses liées aux salaires et aux avantages sociaux de la haute direction correspondent à 20,7 % des dépenses salariales des employés, soit un montant total de 1,5 M\$²⁵ pour la période.

Tableau 5.1

Pourcentage des frais administratifs et de gestion dans les dépenses totales, du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2019

	Total (en k\$)
A. Dépenses liées aux salaires et aux avantages sociaux	1 376,1
B. Frais d'administration et de fonctionnement	2 628,6
C. Coûts directs de la programmation	14 692,9
D. Dépenses totales ¹	24 783,4
E. Pourcentage des frais de gestion et d'administration dans les dépenses totales	10,6 %

¹ Dépenses totales sans les amortissements des immobilisations.

Source : Requête d'information auprès d'Ouranos, août 2019.

²⁵ Les salaires sans les avantages sociaux de la haute direction représentent 1,4 M\$.

CHAPITRE 5

LA CONFORMITÉ DE L'UTILISATION DE L'AIDE FINANCIÈRE CONSENTIE À OURANOS

NOTRE EXPERTISE
VOTRE RÉUSSITE

Elles forment aussi 6 % des dépenses totales. Les dépenses totales liées aux salaires sont de 7,4 M\$ et correspondent à 29,7 % des dépenses d'Ouranos.

Un total de 47,9 k\$ a été donné aux membres de la haute direction en primes de rendement pour les trois années évaluées, ce qui correspond à l'équivalent de 3,5 % de leur rémunération.

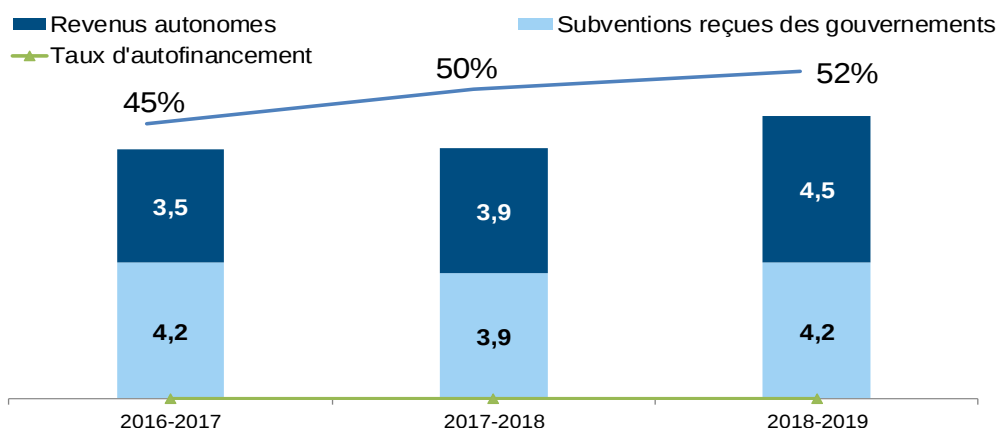
Constats relatifs à la cible 22. La subvention du Ministère pendant la période évaluée est de 7,65 M\$. Les frais de fonctionnement, qui ont été de 11,2 M\$, comprennent les frais de gestion et d'administration ainsi que la rémunération, les salaires, les traitements et les avantages sociaux indirects des projets et les amortissements²⁶.

Par ailleurs, les coûts directs de la programmation ont été de 9,9 M\$. Par conséquent, l'utilisation des fonds alloués par le Ministère est jugée adéquate selon les données de l'organisme.

Constats relatifs à la cible 23. Le graphique 5.2 présente les taux d'autofinancement d'Ouranos par rapport aux subventions reçues des gouvernements²⁷. Le taux d'autofinancement au cours de la période évaluée est de 49 %, soit une augmentation de 8 % par rapport au résultat de la précédente évaluation. Pour chaque année, ce taux a été au minimum de 45 %, de sorte qu'il a dépassé la cible attendue de 30 %. Par ailleurs, les revenus autonomes totalisent 12 M\$ et les revenus totaux, 24,3 M\$.

Taux d'autofinancement (%) (en millions de dollars)

Graphique 5.2



Source : États financiers audités d'Ouranos, septembre 2019.

²⁶ Soit les amortissements sur les immobilisations, à l'exception des immobilisations financées par le gouvernement du Québec.

²⁷ Soit les subventions reçues du MEI et du MELCC. Par ailleurs, les revenus autonomes des projets et services d'Ouranos sont tous les autres revenus des partenaires, membres et clients occasionnels ainsi que les intérêts inscrits aux états financiers audités.



AVIS



CIBLES 20 à 23

COMMENTAIRES DE L'ÉVALUATEUR SUR LES RÉSULTATS DU CRITÈRE 7

Les résultats sont jugés très satisfaisants, car les quatre cibles sont dépassées.

Ⓐ La cible 20 est dépassée. Il y a présence de saines pratiques de gestion en conformité avec les principes de gestion axée sur les résultats.

Ⓐ La cible 21 est dépassée. La proportion des frais de gestion et d'administration d'Ouranos est de 10,6 %, ce qui est largement inférieur à la limite ciblée de 20 %.

Ⓐ La cible 22 est dépassée. La subvention est utilisée dans le respect des dépenses admissibles pour la période évaluée.

Ⓐ La cible 23 est dépassée. Le taux d'autofinancement au cours de la période évaluée est de 49 %, ce qui dépasse considérablement la cible de 30 %.

5.2 CRITÈRE 8 : LA SATISFACTION DE LA CLIENTÈLE D'OURANOS

LES CIBLES

- 24. Au moins 75 % de clients et partenaires satisfaits.
- 25. Au moins 75 % des chercheurs principaux satisfaits.

Constats relatifs à la cible 24. Le taux de satisfaction de l'ensemble des membres, des clients occasionnels et des partenaires est de 100 % (44/44) (82 % se disent très satisfaits et 18 % assez satisfaits). Les éléments qui s'attirent les plus hauts taux de satisfaction de la clientèle sont le professionnalisme et l'expertise d'Ouranos ainsi que la collaboration avec l'organisme, les deux avec 100 % de répondants satisfaits (44/44). En second rang vient la qualité des données et des livrables attendus, avec 98 % de répondants satisfaits (tableau 5.2).

Tableau 5.2

Taux de satisfaction des membres, des clients occasionnels et des partenaires à l'égard de différents aspects (n = 44)

Aspect	Très ou assez satisfait (en %)
— L'ensemble de la collaboration et des services d'Ouranos	100
— Le professionnalisme et l'expertise d'Ouranos	100
— La qualité des données et des livrables obtenus	98
— Le respect des délais et le coût des services	93
— La collaboration avec l'organisme	100

Source : Sondage auprès des membres, des clients occasionnels et des partenaires, septembre 2019.

Constats relatifs à la cible 25. 100 % des chercheurs principaux (32/32) sont satisfaits de l'ensemble de leur expérience avec Ouranos, dont 84 % qui s'en disent très satisfaits et 16 %, assez satisfaits. Les éléments qui ont les plus hauts taux de satisfaction sont le soutien reçu d'Ouranos; la gestion et les suivis de projets par Ouranos; les retombées scientifiques des projets ainsi que la collaboration et les échanges entre les chercheurs (tableau 5.3).



Tableau 5.3

Taux de satisfaction des chercheurs principaux à l'égard de différents aspects (n = 32)

Aspect	Très ou assez satisfait (en %)
— L'ensemble de votre expérience avec Ouranos	100
— Le soutien reçu d'Ouranos	100
— Les retombées scientifiques des projets	100
— Collaboration et échanges avec les autres chercheurs	100
— La gestion et le suivi de projets par Ouranos	100
— La visibilité offerte aux chercheurs	96
— La réputation d'Ouranos pour l'obtention de financement	94

Source : Sondage auprès des chercheurs principaux, septembre 2019.

AVIS



**CIBLES 24
et 25**

COMMENTAIRES DE L'ÉVALUATEUR SUR LES RÉSULTATS DU CRITÈRE 8

Les résultats sont jugés très satisfaisants, car les deux cibles sont dépassées.

Ⓐ **La cible 24 est dépassée.** Globalement, toute la clientèle (44/44) est satisfaite de la collaboration et des services d'Ouranos.

Ⓐ **La cible 25 est dépassée.** Tous les chercheurs (32/32) sont satisfaits de l'ensemble des services reçus d'Ouranos.



6.1 PRINCIPAUX CONSTATS

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux résultats constatés et les appréciations qui en découlent.

Principaux résultats d'Ouranos – Degré d'atteinte des cibles Du 1 ^{er} avril 2016 au 31 mars 2019		Atteinte des cibles
Légende : (A) pour cible dépassée ; (B) pour cible atteinte ; (C) pour cible en partie atteinte ; (D) pour cible non atteinte.		
La pertinence du soutien à l'organisme		(A)
Critère 1 : Le besoin justifiant l'organisme		(A)
– 71 % des projets sont cofinancés, ce qui représente 51,2 M\$ de cofinancement.		(A)
– Des services uniques ou complémentaires à ceux d'autres acteurs de l'écosystème québécois de la recherche et de l'innovation.		(A)
Critère 2 : L'utilité et la valeur ajoutée de l'organisme pour le Québec		(A)
– Une valeur ajoutée et une utilité, reconnues par la quasi-totalité des répondants.		(A)
– Cohérence du soutien à Ouranos avec les priorités gouvernementales.		(A)
L'efficacité du soutien à l'organisme		(A)
Critère 3 : L'atteinte des résultats immédiats (extrants) visés		(B)
– 165 organisations en partenariat avec Ouranos, dont 34 sont étrangères.		(A)
– Les activités réalisées correspondent aux attentes de la convention de subvention.		(B)
– 152 projets ont été actifs et 7,8 M\$ ont été déboursés par Ouranos dans les projets.		(B)
– Illustration de trois cas à succès.		(A)
– 401 chercheurs universitaires ont collaboré avec Ouranos dans divers projets.		(A)
Critère 4 : L'atteinte des résultats intermédiaires (effets) visés		(A)
– 100 % de la clientèle (44/44) a observé au moins un gain associé aux services d'Ouranos.		(A)
– 65 % de la clientèle a pris des décisions en matière de changements climatiques ou en a l'intention.		(A)
– 190 étudiants ont participé aux projets d'Ouranos.		(A)
– 100 % des chercheurs principaux (32/32) ont perçu au moins un effet positif à leur collaboration.		(A)
– Trois témoignages de la clientèle d'Ouranos illustrant des résultats probants.		(B)
Critère 5 : L'obtention de retombées socioéconomiques positives		(A)
– 250 emplois ont été créés dans un domaine lié aux changements climatiques chez la clientèle d'Ouranos.		(A)
– Ouranos est un pôle d'expertise et ses activités permettent le rayonnement de l'expertise du Québec à l'international, selon sa clientèle et ses chercheurs principaux.		(A)
– 258 publications scientifiques, dont 19 dans une revue à facteur d'impact supérieur à 5.		(A)
L'efficacité de l'aide financière		(B)
Critère 6 : L'efficacité de l'aide financière du Ministère		(B)
– Un effet de levier du financement du Ministère de 4,67.		(A)
– Une valeur monétaire totale de l'effort de recherche des projets de 43,1 M\$.		(B)
La conformité de l'utilisation de l'aide financière		(A)
Critère 7 : La conformité de la mise en œuvre de la convention de subvention		(A)
– De saines pratiques de gestion en conformité avec les principes de gestion axée sur les résultats.		(A)
– Des frais administratifs et de gestion représentant 10,6 % des dépenses totales.		(A)
– Utilisation de l'aide financière du Ministère conforme aux conditions de la convention.		(A)
– Un taux d'autofinancement de 49 %.		(A)
Critère 8 : La satisfaction de la clientèle		(A)
– La totalité des membres, clients occasionnels et partenaires est satisfaite.		(A)
– Tous les chercheurs sont satisfaits.		(A)



6.2 RÉPONSES AUX QUESTIONS DE L'ÉVALUATION

1. La pertinence de maintenir le soutien à Ouranos est-elle jugée convaincante ? (pertinence)

La pertinence de maintenir le soutien à Ouranos est jugée convaincante. L'évaluation conclut que les besoins auxquels répond Ouranos sont toujours d'actualité et persistants, notamment pour l'atteinte des objectifs du gouvernement en lien avec l'adaptation aux changements climatiques. De plus, l'évaluation confirme l'absence de chevauchement problématique, c'est-à-dire de dédoublement ou de double emploi, avec d'autres organismes de l'écosystème de la recherche et de l'innovation soutenus par le gouvernement du Québec.

2. Les résultats visés par le Ministère sont-ils atteints? (efficacité)

L'évaluation conclut à l'atteinte des résultats visés par le Ministère. Les résultats d'Ouranos dépassent les attentes en ce qui concerne sa contribution au développement d'un pôle d'expertise et à la création d'emplois et d'effets positifs vers l'adaptation aux changements climatiques à l'échelle locale et régionale au Québec, aussi bien pour les organisations clientes que pour les chercheurs qui ont participé aux projets de recherche.

3. L'efficacité de l'aide financière est-elle probante? (efficacité)

L'efficacité de l'aide financière est jugée probante. Un effet de levier de 4,67 indique qu'Ouranos a réussi à générer des investissements supplémentaires dans ses activités. De plus, la valeur monétaire totale de l'effort de recherche des projets est de 43,1 M\$, un montant composé des sommes investies en recherche par Ouranos ainsi que par ses membres, clients et partenaires, incluant leur contribution en nature et celle des chercheurs principaux.

4. L'aide financière a-t-elle été utilisée conformément aux attentes du Ministère?

L'évaluation conclut à la conformité de l'utilisation par Ouranos de l'aide financière en vertu de la convention. La totalité de l'aide financière a été utilisée pour soutenir le fonctionnement. De plus, de saines pratiques de gestion ont été utilisées en conformité avec les principes de gestion axée sur les résultats. Un processus de reddition de comptes et de gestion des risques a été mis en place par l'organisme. De surcroît, les frais d'administration représentent 10,6 % des dépenses totales, et le taux d'autofinancement a atteint 49 %. On note également une satisfaction de la grande majorité de la clientèle et des chercheurs principaux à l'égard des services reçus et des projets réalisés.

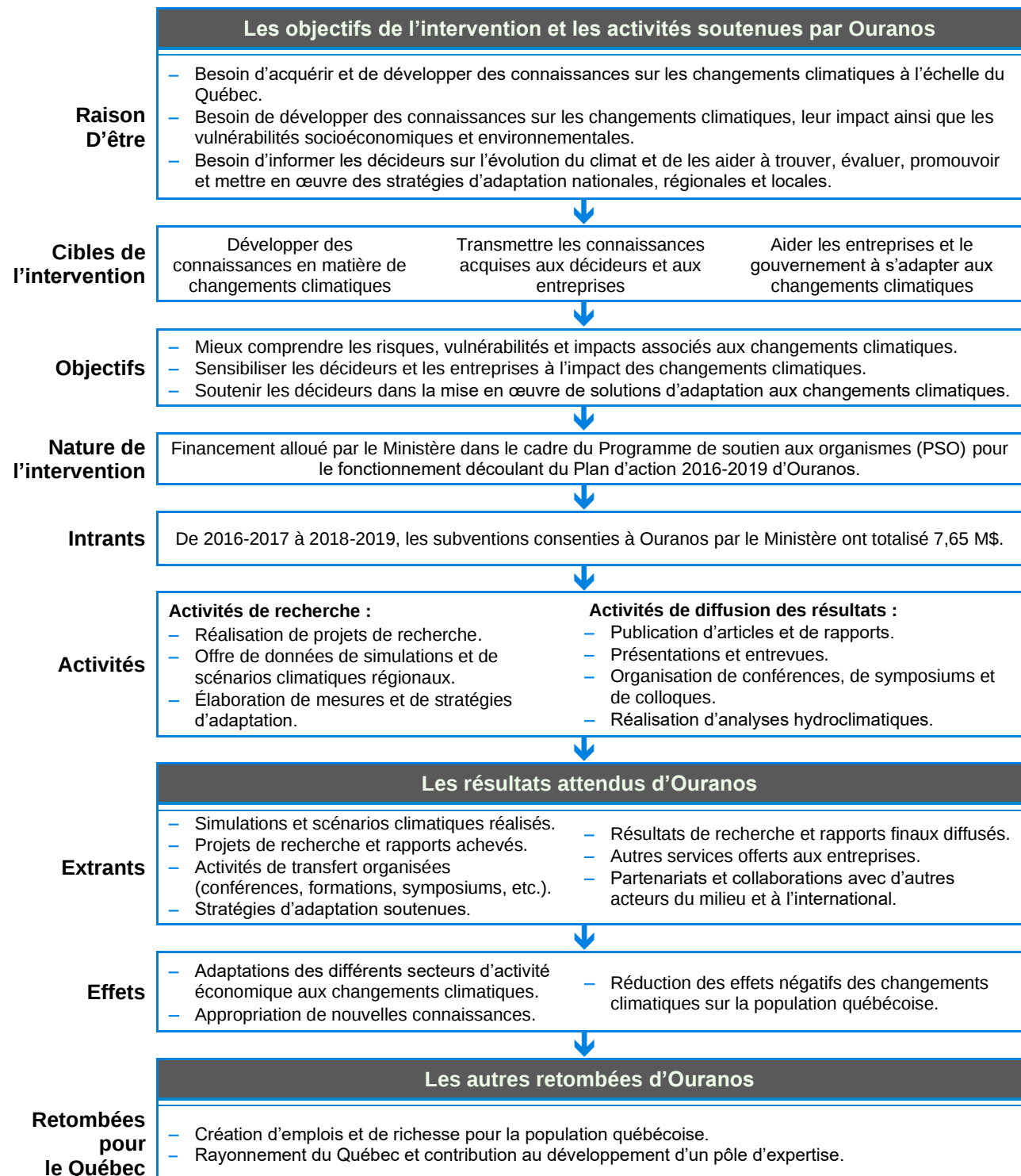
6.3 APPRÉCIATION GÉNÉRALE DES RÉSULTATS

Globalement, les résultats d'Ouranos sont jugés très satisfaisants. L'évaluation confirme la pertinence de maintenir le soutien à Ouranos, son efficacité à atteindre les résultats visés par le Ministère, l'efficacité de l'aide accordée et la conformité de sa mise en œuvre par rapport aux modalités de la convention. Par ailleurs, certains constats suggèrent de suivre les éléments suivants ou d'y porter attention :

- En lien avec les cibles 7 et 19, il y aurait lieu de poursuivre les efforts actuels pour chercher davantage de contributions de la clientèle et des chercheurs principaux.
- En lien avec la cible 19, il y aurait lieu d'utiliser, dans la prochaine évaluation, la même approche que celle qui a été adoptée lors de la présente évaluation pour comptabiliser la valeur monétaire totale de l'effort de recherche d'Ouranos afin de pouvoir comparer sur une même base les résultats des deux périodes évaluées.
- En lien avec l'ensemble des résultats constatés, il y aurait lieu d'inclure des cibles quantifiées dans l'éventuelle prochaine convention de subvention et de prévoir, dans la mesure du possible, la mesure des retombées économiques dans une prochaine évaluation.

1.A MODÈLE LOGIQUE

Le tableau ci-dessous illustre le modèle logique en présentant la cohérence des liens entre les objectifs de l'intervention, les activités et projets soutenus ainsi que les résultats visés et les effets de l'organisme.



1.B MÉTHODE D'APPRÉCIATION DES RÉSULTATS

La méthode d'évaluation consiste à juger des écarts entre les cibles et les résultats constatés. L'atteinte des cibles est appréciée selon l'échelle présentée à la section 1.5 du présent rapport.

Les critères sont appréciés selon l'échelle ci-dessous :

- Ⓐ : Résultats très satisfaisants – Les résultats **ont dépassé** les attentes (cibles) pour le critère.
- Ⓑ : Résultats satisfaisants – Les résultats **ont atteint** toutes les attentes (cibles) pour le critère.
- Ⓒ : Résultats perfectibles – Les résultats **ont partiellement atteint** les attentes (cibles) pour le critère.
- Ⓓ : Résultats insatisfaisants – Les résultats **n'ont pas atteint** les attentes (cibles) pour le critère.

De plus, un avis général a été indiqué dans le sommaire et les conclusions du rapport. Cet avis général porte sur l'ensemble des résultats et il est exprimé selon la même échelle d'appréciation.

1.C SOURCES DE DONNÉES

Les sources de données utilisées dans la présente évaluation sont les suivantes :

- **Requête d'information adressée à Ouranos**

Une requête d'information quantitative et qualitative a été adressée à Ouranos afin de recueillir des renseignements sur la pertinence, la mise en œuvre, l'efficacité et les effets de ses activités. Les outils de collecte de données qui ont été transmis à Ouranos sont un formulaire qui recueillait des données quantitatives et un autre qui portait sur des informations de nature qualitative. Les données qualitatives ont facilité l'interprétation des données quantitatives.

- **Demande d'information à la direction responsable au Ministère**

Chaque année, Ouranos doit rendre compte à la DSO de certains indicateurs de résultats et d'information relatives à des attentes précises, en vertu des annexes de la convention de subvention. En cours de mandat, la DSO a été sollicitée pour fournir les informations recueillies ainsi que toute autre information complémentaire utile pour l'évaluation.

- **Consultation avec la direction d'Ouranos et avec le Ministère**

Tout au long de l'élaboration du rapport et des recommandations, des entretiens téléphoniques ou échanges de courriels effectués auprès d'Ouranos et de la DSO ont servi à obtenir des compléments d'information.

- **Analyse documentaire**

La documentation administrative relative à Ouranos a été consultée afin de compléter l'information recueillie. Celle-ci est composée des états financiers de l'organisme, des rapports annuels, etc. De plus, Internet et l'intranet du Ministère ont constitué d'autres sources d'information.

- **Sondages auprès de la clientèle et des chercheurs principaux**

Trois sondages téléphoniques ont été réalisés auprès des populations à l'étude, en l'occurrence :

- Les membres et les clients occasionnels d'Ouranos ;
- Les partenaires d'Ouranos ;
- Les chercheurs principaux d'Ouranos.

Les populations admissibles aux sondages étaient les membres, les clients occasionnels, les partenaires et les chercheurs principaux qui ont collaboré avec Ouranos ou ont utilisé ses services entre le 1^{er} avril 2016 et le 31 mars 2019. La collaboration d'Ouranos a été nécessaire pour la constitution des listes de répondants potentiels ainsi que pour l'envoi d'une communication officielle à leur intention. Les sondages téléphoniques ont été réalisés du 6 août au 18 septembre 2019 par une firme de sondage privée. Le tableau C.1 présente le rendement de la collecte des données de sondage.

Sur une population initiale de 192 membres, clients occasionnels, partenaires et chercheurs principaux, le taux de réponse s'établit à 58 %, avec 76 réponses et environ 61 répondants non joignables. Aucun échantillonnage n'a été effectué, c'est-à-dire que chaque répondant potentiel a été l'objet d'au moins un appel téléphonique.

Tableau C.1

Rendement des sondages téléphoniques réalisés pour l'évaluation d'Ouranos

Clientèle	Population admissible (N)	Population joignable* (N)	Nombre de répondants (n)	Taux de réponse (%)	Marge d'erreur (%)
Clients/Membres	42	38	21	55	±14,5
Partenaires	59	38	23	60	±13
Total clientèle	101	76	44	56	±9,9
Chercheurs principaux	91	52	32	62	±10,8
Total	192	131	76	58	±7,3

* La population joignable exclut les numéros non valides et sans service.

Source : Enquêtes auprès des membres, clients occasionnels, partenaires et chercheurs principaux d'Ouranos, MEI, septembre 2019.

Tout au long de l'évaluation, il est important de noter que l'interprétation des pourcentages de petites populations doit être réalisée avec précaution, en tenant compte des marges d'erreur.

1.D LIMITES DE L'ÉVALUATION

La réalisation du mandat comporte certaines limites techniques. Cependant, les stratégies suivantes ont été utilisées pour atténuer leurs effets sur les résultats :

- Certaines cibles ne sont pas accompagnées d'attentes précises de résultats dans la convention de subvention. Dans ce cas, les résultats de l'évaluation précédente (2016) ont été utilisés comme point de référence à partir duquel sont attendus une croissance ou un maintien.
- Les sondages n'ont pas donné un rendement optimal, ce qui entraîne des marges d'erreur un peu élevées. Pour compenser et avoir des résultats de sondage fiables, nous avons appliqué les marges d'erreur maximales dans l'interprétation des résultats.

ANNEXE 2

COMPLÉMENTS D'INFORMATION

2.A DONNÉES DÉTAILLÉES DE CERTAINS INDICATEURS

Cible 11 du critère 4. En lien avec la cible 11 du critère 4, voici quelques exemples concrets de prises de décisions récentes, mais liées aux résultats de projets d'Ouranos terminés avant 2014.

- Des analyses économiques ont permis de poursuivre la recherche des solutions les moins coûteuses et les plus durables en matière de gestion des zones côtières. La Ville de Percé a utilisé les résultats de ces analyses pour son projet de protection et de réhabilitation du littoral, plus précisément pour la construction de la nouvelle promenade visant à protéger et réhabiliter l'anse du Sud, vulnérable aux tempêtes et à l'érosion depuis plusieurs années. Inaugurée en juin 2018, la Promenade de la Grave à Percé a obtenu le Prix national de design urbain 2018 (<http://www.sam.ca/la-promenade-de-la-grave-a-perce-un-littoral-distigue/>).
- Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) utilise maintenant les cartes de modélisation du déplacement des niches bioclimatiques des arbres, produites par le projet CC-Bio (Effets des changements climatiques sur la biodiversité du Québec), qui a été, dans ce domaine, le projet pionnier au Québec (2007-2011).
- Le Cadre de suivi et d'échantillonnage de la biodiversité tenant compte des changements climatiques, élaboré dans la phase précédente (rapport publié en 2013) à la demande des ministères, a servi de source d'inspiration et d'information pour la mise en place du Programme de suivi de la biodiversité à l'échelle du Québec (BdQc), piloté par le MELCC et le MFFP.
- Deux vidéos illustrent l'utilisation de l'Atlas agroclimatique du Québec, qui a été mis au point en 2014 : <https://www.youtube.com/watch?v=oV-CTauG7Tk> et <https://www.youtube.com/watch?v=cyHtHwn8xcA>.

Voici d'autres exemples de retombées issues de projets terminés ou en cours pendant la période d'évaluation :

- Plusieurs projets en partenariat, notamment avec l'Université Laval, ont permis de sensibiliser les producteurs agricoles aux changements climatiques et ont fait avancer les connaissances sur les nouvelles espèces fourragères et leur robustesse par rapport aux changements climatiques ainsi que sur l'impact des canicules sur les troupeaux et la production laitière. Ces projets ont notamment permis d'avoir des connaissances disponibles pour répondre aux questions des producteurs à la suite des sécheresses et de la chaleur des étés 2017 (Bas-Saint-Laurent) et 2018 (sud du Québec).
- **Agriclimat** est une démarche d'envergure provinciale qui a pour objectif de produire des plans régionaux d'adaptation du milieu agricole aux changements climatiques pour neuf régions administratives du Québec. Bien que ce projet ne se termine qu'en 2020, des retombées importantes sont déjà visibles, telles que la sensibilisation des agriculteurs, l'appropriation de nouvelles connaissances, la formation de 12 agronomes et d'agents syndicaux, etc.
- Un projet visait à recommander une **stratégie de plantation pour augmenter la résilience aux changements climatiques des arbres** de la Ville de Gatineau. Quelques mois plus tard, la Ville a intégré ces recommandations dans sa Stratégie canopée, devenant ainsi l'une des premières villes à prendre en compte les changements climatiques dans une stratégie de verdissement à l'échelle municipale.
- Les experts de la faune aquatique du MFFP ont intégré les résultats du projet sur **l'habitat des salmonidés** dans leurs activités de gestion de la ressource (p. ex. pour ajuster lesensemencements dans les lacs en fonction de la réponse des lacs aux changements climatiques).

ANNEXE 2

COMPLÉMENTS D'INFORMATION

- Dans le cadre du projet sur les [infrastructures vertes et la résilience urbaine](#) qui est en cours de clôture, plusieurs applications informatiques ont été développées pour cartographier la diversité des arbres en ville et leurs traits fonctionnels, ces derniers étant directement reliés aux services écologiques qu'ils fournissent. Une de ces applications ([iFORurb](#)) est un outil de visualisation très poussé qui sera bientôt mis à la disposition des aménagistes et des fonctionnaires municipaux responsables des espaces verts en ville. Cette application les guidera dans la mise en œuvre de stratégies de plantation d'arbres, et ce, à différentes échelles territoriales : les usagers de l'application vont des aménagistes de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) aux employés municipaux qui plantent les arbres de rues. Outre la CMM, le projet aura des retombées à Montréal et dans ses arrondissements (p. ex., Ahuntsic-Cartierville) ainsi que dans d'autres villes : Québec, Gatineau, Joliette, Laval et Ripon (projet pilote où est testée l'application iFORurb, en collaboration avec l'ISFORT de l'Université du Québec en Outaouais). De plus, grâce aux connexions internationales établies par les chercheurs du projet (i-Tree, réseau IDENT), ces applications pourraient même être exportées et utilisées dans d'autres villes et pays.
- Un cours en ligne ouvert à tous conçu par l'INSPQ avec le soutien d'Ouranos a pu compter sur 6 800 inscrits de 95 pays (25 % des Amériques; 25 % de l'Afrique; 50 % de l'Europe). Celui-ci est accompagné d'un manuel, *Changements climatiques et santé*, publié aux Presses de l'Université Laval (PUL) et chez Hermann (Groupe Hachette, France). À la suggestion du MELCC, la candidature du cours a été soumise aux Prix de l'action climatique mondiale de l'ONU. Une nouvelle cohorte a démarré en septembre 2019 et elle est maintenant reconnue en formation médicale continue. Le cours est aussi diffusé (en extraits) par la Société nationale des chemins de fer français (SNCF) pour inaugurer son nouveau service Wi-Fi dans certains trains, depuis le 25 février 2019. Voir par exemple : <https://www.bfmtv.com/economie/en-prenant-le-train-vous-pouvez-aussi-vous-former-ou-travailler-1636693.html>.
- Un projet visant à [quantifier l'évolution de la fréquence et du risque d'inondations par embâcles de glaces](#) dans un contexte de changements climatiques a permis de sensibiliser les gestionnaires du domaine hydrique à cette problématique. À la suite de ce projet, le ministère de la Sécurité publique a décidé d'investir pour conserver cette expertise au Québec par une importante subvention à l'Université Laval. L'équipe poursuit ses analyses dans des régions affectées par ce type de phénomène.
- Grâce à la collaboration d'Ouranos, une équipe des départements de géographie et de géomatique de l'Université Laval a lancé un [atlas Web sur la vulnérabilité](#) de la population québécoise aux aléas climatiques. Sous forme de cartographie Web, cet atlas facile d'utilisation est accessible au grand public. Il s'agit d'une première, puisqu'aucune cartographie sur le sujet n'est actuellement disponible pour l'ensemble du territoire québécois et que très peu d'information est accessible. Cet atlas est disponible par l'entremise de l'outil Territoire du gouvernement du Québec, le principal outil utilisé par les MRC pour l'aménagement et la gestion du territoire.
- Un projet d'Ouranos a permis d'améliorer la diffusion des ressources traitant d'adaptation aux changements climatiques et destinées au monde municipal par la mise en ligne d'une [base de données](#) accessibles. Cette base de données permet de mieux cerner les manques à combler pour soutenir le monde municipal et fournit une bonne base d'information pour permettre aux municipalités de commencer à agir.
- Les activités éducatives du projet [AVATIVUT](#) encouragent les jeunes à observer leur environnement, les aident à comprendre l'impact des changements climatiques et favorisent la transmission et l'intégration des connaissances traditionnelles. Les décideurs de demain seront ainsi plus sensibilisés et à même de soutenir les démarches d'adaptation aux changements climatiques dans les communautés inuites. Trois situations d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) révisées ont été livrées à la Commission scolaire Kativik. En collaboration avec l'organisme Boite à science, deux de ces SAÉ ont été adaptées pour mieux cadrer dans le programme de formation de l'école québécoise et permettre leur utilisation en dehors du Nunavik.
- Dans la continuité des travaux avec le Conseil canadien des normes, Ouranos aide à mieux établir les [bonnes pratiques](#) pour considérer les changements climatiques dans la conception et la gestion des infrastructures.

ANNEXE 2

COMPLÉMENTS D'INFORMATION

- Un premier projet pilote de vaccination contre la rage a été mis en place dans une communauté du Nord, découlant directement du projet sur la [rage du renard arctique](#) réalisé par l'Université de Montréal.
- Une collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada, les autres centres régionaux de services climatiques du Canada (*Pacific Climate Impacts Consortium, Program on Climate Change*) et d'autres partenaires (comme le Centre de recherche informatique de Montréal) a permis la mise en ligne d'un site Web pour la diffusion de scénarios climatiques au Canada (<https://climatedata.ca/fr/>). Le site Web donne accès à plusieurs indicateurs climatiques (p. ex., degrés-jours de croissance, précipitations maximales annuelles, fréquence de dépassement de seuils de température et précipitations quotidiennes, etc.) et permet aux dirigeants et aux gestionnaires canadiens d'accéder facilement à des données et à des informations utiles, actuelles et prévisionnelles sur le climat, pour les aider à anticiper et à gérer les problèmes liés aux changements climatiques, à moyen et long termes.

Par ailleurs, voici plusieurs enjeux qui ont progressé d'au moins une étape vers l'adaptation :

Sécurité (crues et érosion)

La reconnaissance de l'enjeu est maintenant un acquis à un niveau assez large pour la société québécoise dans la suite, notamment, des inondations de 2017 et de 2019. De plus en plus d'instances expriment le besoin d'être guidées scientifiquement vers un passage à l'action qui passe par la proposition de solutions d'adaptation. Bien que l'évaluation de plus en plus précise des impacts reste une composante de la programmation d'Ouranos, des exemples précis de cette programmation d'Ouranos qui ont permis de démarrer l'appui à la recherche de solutions sont à mentionner. D'abord, la collaboration avec les coordonnateurs des tables de concertation régionales de la partie fluviale du Saint-Laurent et les intervenants locaux pour déterminer les besoins en R-D des communautés riveraines afin de s'adapter aux risques d'érosion des berges et d'inondation et à leur évolution en lien avec les changements climatiques. Le projet Rés-Alliance a permis de mobiliser plusieurs collectivités qui s'intéressent à la recherche de solutions aux problèmes liés aux inondations. L'action majeure du gouvernement du Québec à différents niveaux dans la suite des inondations récentes, dont le projet INFO-Crue du MELCC, qui est assorti d'une partie R-D sous la responsabilité d'Ouranos (Soutien à INFO-Crue), est à mentionner. À souligner aussi, le démarrage d'activités pour établir les coûts et les avantages économiques de solutions d'adaptation aux inondations en milieu riverain.

Disponibilité de l'eau en quantité suffisante

La reconnaissance de l'enjeu est entamée par les acteurs municipaux. Certains sont à la recherche de solutions en collaboration avec Ouranos, notamment dans le cadre des projets liés à l'impact des changements climatiques sur la disponibilité en eau pour l'approvisionnement de villes de la Communauté métropolitaine de Québec, qui ont alimenté les discussions des élus du secteur concernant la limitation du développement dans le bassin versant de la rivière Saint-Charles. Tous les acteurs municipaux auront à dresser un plan de protection de leur source d'eau potable d'ici deux ans. Toutefois, l'analyse des changements climatiques ne sera pas strictement exigée à cette étape. La reconnaissance des enjeux de disponibilité en eau pour plusieurs acteurs locaux d'autres secteurs est aussi de plus en plus marquée. En reconnaissant les enjeux, certains de ces acteurs sont à la recherche de solutions d'adaptation, notamment dans le cadre de projets sur la gestion des barrages pour satisfaire différents besoins, dont ceux de la disponibilité en eau pour les activités récréotouristiques, l'alimentation en eau et la production d'énergie, ou dans le cadre de projets anticipant les risques de conflits d'usage qui pourraient affecter les prélèvements à des fins agricoles (RADEAU).

Protection contre les ennemis des cultures

Ouranos a progressé vers la mise en œuvre de l'adaptation, car des projets cofinancés par la programmation d'Ouranos ont permis d'élaborer ou d'améliorer environ une dizaine de modèles prévisionnels du développement de ravageurs (insectes et maladies) en fonction des observations et des prévisions météorologiques pour les grandes cultures et les cultures fruitières. Ceux-ci ont été intégrés dans le logiciel Centre informatique de prévision des ravageurs en agriculture (CIPRA) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, qui est un outil d'aide à la décision permettant de cibler, en temps réel, le meilleur moment pour les interventions phytosanitaires visant à protéger les cultures. Un transfert de tous les modèles de ce logiciel vers la plateforme Agrométéo Québec, utilisée par les agronomes, est en cours. Selon Agriculture et Agroalimentaire Canada, le CIPRA est utilisé directement par environ 250 utilisateurs, pour la plupart des conseillers agricoles, qui redistribuent les informations à des centaines d'agriculteurs.

Productivité des cultures

Ouranos a progressé vers l'évaluation de solutions d'adaptation en ce qui concerne les cultures fourragères pérennes utilisées par les producteurs laitiers pour alimenter leurs animaux. Un projet soutenu lors de la programmation 2009-2014 a permis de constater que les fourrages tiendront une place importante dans la capacité d'adaptation des entreprises laitières, alors même que l'avantage de la fléole des prés, la graminée la plus populaire au Québec, pourrait diminuer dans le contexte des changements climatiques par rapport à d'autres graminées. Forts de ce constat, le Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies, Novalait et le MAPAQ ont financé, dans le cadre d'une action concertée, un projet pour évaluer de nouvelles graminées à inclure dans les mélanges fourragers et leurs répercussions sur les résultats technico-économiques et agroenvironnementaux (bilan azote, phosphore et émissions de gaz à effet de serre) des fermes laitières du Québec, mais aussi pour améliorer génétiquement la fléole des prés. La contribution d'Ouranos a permis de confirmer que ces nouvelles graminées fourragères resteront performantes dans le climat futur. Ces résultats permettront d'offrir des solutions de rechange aux producteurs pour s'adapter à la nouvelle réalité climatique.

Bien-être et santé des animaux d'élevage

Ouranos a progressé dans la reconnaissance des enjeux liés à l'évolution attendue des stress thermiques sur les fermes laitières et a amorcé la phase de préparation en évaluant les répercussions des épisodes de stress thermique et de certaines solutions d'atténuation utilisées au Québec et ailleurs en Amérique du Nord sur les performances économiques et environnementales actuelles et futures des fermes laitières québécoises. Une enquête a permis de connaître les perceptions des producteurs laitiers du Québec à l'égard des changements climatiques et de les analyser au regard des connaissances actuellement disponibles. Ceci a permis, notamment, d'orienter les activités de sensibilisation.

Évolution des territoires agricoles

Les enjeux liés à l'évolution attendue du climat pour plusieurs régions agricoles du Québec sont maintenant connus par Ouranos, qui a déjà commencé la phase de préparation. Un projet piloté par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec permet de construire des plans d'adaptation aux changements climatiques avec les producteurs et les intervenants agricoles de dix régions du Québec en s'appuyant sur un portrait des changements climatiques attendus pour leurs territoires et une vision partagée des principales répercussions pour les productions présentes ainsi que des mesures à prioriser pour y faire face. Il permet aussi de former 20 professionnels agricoles en région, qui pourront par la suite devenir des relayeurs sur lesquels s'appuyer pour poursuivre la sensibilisation et la mobilisation des acteurs du secteur autour de l'adaptation aux changements climatiques. Un autre projet est venu renforcer la capacité des MRC à considérer les enjeux climatiques dans leurs pratiques de planification et d'aménagement du territoire en mettant au point une approche et des outils leur permettant d'intégrer une réflexion sur l'adaptation aux changements climatiques dans l'élaboration d'un Plan de développement de la zone agricole tout en sensibilisant les différents intervenants à travers une démarche collective qui favorise l'échange de points de vue sur les changements climatiques et sur les façons de s'y adapter.

Gestion intégrée des ressources en eau : manque d'eau

Ouranos a progressé dans la reconnaissance des enjeux liés au risque de manque d'eau et a amorcé la phase de préparation. Des projets financés par le Fonds vert et auxquels Ouranos collabore étroitement utilisent une approche structurante combinant la modélisation et la participation active des usagers et des organisations locales responsables de la gestion de l'eau pour dresser un portrait général des usagers, des besoins et des disponibilités en eau et des conflits d'usage de l'eau concernant le secteur agricole en climat actuel et à l'horizon de 2050, et ce, pour neuf régions administratives du Québec. Ce portrait sera affiné pour quatre ou cinq études de cas pour lesquelles des pratiques actuellement disponibles ou innovantes seront recensées et évaluées en matière de performance technique dans le but d'éviter les conflits d'usage en milieu agricole.

Pêches et aquaculture

Phase de sensibilisation avec la diffusion d'un état des lieux des connaissances pour les secteurs des pêches et de l'aquaculture du Québec en lien avec les changements climatiques.

Structure et fonctionnement des écosystèmes : de reconnaître l'enjeu à s'y préparer

Des progrès considérables ont été réalisés dans l'acquisition de connaissances quant à l'impact des changements climatiques à l'échelle écosystémique (p. ex., toundra, milieux humides en Eeyou-Istchee/Baie James, écosystèmes aquatiques – lacs et rivières). Tous ces projets ont ou auront des résultats permettant d'appuyer la prise de décision future dans un contexte de gestion des ressources et de suivi des écosystèmes.

Services écologiques : Se préparer → Mettre en œuvre → S'ajuster

Plusieurs projets ont abordé spécifiquement les services écologiques selon diverses facettes : leur rôle dans l'adaptation, l'analyse d'options d'adaptation, l'évaluation socioéconomique, etc. Il s'ensuit qu'Ouranos a fait de gros progrès sur cet enjeu en matière d'analyse des options d'adaptation, et même jusqu'à une évaluation et un suivi de mesures d'adaptation, basés sur des services écologiques fournis en milieu agricole.

Biodiversité urbaine : Reconnaître l'enjeu → Se préparer → Mettre en œuvre

Cet enjeu émergent a fait l'objet d'un chantier de réflexion dans la programmation 2014-2019, ce qui a conduit à la mise au point et au soutien de deux projets de recherche sur les infrastructures vertes et la résilience en milieu urbain, en collaboration avec les experts de la Chaire CRSNG/Hydro-Québec sur le contrôle de la croissance des arbres. Un troisième projet étudie la conservation des milieux humides comme mesure de protection de la ressource en eau potable. Ces projets ont ou auront des retombées et des applications concrètes en matière de stratégies de verdissement et de conservation des milieux humides de certaines municipalités.

Manque de données en régions nordiques : Reconnaître l'enjeu → Se préparer

Plusieurs projets transversaux soutenus avec le programme Env-nord ont permis à Ouranos d'acquérir de nouvelles connaissances quant à l'impact des changements climatiques sur les écosystèmes nordiques (Nunavik et Eeyou-Istchee), ce qui contribue à combler les lacunes quant aux connaissances dans ce domaine, et aussi à mobiliser les ressources et les expertises, dans plusieurs secteurs d'activité (conservation et aires protégées, santé publique, secteur minier, gestion de la faune aquatique) qui sont ou seront les principaux bénéficiaires de ces projets de recherche, dont certains étaient des projets majeurs (p. ex., cofinancement avec ArcticNet).

Stratégies d'adaptation pour la conservation de la biodiversité : Se préparer → Mettre en œuvre → S'ajuster

Plusieurs projets menés durant la période visée ont permis de progresser quant à la mobilisation des acteurs terrain pour la mise en place de stratégies d'adaptation basées sur les écosystèmes (p. ex. consolidation de corridors écologiques importants, milieux humides et ressources en eau potable), et ce jusqu'à

ANNEXE 2

COMPLÉMENTS D'INFORMATION

l'évaluation/analyse des options d'adaptation (p. ex. : évaluation des aménagements agro-fauniques et des programmes incitatifs visant des pratiques agro-environnementales).

Impact des changements climatiques sur le potentiel éolien : de reconnaître l'enjeu à s'y préparer

Il est connu que les énergies renouvelables seront affectées d'une façon ou d'une autre par les changements climatiques. De premières analyses sur les vents et sur le givre ont été produites à l'échelle canadienne, le tout dans le but de connaître le potentiel éolien futur et de se préparer pour le rééquipement imminent des parcs éoliens du Québec. Les prochaines étapes, en 2020, permettront de se préparer davantage en faisant des analyses coûts-avantages des différentes méthodes d'adaptation possibles des éoliennes.

Évaluation de la valeur des actifs hydroélectriques et planification des investissements dans ce secteur : de reconnaître l'enjeu à s'y préparer

Ouranos reçoit de plus en plus de demandes pour aider des firmes privées à inclure les changements climatiques dans leurs investissements pour des centrales, et il s'agit d'un enjeu qui a été cerné il y a quelques années. Le projet actif Hydro permet de se préparer en élaborant différents protocoles qui permettent d'inclure les changements climatiques dans l'évaluation de la valeur des actifs. Pour se préparer, les différents partenaires au projet sont dans une phase de mise en œuvre « virtuelle », car ils testent ces protocoles sur différents cas d'études de leurs compagnies.

Feux de forêt : de reconnaître l'enjeu à s'y préparer

À l'aide de plusieurs campagnes d'instrumentation dans la taïga québécoise, il a été démontré que la région était vulnérable aux feux de forêt et que le risque avait augmenté avec le temps. Le projet permet de déterminer les vulnérabilités futures, en contexte de changement climatique, des infrastructures à risque, dont celles appartenant à Hydro-Québec.

Cible 12 du critère 4. En lien avec la cible 12 du critère 4, les bourses accordées par Ouranos durant la période de l'évaluation se sont élevées à 250 k\$²⁸.

- La bourse 2016 a été attribuée à une étudiante au programme de doctorat en sciences de l'environnement de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. Son projet de recherche s'intitule « Résilience de la forêt boréale aux impacts cumulatifs des changements climatiques et de l'exploitation des ressources naturelles : conséquences sur les services écosystémiques aux communautés autochtones ».
- En 2017, le titulaire de la bourse était un étudiant au doctorat en génie civil et génie des eaux de l'Université Laval, et son projet de recherche portait sur l'étude du bilan d'énergie de surface local de la forêt boréale et la mise à l'échelle régionale avec des scintillomètres.
- En 2018, le lauréat de la bourse était un étudiant au doctorat en sciences de la terre de l'Université McGill et ses travaux portaient sur l'importance des conditions limites pour les modèles d'écoulement d'eau souterraine en régions froides.
- La bourse 2019 a été remportée par une étudiante au programme de doctorat en physique de l'Université McGill et ses travaux portaient sur les causes de la désoxygénation dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.

²⁸ Information provenant de la requête d'information auprès d'Ouranos, septembre 2019.

