

PROGRAMMATION

2014-2019

Environnement bâti

Vulnérabilités, impacts et adaptation

«Pour un environnement bâti plus résilient aux changements climatiques»

Rédigé par Nathalie Bleau, Coordonnatrice du programme Environnement bâti

Octobre 2014

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



PRÉAMBULE

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

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

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

S'inscrivant dans ce contexte, le présent document décrit les activités de recherche et développement planifiées au cours des prochaines années pour le programme Environnement bâti.

Bonne lecture!

TABLE DES MATIÈRES

Sigles et Acronymes	1
Introduction	2
i. Historique du programme (2008 – 2013)	
ii. Identification des grands enjeux de changements climatiques	
Objectifs du programme	5
i. Objectif général	
ii. Objectifs spécifiques	
Structure du programme	7
i. Thèmes du programme	
ii. Axes de recherche	
iii. Identification des enjeux transversaux et arrimages avec d'autres programmes	
iv. Aperçu des activités à réaliser	
Approches et stratégies de réalisation	10
Partenaires, collaborateurs et usagers du programme	11
i. Comité de programme	
a) Équipe de coordination	
b) Membres consultatifs	
ii. Collaborations techniques et scientifiques	
iii. Acteurs déjà impliqués / à impliquer	
Conclusion	13

SIGLES ET ACRONYMES

Acronyme	Nom officiel
AAPQ	Association des architectes-paysagistes du Québec
AARQ	Association des aménagistes régionaux du Québec
ADGMRCQ	Association des directeurs généraux des MRC du Québec
BAnQ	Bibliothèque et Archives nationales du Québec
BNQ	Bureau de normalisation du Québec
CC	Changements climatiques
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CERIU	Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines
EC	Environnement Canada
ENAP	École nationale d'administration publique
FQM	Fédération québécoise des municipalités
GES	Gaz à effet de serre
HQ	Hydro-Québec
ICLR	Institute for Catastrophic Loss Reduction
ICU	Ilot de chaleur urbain
IDF	Intensité-Durée-Fréquence
INRS-ETE	Institut national de la recherche scientifique-Eau, Terre & Environnement
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
MAMOT	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte aux changements climatiques
MRC	Municipalité régionale de comté
MRCC	Modèle régional canadien du climat
MSP	Ministère de la Sécurité publique
MTO	Ministère du Tourisme
MTQ	Ministère des Transports du Québec
OAQ	Ordre des architectes du Québec
OIQ	Ordre des ingénieurs du Québec
OUQ	Ordre des urbanistes du Québec
PACC	Plan d'action sur les CC
PIEVC	Public Infrastructure Engineering Vulnerability Committee
PRDIRT	Plan régional de développement intégré des ressources naturelles et du territoire
RBQ	Régie du bâtiment du Québec
RNCan	Ressources naturelles Canada
ROBVQ	Regroupement des organismes de bassins versants du Québec
SHQ	Société d'habitation du Québec
SIG	Systèmes d'information géographique
UdeM	Université de Montréal
ULaval	Université Laval
UMQ	Union des municipalités du Québec
UQAM	Université du Québec à Montréal
UQO	Université du Québec en Outaouais
USherbrooke	Université de Sherbrooke

INTRODUCTION

Les milieux urbanisés¹ du Sud du Québec² comptent 81% de la population totale et couvrent un territoire de plus en plus étendu. L'environnement bâti de ces milieux constitue un patrimoine considérable pour la collectivité. Ces principales composantes sont les infrastructures (eaux pluviales et usées, eau potable, RTU³, transport), les bâtiments et les espaces verts aménagés. Les gouvernements locaux et provincial investissent des sommes énormes sur le plan des ressources financières, techniques et humaines pour leur construction, entretien et gestion.

Les enjeux liés à l'environnement bâti dans un contexte de changements climatiques (CC) sont nombreux. La diversité des acteurs et des organisations qui interviennent, l'inégalité de leurs ressources, ainsi que les différentes échelles d'actions entraînent des situations complexes. Réfléchir à ces enjeux oblige à s'attarder à la capacité collective à les traiter. La gouvernance et l'aménagement du territoire sont deux thèmes porteurs pour répondre à ces enjeux. La gouvernance est vue ici comme l'ensemble des règles et des processus collectifs, formalisés ou non, par lesquels les acteurs concernés participent à la décision et à la mise en œuvre des actions publiques⁴; et l'aménagement du territoire, est ici considéré comme l'action d'aménager, d'utiliser, de gérer l'espace géographique en fonction des contraintes ainsi que des besoins socio-économiques et environnementaux.

i. Historique du programme

Le programme Environnement bâti d'Ouranos pré 2014 a permis de supporter une quinzaine de projets montrant une diversité au niveau des approches et des thématiques abordées. Les activités de la programmation ont notamment permis de sensibiliser et de contribuer à l'implication de nombreux acteurs et organisations. Les mécanismes qui lient le climat et l'environnement bâti sont maintenant mieux compris et plusieurs résultats sont publiés ou en voie de l'être. Les voies d'adaptation explorées jusqu'à maintenant relèvent principalement d'une approche risquée (aléa et vulnérabilité), correspondant aux besoins des usagers avec lesquels le programme interagissait.

Concernant la gestion des eaux pluviales en milieu urbain, la programmation pré 2014 a permis d'examiner les enjeux sous plusieurs angles, d'une modélisation du régime de pluie en climat futur et des impacts jusqu'à l'analyse économique et technique de différentes solutions d'adaptation. En résulte un approfondissement de l'analyse de l'effet des CC sur le régime pluvial et une meilleure connaissance des impacts du ruissellement dans les limites de la modélisation hydrologique. L'analyse économique demeure un défi (obtention des données, multidisciplinarité) et semble requérir une approche plus intégrée et un arrimage solide dès le début des projets. L'adoption de pratiques de gestion optimales des eaux pluviales (PGO) utilisant les végétaux comme solution d'adaptation semble prometteuse. De plus, elles se présentent également comme des solutions qui réduisent les effets d'îlots thermiques urbains. Leur efficacité augmente lorsqu'elles sont combinées à d'autres solutions techniques de contrôle à la source.

Concernant l'eau potable, les efforts consentis dans la programmation 2009-2013 l'ont été en lien avec l'un des impacts des CC sur les milieux urbanisés. Relativement aux surverses en amont des prises d'eau et leurs effets sur la qualité des eaux potables, il en résulte que les jardins de pluie, comme solution d'adaptation, ne peuvent constituer à eux seuls une protection efficace contre la contamination des sources d'eau potable dans un contexte de CC. À propos des eaux souterraines, quelques résultats pointent vers une baisse de disponibilité de certaines sources et une réduction du ruissellement des eaux souterraines qui risque d'augmenter les concentrations de contaminants dans l'eau souterraine.

1 Correspondent aux zones urbaines et périurbaines ou aux noyaux villageois présents sur le territoire. Ils se caractérisent par un cadre bâti plus dense, une pluralité d'usages (résidentiel, commercial, de services, industriels, etc.), la présence d'équipements (parc, aréna, maison de jeunes, bibliothèque, etc.) et de services d'utilités publics.

2 Territoires au sud du 49^{ème} parallèle

3 Réseaux techniques urbains : Ensemble des réseaux d'énergie (gaz, électricité, vapeur, etc.) et de télécommunication (téléphone, câblodistribution, etc.), et de leurs composantes (conduites, conduits de massifs, regards, puits d'accès, chambres, etc.) enfouis d'emprise de la chaussée.

4 Lacroix, I. et St-Arnaud, P.-O., 2012, La gouvernance : tenter une définition, Cahiers de recherche en politique appliquée, Vol. IV, No 3.

Concernant le transport, l'effet de l'augmentation des quantités d'eau dans le sol, sous les infrastructures, ainsi que l'effet de l'augmentation des températures hivernales et de l'augmentation du nombre de cycles de gel-dégel dus aux CC ont été analysés et les résultats préliminaires laissent entrevoir une diminution de la durée de vie des chaussées.

Concernant l'aménagement du territoire, les résultats de la programmation 2009-2013 aura permis de faire ressortir l'importance de privilégier une approche participative de la planification de l'adaptation aux CC. La participation d'une diversité d'acteurs territoriaux semble un prérequis à la prise de conscience des implications des CC et de leur impact pour le milieu. Elle aide notamment à combler les lacunes en termes de ressources informationnelles et ce, tant au niveau de l'analyse de la vulnérabilité qu'au niveau du diagnostic territorial des enjeux d'adaptation.

Enfin, l'historique du programme fait ressortir l'importance d'accompagner les acteurs de l'adaptation dans leurs démarches, de favoriser la collaboration et les partenariats, d'explorer des voies d'adaptation qui misent sur une approche qui met de l'avant les opportunités (meilleure qualité de vie, attractivité, etc.), de communiquer, vulgariser les résultats, de valoriser les retombées, de développer et promouvoir des activités et outils de transfert de connaissances.

ii. Identification des grands enjeux de changements climatiques

Les activités pré 2014, le rapport de la tournée régionale du CERIU⁵, les résultats au questionnaire sur le renouvellement de la programmation (annexe E) ont permis de faire ressortir les priorités qui font consensus chez les usagers.

Concernant la Gouvernance et l'aménagement du territoire les enjeux se regroupent autour :

- De la prise en compte de l'adaptation aux CC dans les décisions relatives à l'aménagement du territoire et à l'urbanisme. Dans ce contexte, il apparaît important de permettre que les modes de planification et que les pratiques des professionnels s'approprient le dossier de l'adaptation ;
- De la sécurité publique / Risque accru d'inondations, de glissement de terrain, d'érosion ;
- Du rôle des barrières à l'adaptation dans l'intégration des CC dans le processus décisionnel ;
- Des questions d'imputabilité, de fiscalité municipale ;
- De la traduction des solutions d'adaptation en politiques obligation ;
- Du passage de l'adaptation par la révision des façons de faire.

Concernant les infrastructures et les bâtiments, les enjeux se regroupent autour :

- De la gestion des eaux pluviales. Les résultats obtenus jusqu'à maintenant appellent à d'autres analyses concernant les critères (choix de végétaux, de matériaux, etc.), les normes de conception, les aspects redistributifs (qui paie, qui bénéficie), les seuils de tolérance au risque, l'acceptabilité sociale, etc. liés aux impacts de refoulements d'égouts, de surverses de réseaux de drainage, de ruissellement en milieu urbain (sur les surfaces imperméables);
- De l'eau potable (quantité et qualité de l'eau) / (pérennité des infrastructures). L'investigation de la performance d'autres PGO et l'étude quantitative pour les paramètres qui intéressent les opérateurs des usines de traitement d'eau potable devraient être considérées ;
- Du suivi et de la caractérisation des eaux souterraines de manière à mieux saisir les effets des CC sur la recharge en eau dans le sol dans les municipalités qui en dépendent pour leur approvisionnement en eau ;
- De l'identification de solutions d'adaptation pour les infrastructures de transport, leur gestion et entretien suite au développement de modèles de prédiction de l'endommagement et les simulations développés ;
- De l'évaluation de la vulnérabilité des infrastructures essentielles et de leur interdépendance ;
- Des réseaux techniques urbains (RTU) et les bâtiments qui soulèvent de défis majeurs relatifs au rythme d'usure des matériaux et des structures ainsi qu'à l'entretien (type, fréquence, etc.) ;
- Des informations concernant les scénarios de CC pour le régime des vents et tempêtes (intensité, fréquence de vents forts, trajectoires, etc.), pour les pluies hivernales, les pluies verglaçantes et l'augmentation de cycles gel-dégel.

5 http://ceriu.qc.ca/sites/default/files/rapport_de_tournace_2013_du_ceriu_cm.pdf

Les acteurs associés à l'environnement bâti (décideurs, ingénieurs, aménagistes, gestionnaires, etc.) sont de plus en plus sensibilisés à ces enjeux, et la capacité d'adaptation des collectivités semble s'améliorer. Les réalisations en matière d'adaptation planifiée, élaborées pour réduire les impacts des CC et rendre l'environnement bâti plus résilient n'en sont qu'à leurs premières applications. Leurs retombées sont encore peu mesurées. Ces réalisations doivent s'inscrire dans la continuité des actions déjà en cours. Sans la connaissance exacte de la portée des actions et des décisions prises localement et quotidiennement, il est impossible de bien cerner l'impact qu'elles ont sur l'adaptation aux CC et toute l'ampleur que peut avoir l'adaptation dans le volet Environnement bâti.

Enfin, l'arrimage du programme aux stratégies, orientations, politiques et plans gouvernementaux ; ainsi que son rattachement à d'autres concepts tel le développement durable, l'aménagement du territoire, la gestion de risques, etc. apparaissent comme des enjeux stratégiques pour une réalisation efficace et pertinente du programme. Les activités qui en découleront devront s'inscrire dans la même philosophie que les initiatives gouvernementales. Pour n'en nommer que quelques-unes : la Stratégie gouvernementale d'adaptation aux CC 2013-2020 (orientation 4 et 7 / objectifs 7-8-14 et 15), le Plan d'adaptation aux CC 2013-2020, la Politique nationale de la recherche et de l'innovation 2014-2019, la stratégie nationale de mobilité durable, la Politique québécoise de Sécurité civile 2014-2024 et le renouvellement des Orientations gouvernementales en aménagement du territoire. Pour se faire, l'arrimage entre Ouranos et les ministères concernés par les CC et l'environnement bâti est à consolider et/ou à développer.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

i. Objectif général

Face aux enjeux que les milieux urbanisés auront à relever en lien avec les CC et leurs impacts, et considérant les avancées des dernières années ainsi que certaines lacunes au niveau des connaissances et des outils qui pourraient aider les acteurs associés à l'environnement bâti à mieux intégrer certains éléments liés aux CC dans leurs décisions et leurs pratiques, l'objectif principal du programme Environnement bâti est de :

Contribuer à la construction et au renforcement de la résilience de l'environnement bâti des communautés du Sud du Québec dans un contexte de climat changeant.

ii. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques qui permettront d'atteindre cet objectif général sont⁶ :

D'étudier les actions qui contribuent à l'adaptation initiées et/ou réalisées dans les communautés du Sud du Québec et identifier les barrières et les conditions facilitantes à la mobilisation de telles actions ;

Exemples d'activités allant dans le sens de cet objectif :

- Faire un inventaire des actions/moyens et bonnes pratiques qui contribuent à l'adaptation pour le Sud du Québec; analyser les résultats de ces actions (coûts et bénéfices, efficacité, etc.)
 - Politique, directive, loi, règlement, code et norme (incluses dans les documents de références), règle de conception, guide technique, matériaux, design, pratiques professionnelles, etc.
- Faire un inventaire et une analyse des barrières rencontrées et des conditions nécessaires à la mobilisation
 - Juridique, politique, technique, économique, acceptabilité sociale, etc.

De suivre l'utilisation, de mettre à jour et de développer des outils d'aide à la décision pour les acteurs de l'adaptation;

Exemples d'activités allant dans le sens de cet objectif :

- Approfondir et accroître les connaissances sur les impacts des CC pour certains thèmes
- Analyser la vulnérabilité de milieux urbanisés affectés par les CC (Modification du régime de précipitations et hausse des températures ==> Refoulement, inondation, surverse, étiage, sécheresse, diminution de la disponibilité et de la qualité de l'eau, chaleur, canicule, ICU, pluie hivernale, combinaison neige-pluie, cycle gel-dégel, etc.) ;
- Effectuer des évaluations socio-économiques et des analyses coûts avantages (ACA)
 - Des impacts ;
 - De différentes stratégies, options et solutions d'adaptation (technique, réglementaire, incitatif économique, programme, déplacement de population, etc.) ;
 - De l'adaptation vs la non-adaptation
- Développer des outils permettant de mieux évaluer l'impact des CC sur les infrastructures essentielles⁷ et leur interdépendance.
- Documenter et contribuer au développement d'options d'adaptation pour contrer les impacts de la modification du régime de précipitations et la hausse des températures ainsi que leurs conséquences
 - Étude d'options d'adaptation – Politique, directive, loi, règlement, code et norme (incluses dans les documents de références), règle de conception, guide technique, matériaux, design, pratiques professionnelles, etc.– et interactions sur et avec l'environnement bâti en zone urbaine ;

6 Le Programme identifie quelques pistes d'activités qui ne doivent pas être prises comme un résultat des objectifs spécifiques. Ces exemples ne doivent pas faire office de référence pour l'atteinte des objectifs. D'autres exemples peuvent répondre aux objectifs mentionnés dans le Programme.

7 Parfois aussi appelées systèmes essentiels ou infrastructures critiques, il est ici question des secteurs de l'alimentation ; du bâtiment ; des activités gouvernementales et services à la population ; des activités économiques ; de l'eau ; de l'énergie ; des finances ; de la santé ; de la sécurité ; des télécommunications et technologies de l'information ; du transport (MSP Ministère de la Sécurité Publique du Québec. (2009). Démarche de planification gouvernementale: la résilience des systèmes essentiels au Québec. Résilience, Vol. 4, 4-5)

- Développement de normes, règles ou autres exigences qui intègrent les CC dans la conception (infrastructure, aménagement, etc.) en partenariat avec les organismes concernés tel le BNQ.
- Développer un cadre de suivi des options d'adaptation
 - Mise en place de processus de suivi en amont de la réalisation des projets ;
 - Développement d'indicateurs de suivi

D'appuyer des projets pilotes qui visent à intégrer l'adaptation aux CC dans la planification, la conception et l'aménagement de l'environnement bâti, en complément d'autres activités ou programmes en cours ;

Exemples d'activités allant dans le sens de cet objectif :

- Identifier et documenter les conditions favorables et requises avant l'implantation de solution d'adaptation à une plus large échelle ou dans d'autres secteurs ;
- Offrir un appui technique tout au long des projets ;
- Accompagner les acteurs de l'adaptation dans leur démarche adaptative et promouvoir la collaboration entre eux ;
- Développer des ateliers de travail, des formations.

De favoriser la circulation et la combinaison des savoirs et savoir-faire des scientifiques, gestionnaires et professionnels, tant dans une perspective d'acquisition et de transfert de connaissances que dans une perspective d'accompagnement et d'action ;

Exemple d'activités allant dans le sens de cet objectif :

- Mettre en place des conférences, formations, production de matériel de sensibilisation s'adressant aux acteurs de l'environnement bâti ;
- Développer des projets de recherche / projets pilotes impliquant à la fois les usagers (gestionnaires, professionnels, décideurs...) et les scientifiques / chercheurs (collaboration étroite) ;
- Développer des moyens de communication efficaces pour favoriser l'appropriation et l'utilisation des connaissances par les décideurs, professionnels, gestionnaires.
- Faciliter les voies potentielles d'intégration de l'adaptation vers les acteurs ciblés à travers des outils existants tels que les schémas d'aménagement, les plans d'urbanisme, les lois et règlements.

STRUCTURE DU PROGRAMME

La structure du programme prévue pour 2014-2019 est d'abord basée sur les travaux antérieurs réalisés au cours des dernières années à Ouranos, présentés dans l'historique du programme.

La figure 1 présente les thèmes dans lesquels certains efforts ont été consentis à Ouranos pour faire avancer les connaissances liées au programme Environnement bâti lors des précédentes programmations.

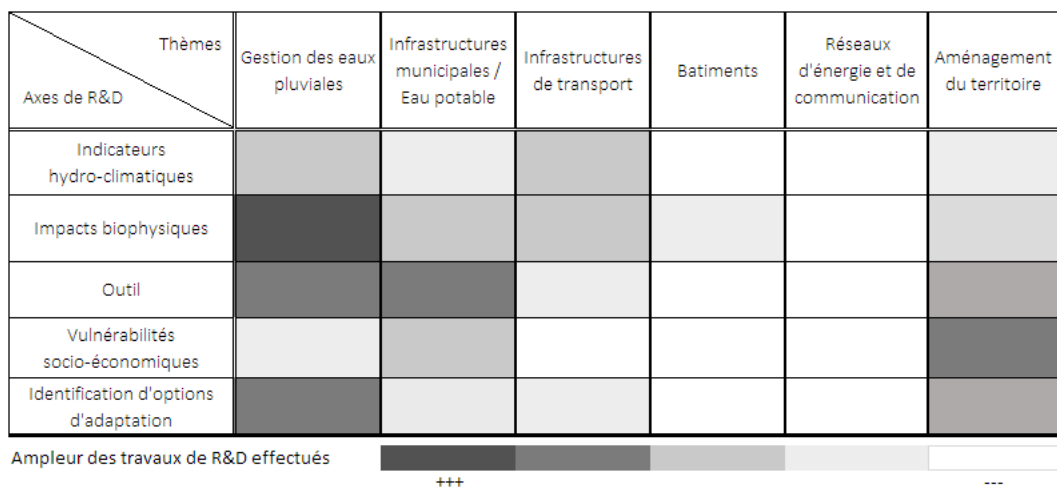


Figure 1 - Structure du programme jusqu'en 2013

Ce tableau synthèse et celui de la programmation 2014-2019 permettent d'illustrer les thèmes de recherche et les efforts requis selon les axes de recherche inhérents au processus d'analyse des vulnérabilités, des impacts et de l'adaptation aux changements climatiques. En effet, la progression vers l'adaptation requiert des efforts en vulnérabilités et impacts de nature i) biophysique et ii) socioéconomique ainsi que des efforts en adaptation par le biais iii) des outils d'aide à la décision, iv) une identification des mesures d'adaptation, v) une évaluation des options et vi) un appui à la mise-en-œuvre ou projets pilotes. Ce Tableau permet également d'apprécier les besoins des programmes thématiques en matière de simulations, d'analyses, de scénarios et de services climatiques.

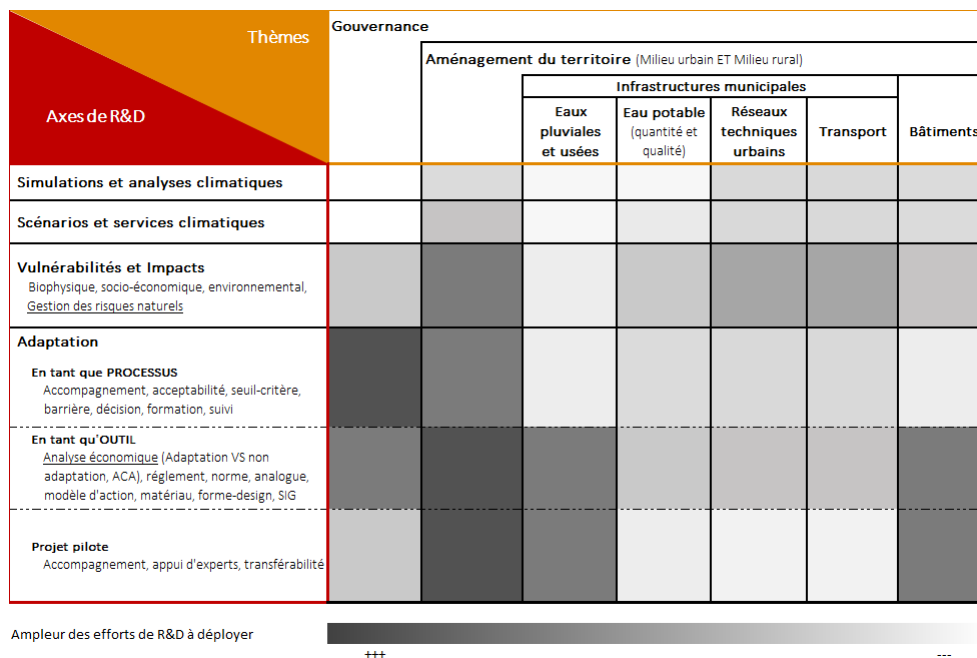


Figure 2 - Structure du programme 2014-2019

D'autre part, la structure du programme prévue pour 2014-2019 s'est construite en tenant compte de l'importance accordée aux enjeux mentionnés précédemment. De ces enjeux, quatre thèmes sont ressortis comme étant primordiaux (figure 2) considérant leur pertinence et l'urgence d'agir dans le domaine (probabilité /conséquence), le momentum, la perception et les sensibilités, les opportunités de recherche et de financement. Certains thèmes non pas été retenus dans le cadre du programme parce qu'ils sont soit analysés/étudiés par d'autres groupes de recherches, soit mieux couverts par d'autres institutions. Dans ces cas, le rôle d'Ouranos est de demeurer en contact avec des personnes clé pour être au fait des développements pour ces thèmes.

i. Thèmes du programme

Le premier thème qui chapeaute tous les autres est celui de la **gouvernance** qui, dans le cadre de ce programme renvoie, comme mentionné en introduction, à l'ensemble des règles et des processus collectifs, formalisés ou non, par lequel les acteurs concernés participent à la décision et à la mise en œuvre des actions publiques⁸. En d'autres mots, ce thème s'intéresse à comment les décisions sont prises et comment elles s'appliquent. Le défi est dans la recherche d'une combinaison de différents acteurs et processus qui concentrent leurs forces pour susciter des interactions et un apprentissage commun, pour éviter les conflits (jeux de pouvoir, usages des ressources et du territoire, etc.) et pour développer une capacité d'adaptation aux CC.

Le deuxième thème est l'**aménagement du territoire**. Une croissance des zones urbaines, parfois dans des zones à risque d'origine naturelle, une fragilisation des espaces naturels, un morcellement des milieux et une multiplication des déplacements motorisés caractérisent de nombreux développements urbains des dernières décennies. L'expansion des réseaux, l'accroissement de la consommation énergétique ainsi que des émissions de GES, de même que l'accroissement de certaines vulnérabilités liées aux aléas climatiques sont, en partie, le résultat d'un tel type de développement. À la fois cause et solution aux CC, le défi est dans la recherche de processus et d'outils qui permettront d'une part d'investir de nouveaux lieux/espaces par un aménagement du territoire durable, sans créer de nouvelles vulnérabilités tout en réduisant les GES et d'autre part, de profiter des mesures d'aménagement du territoire (aménagement favorisant la rétention temporaire de l'eau/réseau vert et bleu, disposition normative/réglementaire, équipement public, utilisation de friche et de réserve foncière, aménagement de rue et de stationnement, etc.) pour réduire les impacts des CC sur l'environnement bâti.

Les autres thèmes retenus sont les **infrastructures** (eaux pluviales et usées, eau potable, RTU et transport) et les **bâtiments**. Ces thèmes doivent être, en partie, appréhendés comme des éléments sur lesquels il faut agir sectoriellement pour augmenter la résilience des communautés, mais surtout, ils doivent être appréhendés en tant qu'éléments interdépendants et faisant partie du système urbain. Ces deux thèmes sont impactés par les CC en plus de s'inscrire dans un contexte de vieillissement de l'environnement bâti et de pression toujours plus forte sur cet environnement non conçu pour une telle pression. Le défi est dans le développement d'une meilleure connaissance de la vulnérabilité et des impacts, dans la recherche de processus et d'outils, existants ou novateurs, de solutions d'adaptation efficaces, performantes et adaptables, et dans l'accompagnement des acteurs qui auront à mettre en place de telles solutions.

ii. Axes de recherche

Bien que les efforts dans le domaine de l'analyse de la vulnérabilité et des impacts doivent se poursuivre, il semble maintenant pertinent d'accroître les efforts pour l'étude à la mise en œuvre et au suivi de solutions concrètes d'adaptation à court, moyen et long termes (environ 2, 5 et plus de 5 ans) comme le réclament les usagers.

Le bilan de la programmation «*Environnement bâti*» qui s'est achevée en 2013 montre un intérêt certain des acteurs de l'adaptation quant à la mise en œuvre de solutions. Toutefois, malgré leur intérêt grandissant, on constate que bien que plusieurs reconnaissent les enjeux, certains sont mal outillés (méconnaissances, capacité réduite, etc.) pour composer avec les contraintes additionnelles (ou opportunités) imposées par les CC, qui figurent comme un facteur parmi plusieurs autres qu'ils ont à considérer. De plus, plusieurs barrières techniques, financières et organisationnelles telle la méconnaissance des coûts et des avantages de l'adaptation (et des coûts de ne pas s'adapter ou de mal s'adapter), le manque d'accès aux

⁸ Idem – Lacroix, I. et St-Arnaud, P.-O., 2012

données (disponibilité, accès, qualité), la méconnaissance des moyens et outils existants et la volonté limitée de certaines autorités et le manque de ressources ou d'expertise, empêchent une mise en œuvre effective de solutions.

La programmation 2014-2019, en plus de se nourrir de connaissances nouvelles ou révisées en matière de simulations/analyses et de scénarios climatiques, poursuivra l'analyse sur la vulnérabilité et les impacts des CC sur l'environnement bâti, et s'appliquera, par le biais de recherches appliquées et de projets pilote ou d'expérimentation, à documenter et co-construire l'adaptation :

- En tant que processus (Accompagnement, acceptabilité, seuil-critère, barrière, décision, formation, transfert de connaissances). Le suivi de l'adaptation revêt une importance puisqu'il permet de pouvoir mesurer l'avancement de l'adaptation et faire valoir les résultats en adaptation ;
- En tant qu'outil d'aide à la prise de décision (Analyse économique, adaptation par rapport à la non adaptation, analyse coût-avantage, règlement, norme, analogue, matériau, forme-design, SIG).

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

La structure du programme mise également sur la transversalité de certains programmes et sur les enjeux communs à certains autres programmes pour développer une programmation apte à faire avancer l'adaptation. Historiquement, les programmes à Ouranos ont été développés de manière sectorielle parce qu'une base de connaissance respective était à construire. Des connaissances sont encore à acquérir dans chacun des programmes mais il est maintenant davantage possible de regarder l'adaptation de manière systémique et intégrée. Ainsi, par des rencontres, des ateliers, des échanges de données, le partage de cadre logique et conceptuel, des liens sont à développer et à concrétiser avec la gestion des risques naturels, particulièrement le lien municipalité-inondations-adaptation-changements climatiques. Il en va de même avec l'analyse économique qui permettra, entre autres, de chiffrer la vulnérabilité et les impacts, de démontrer la rentabilité des mesures d'adaptation et d'aider à leur choix. Les programmes santé, éco-biodiversité, agriculture, ressources énergétiques et ressources hydriques sont également de potentiels alliés de recherche. Par exemple, le lien adaptation-aménagement du territoire-bénéfice pour la santé pourrait être exploré conjointement, même chose pour vulnérabilité-infrastructures essentielles-événements extrêmes, adaptation-infrastructures touristiques- développement socio-économique ou encore bio-diversité et/ou agro-foresterie urbaine-adaptation-villes.

iv. Aperçu des activités à réaliser

Pour atteindre les objectifs du programme et répondre aux besoins en R&D identifiés par Ouranos et ses partenaires, plusieurs activités (projet, atelier, sensibilisation, formation, etc.) seront réalisées.

L'amorce des activités de la programmation 2014-2019, s'échelonnera dans le temps, permettant ainsi que certaines activités deviennent préalables à d'autres. Selon les cas, la possibilité de développer des activités selon une séquence logique sera exploitée, tout en saisissant des opportunités de cofinancement.

Un classement des activités potentielles a été fait avec le Comité de programme afin de déterminer lesquelles devraient être amorcées dans la première année de déploiement de la programmation. Ce classement a été fait selon que l'activité, par ses résultats, a un potentiel pour en nourrir plusieurs autres, à l'intérieur du programme environnement bâti, pour les autres programmes Ouranos et pour des acteurs externes, qu'elle s'insère dans des actions d'adaptation déjà prévues d'un membre d'Ouranos, qu'elle est préalable, par les connaissances qui en découleront, au développement d'autres activités dans le programme. Les autres activités seront amorcées plus tard, après un examen du contexte, des dossiers et des opportunités présentes.

APPROCHES ET STRATÉGIES DE RÉALISATION

La thématique de l'environnement bâti, même restreinte à la région Sud du Québec, demeure très vaste et potentiellement très complexe à couvrir vu la diversité de ses composantes, l'étendue géographique de la région couverte et le grand nombre d'intervenants associés à l'environnement bâti. Par conséquent, pour maximiser les ressources (humaine, financière, technique), le programme devra :

- **Bâtir sur les acquis et privilégier les projets qui mettent de l'avant l'adaptation**
Des projets en lien avec les infrastructures ont déjà été réalisés dans les premières phases d'Ouranos. Le programme devra bâtir sur ces réalisations de manière à approfondir les connaissances et examiner les enjeux sous plusieurs aspects. Par exemple relativement aux PGO, en analysant des critères de choix des végétaux pour les infrastructures vertes en vue d'augmenter la performance, la biodiversité, l'acceptabilité sociale ; relativement aux infrastructures transport, en identifiant des solutions d'adaptation pour leur gestion et leur entretien ; relativement à l'aménagement du territoire, en soutenant les professionnels (urbanistes, aménageurs, ingénieurs, architectes, designers, responsables des travaux publics, de l'environnement, etc.) pour qu'ils incluent l'adaptation dans leurs pratiques ou qu'ils portent au crédit de l'adaptation certaines pratiques déjà existantes. Le programme devra aussi privilégier les projets qui prévoient mettre de l'avant la mise à jour et le développement d'outils d'aide à la décision qui permettront d'identifier, d'analyser, de faire le suivi et de mesurer la performance de différentes options d'adaptation afin d'augmenter le niveau de résilience de l'environnement bâti des milieux urbanisés. Les projets du programme devront permettre l'arrimage avec les projets gouvernementaux et programmes de recherche afin d'éviter de travailler en sens opposés ou de doubler les démarches.
- **Promouvoir les activités interdisciplinaires et multi-institutionnelles**
Le programme devra contribuer à créer un environnement de recherche qui favorise une approche interdisciplinaire permettant d'examiner différents volets d'une même problématique. En effet, bien que différentes expertises soient requises pour les thèmes et les axes de R&D, il est souhaité que les projets soient développés par des équipes interdisciplinaires et multi-institutionnelles, que les projets partagent des sites d'études communs lorsque c'est possible, etc. Cela aura l'avantage de développer une connaissance pratique des dynamiques organisationnelles et/ou territoriales.
- **Privilégier la collaboration avec et entre les usagers**
Le programme favorisera la mise en place de collaboration avec et entre les principaux usagers concernés par un projet et ses retombées, particulièrement à l'échelle régionale, et ce à tous les stades du projet (élaboration, développement réalisation, etc.). Comme les participants à la journée Bilan-atelier (mai 2013) l'ont souligné, il sera important de rattacher le monde municipal à des instances régionales (MRC), à des organismes de regroupement telle la FQM et l'UMQ, à des experts des différents domaines (aménagement du territoire, travaux publics, services de l'eau, etc. pour des actions d'adaptation cohérentes et efficaces. Cette collaboration pourrait se faire à travers la création, l'animation de réseau d'échange (web), le mécanisme de comité de suivi de projet, etc.
- **Favoriser une approche qui met de l'avant l'expérimentation, la validation et l'apprentissage par les projets pilote ou d'expérimentation.**
L'intérêt de l'approche repose sur la pertinence, dans un domaine encore en émergence comme celui de l'adaptation aux CC, à poursuivre le travail sur un mode expérimental. À savoir, de se donner la liberté de valider, d'expérimenter, de tester des processus, des méthodes, des techniques, des matériaux, etc., de faire une analyse post-mortem de résultats et retombées de ces projets, de décider de poursuivre ou non dans telle ou telle direction, selon les mêmes bases ou non.
- **Promouvoir un programme rattaché à une science du climat actualisée.**
Le programme devra demeurer branché sur les développements issus de la nouvelle programmation d'Ouranos en science du climat. Les activités développées devront utiliser, quand c'est possible et pertinent, les résultats des projections régionales produites à Ouranos avec le nouveau modèle régional, les nouvelles variables pertinentes pour le l'environnement bâti dont des analyses plus poussées sont envisagées, le résultat des analyses des nouvelles projections de CMIP5 utilisées dans le dernier rapport du GIEC et les nouvelles méthodes de post-traitement des données développées.

En plus de tenir compte de ces jalons, les activités retenues dans le cadre du programme Environnement bâti devront être priorisées selon différents critères établis par Ouranos (cf Critères de sélection de projets).

PARTENAIRES / COLLABORATEURS

i. Comité de programme

a) Équipe de coordination

La coordonnatrice du programme, Nathalie Bleau, permettra de faire le lien entre le programme Environnement bâti et les autres programmes d'Ouranos, elle s'assurera également que les projets, tout au long de leur réalisation, soient cohérents avec les règles de gouvernance et la politique de développement durable d'Ouranos.

b) Membres consultatifs

Pour assurer la pertinence des activités, un comité de programme (CP) Environnement bâti a déjà été mis sur pied lors de la précédente programmation. Les membres du CP provenaient de différents organismes qui gèrent des programmes de financement d'infrastructures publiques, qui développent des outils pour les municipalités et professionnels associés à l'environnement bâti, et qui sont des acteurs majeurs de l'adaptation.

Pour la programmation 2014-2020, certains ajustements sont requis. Ainsi des termes de référence pour l'ensemble des comités de programmes d'Ouranos ont été définis (annexe G) et la composition du comité de programme Environnement bâti a été légèrement ajustée pour mieux refléter les préoccupations soulevées. Les membres et leurs expertises sont résumés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Membres du comité de programme Environnement bâti

Membre	Organisation	Expertise
Nathalie Bleau	Ouranos, Coordinatrice du programme	CC; Environnement bâti; Urbanisme; Risques naturels
Jean-Claude Dorvil	MAMOT, Direction générale des infrastructures	Biochimie; Infrastructures d'eau potable et d'eaux usées
P.I. Steve Turgeon	MAMOT, Direction générale des politiques	Aménagement du territoire ; Développement régional
Michel Michaud	MTQ, Direction de l'environnement et de la recherche	Environnement; CC; Vulnérabilité, impacts et adaptation; Infrastructures de transport
Dominique Dupont	MSP, Direction de la prévention et de la planification	Urbanisme; Sécurité civile
François Morneau	MSP / Ouranos	CC; Gestion de risques naturels ; Environnement maritime
Virginie Moffet	MDDELCC, Bureau des changements climatiques	Réduction des émissions de GES; Adaptation aux CC à l'échelle municipale; Sensibilisation et mobilisation
Hervé Logé	Ville de Montréal, Service de l'eau	Services d'eau
Dominic Aubé	Ville de Québec, Div. qualité du milieu - Service de l'Env.	Environnement; Coordination/planification de l'adaptation aux CC; Réduction de GES; Foresterie
P.I. Clément Le Quintrec	UMQ	Politiques municipales; Environnement
Denis Isabel	SNC-Lavalin, Développement minier durable	Environnement minier; Hydrogéologie
Guy Félio	Ingénieurs Canada	Infrastructures municipales; CC - Vulnérabilité, Impacts et Adaptation; Environnement
Linda Phaneuf	ADGMRCQ	Gestion; urbanisme
Sébastien Biner	Ouranos	Simulation climatique
Caroline Larrivée	Ouranos	CC; Vulnérabilité, Impacts et Adaptation; urbanisme

ii. Collaborations techniques et scientifiques

Le programme Environnement bâti réunit des collaborateurs de plusieurs ministères, universités, associations professionnelles ainsi que des représentants du milieu municipal, soit les principaux acteurs interpellés par les impacts des CC sur l'environnement bâti et ses composantes. Le programme fera notamment appel aux organisations-membres du réseau Ouranos (producteurs d'information, experts et usagers) mais travaillera aussi avec d'autres spécialistes et utilisateurs potentiels. Les mandats des ministères suivants sont en lien avec l'environnement bâti et les quatre thèmes abordés par le programme.

Les principaux collaborateurs proviennent des institutions suivantes :

MAMOT	MSP	INSPQ	INRS
MDDELCC	MTQ	UQAM	ULaval
UdeM	Polytechnique de Montréal	Université McGill	Université Concordia
Université de Sherbrooke		Bureau de normalisation Qc (BNQ)	

Il en va de même pour les directions/services/départements des différentes organisations mentionnées à titre de collaborateurs qui peuvent être sollicités pour leur apport de connaissances, à titre de facilitateur d'accès à l'information, pour les expertises, pour leurs liens privilégiés avec les communautés, pour les biens et/ou services qu'ils gèrent, etc.

Parmi les autres collaborateurs, notons :

- Environnement Canada (EC)
- Ingénieurs Canada
- Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ)
- Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR)
- Groupe de travail sur les bâtiments et les infrastructures de la Plateforme d'adaptation de RNCan
- Conseil international pour les initiatives écologiques locales / International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI)
- United Kingdom Climate Impacts Programme (UKCIP)
- Association des directeurs régionaux des MRC du Québec (ADGMRCQ)
- Régie des bâtiments du Québec (RBQ)
- Association des aménagistes régionaux du Québec (AARQ)
- École nationale d'administration publique (ENAP)
- Ordre des urbanistes du Québec (OUQ)
- Société québécoise des infrastructures (SQI)
- Association des architectes-paysagistes du Québec (AAPQ)
- Bibliothèques et Archives nationales du Québec (BANQ)
- BOMA Québec (association de propriétaires et de gestionnaires d'immeubles commerciaux au Québec)
- Ordre des architectes du Québec (OAQ)
- Société d'habitation du Québec (SHQ)

iii. Acteurs déjà impliqués / à impliquer

- Municipalités, municipalités régionales de comté (MRC) et communautés urbaines (entre autres pour des projets pilotes) - Spécialement celles dont le plan d'adaptation a été approuvé par le BCC/MDDEFP – Trois-Rivières et Sherbrooke – et celles qui y travaillent Montréal, Québec et Laval.
- Association des aménagistes régionaux du Québec
- Fédération québécoise des municipalités
- Union des municipalités du Québec

CONCLUSION

L'environnement bâti des milieux urbanisés du Québec sera affecté par les CC. Reconnaisant l'ampleur et la complexité des enjeux que cela pose, le programme Environnement bâti d'Ouranos propose de partir sur la base des acquis issus des travaux antérieurs pour examiner différents thèmes liés à ce secteur (Gouvernance, aménagement du territoire, infrastructures - gestion des eaux pluviales, eau potable, RTU, transport – et bâtiments) sous plusieurs angles (simulations et analyses climatiques, scénarios et services climatiques, Impacts et vulnérabilités biophysiques-sociales-économiques-environnementales, adaptation en tant que processus, adaptation en tant qu'outil, projets pilote). Ce programme, axé sur les besoins des usagers, cherche à développer des projets multi et interdisciplinaires dont les résultats seront pertinents et pourront être utilisés efficacement par les usagers. La structure du programme et de son comité permettra d'atteindre ses objectifs et contribuera à la construction et au renforcement de la résilience de l'environnement bâti des communautés du Sud du Québec dans le contexte d'un climat changeant.