



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Projet de recherche
sur les politiques

Policy Research
Initiative

Intégration des changements climatiques à l'évaluation/la gestion du risque posé par les espèces envahissantes

Rapport d'atelier

Novembre 2008



Projet du PRP
Développement durable



**Intégration des changements climatiques à
l'évaluation/la gestion du risque posé par les espèces
envahissantes**

Rapport d'atelier

Novembre 2008

Projet du PRP
Développement durable

La photographie qui figure sur la page couverture a été créée à partir de l'application Web www.wordle.net.

Le présent rapport est accessible sur le site web du PRP à l'adresse suivante :

[<www.recherchepolitique.gc.ca>](http://www.recherchepolitique.gc.ca)

Des copies papier du présent rapport sont disponibles. Vous devez en faire la demande à l'adresse suivante :

Projet de recherche sur les politiques
56 rue Sparks, 1^{er} étage
Ottawa, ON K1P 5A9

Tél. : 613-947-1956

Télec. : 613-995-6006

Courriel : [<questions@prs-srp.gc.ca>](mailto:questions@prs-srp.gc.ca)

Pour obtenir l'autorisation de reproduire l'information contenue dans cette publication, veuillez envoyer un message par courriel à : [<copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca>](mailto:copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca)

PH4-47/2008F-PDF

ISBN 978-0-662-04841-1

Table des matières

1. Introduction	1
2. Contexte	3
3. Un aperçu des changements climatiques au Canada	4
Changement climatique historique	4
Les changements climatiques prévus	5
4. Les espèces envahissantes et les changements climatiques	6
Les espèces exotiques envahissantes au Canada	6
Considérations liées aux changements climatiques	8
5. Les changements climatiques et l'évaluation/la gestion du risque posé par les espèces envahissantes	11
Quand tenir compte des changements climatiques	11
Approches et considérations	12
La gestion du risque	14
Problèmes et obstacles	15
6. Conclusions et prochaines étapes	17
Notes	18
Références	19
Annexe 1 – Ordre du jour de l'atelier	21
Annexe 2 – Liste des participants	23

1. Introduction

Le Projet de recherche sur les politiques (PRP) a tenu un atelier d'une journée le 11 mars 2008, intitulé Intégration des changements climatiques à l'évaluation du risque posé par les espèces envahissantes. L'atelier avait pour but d'examiner la façon d'intégrer les considérations liées aux changements climatiques aux travaux sur les espèces envahissantes réalisés à l'échelon fédéral, en particulier sur le plan de l'évaluation et de la gestion du risque. Des représentants de divers ministères et agences du gouvernement fédéral exerçant un pouvoir de réglementation ont participé à l'atelier, qui était organisé conjointement avec l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). L'ACIA, qui est largement reconnue pour son approche de l'évaluation du risque, effectue des évaluations du risque lié aux espèces exotiques envahissantes dans le contexte de la santé des animaux et de la protection des végétaux. Cependant, l'Agence ne tient pas encore compte des changements climatiques dans le cadre de ses travaux. L'intégration des changements climatiques à l'évaluation du risque posé par les espèces envahissantes ne semble pas courante dans la majorité des processus fédéraux.

L'atelier a été conçu à titre d'activité d'apprentissage afin d'accroître la sensibilisation aux impacts des changements climatiques en ce qui a trait aux espèces envahissantes. Les participants ont eu l'occasion de contempler l'importance d'intégrer les changements climatiques à l'évaluation du risque posé par les espèces envahissantes et d'examiner les questions et les problèmes qui peuvent survenir du fait même. L'atelier était constitué d'exposés de sensibilisation et d'un exercice d'étude de cas qui favorisaient l'interaction et l'apprentissage parmi les participants et facilitaient la discussion sur les différentes approches fédérales d'évaluation et de gestion du risque posé par les espèces envahissantes. Les participants ont également pris conscience des différents angles sous lesquels cette question est examinée, en particulier sous les angles de la science et de l'élaboration des politiques. Ils ont exprimé l'intérêt de poursuivre un dialogue sur l'évaluation du risque posé par les espèces envahissantes au sein des ministères et parmi les communautés de l'évaluation du risque, du domaine du climat et de l'élaboration des politiques.

Le présent rapport dresse un sommaire de la documentation présentée lors de l'événement et fait une synthèse des discussions et conclusions. Il présente d'abord le contexte qui a conduit à l'atelier, puis donne un aperçu des changements climatiques au Canada. La section suivante traite de l'état des espèces exotiques envahissantes au Canada ainsi que des considérations liées aux changements climatiques en ce qui a trait aux espèces envahissantes en général. Le rapport examine ensuite de plus près l'intégration du changement climatique à l'évaluation et à la gestion du risque lié aux espèces envahissantes, y compris à quelle étape il peut être nécessaire de tenir compte des changements climatiques, les différentes approches, les considérations relatives à l'évaluation et à la gestion du risque, ainsi que les problèmes et les barrières qui risquent de se présenter lorsque de telles approches sont mises en œuvre. Vient ensuite le mot de la fin.

L'atelier du 11 mars était le premier d'une série proposée d'ateliers thématiques organisés par le PRP. Les ateliers porteront sur l'intégration, ou « la prise en compte à tous les niveaux »¹, des considérations liées au changement climatique dans les pratiques de gestion à l'échelon fédéral; l'évaluation et la gestion du risque au sein des ministères exerçant un pouvoir de réglementation constituent le premier thème qui sera examiné dans ce contexte. Ces ateliers, qui font partie d'un projet de recherche plus large sur l'adaptation aux changements climatiques dans le cadre des activités internes du gouvernement fédéral, reposent sur le principe qu'un processus d'évaluation du risque qui inclut les changements climatiques éclairera les responsables de l'élaboration des politiques et leur permettra d'intégrer l'adaptation aux processus de planification ministériels.

2. Contexte

Les impacts liés à un climat en évolution (p. ex., les inondations, la sécheresse, les feux irréprimés), additionnés à d'autres stressseurs connus (p. ex., l'utilisation des terres, la pollution) mettent au défi la capacité d'adaptation des systèmes naturels. Les systèmes terrestres et marins sont vulnérables à l'augmentation du CO₂ et aux températures élevées et risquent d'être aux prises avec des changements importants de la structure et du fonctionnement de l'écosystème en présence d'un réchauffement climatique de deux à trois degrés au-dessus des niveaux antérieurs à l'industrialisation.

Les menaces écologiques qui sont susceptibles d'être exacerbées par les changements climatiques comprennent les espèces exotiques envahissantes (EEE), c'est-à-dire les espèces qui ne se trouvent pas naturellement dans un secteur donné et dont l'introduction cause, ou risque de causer, des dommages économiques ou écologiques ou du tort à la santé ou au bien-être de la population. De telles espèces représentent une source de problèmes en raison de leur capacité à survivre dans leurs nouveaux milieux, devenant des prédateurs, des compétiteurs, des parasites, des hybrideurs et des transmetteurs de maladies pour les espèces indigènes, les plantes et les animaux domestiques. Dans le contexte d'un changement climatique, ces caractéristiques sont susceptibles de favoriser les espèces exotiques envahissantes.

Les changements climatiques risquent d'accroître les chances des espèces exotiques envahissantes en raison de leur adaptabilité aux perturbations².

En 2004, le gouvernement du Canada a mis en œuvre la Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes, qui définit des approches et des priorités en ce qui concerne la prévention, la détection précoce et la gestion des EEE, ainsi que l'intervention rapide face à celles-ci. La stratégie ne tient pas compte de la possibilité qu'un changement climatique intensifie la menace posée par les EEE. Comme elle fera l'objet d'une révision en 2009, il serait possible d'envisager l'intégration des impacts du changement climatique et de l'adaptation.

En plus des risques liés au climat qui peuvent être associés aux EEE, certains organismes nuisibles indigènes du Canada pourraient constituer un risque de plus en plus grave dans le contexte d'un changement climatique en raison d'un déplacement de leur portée géographique. Compte tenu du fait qu'un grand nombre de considérations liées au climat s'appliquent aux espèces envahissantes autant exotiques qu'indigènes, l'atelier et le présent rapport examinent les deux groupes, bien que les approches relatives à l'évaluation et à la gestion du risque puissent différer.

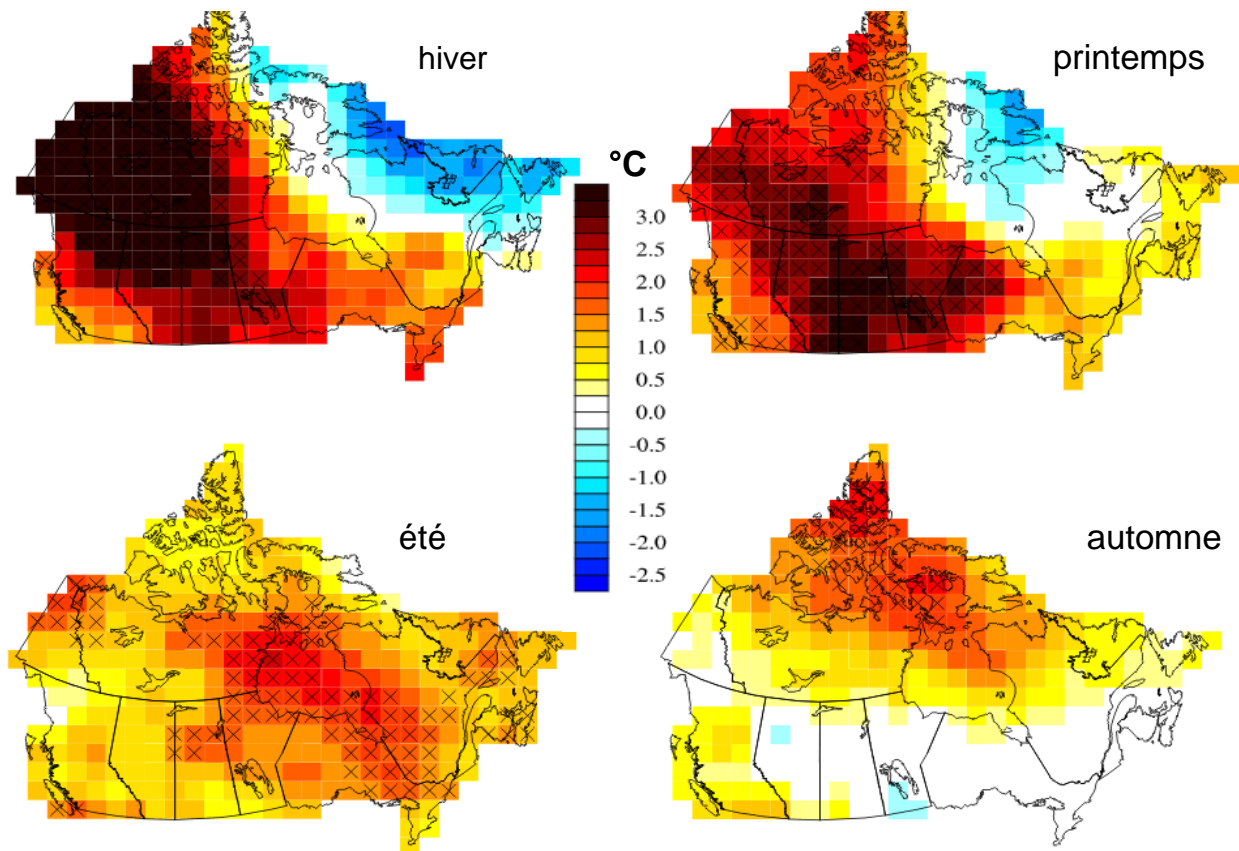
3. Un aperçu des changements climatiques au Canada

Pour comprendre les répercussions des changements climatiques sur les espèces envahissantes, il est important d'avoir une idée d'ensemble des changements climatiques au Canada. En 2008, le gouvernement du Canada a publié son plus récent rapport d'évaluation intitulé *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007*, qui donne un aperçu de la conception actuelle des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques au Canada. L'analyse qui suit présente un aperçu très général de ce sujet complexe³.

Changement climatique historique

Tout indique que le réchauffement planétaire sans équivoque observé au cours du dernier siècle est le résultat d'activités humaines. Entre 1906 et 2005, la température planétaire a augmenté de 0,74 °C. Au cours de cette période, la température au Canada a augmenté en moyenne de 1,3 °C – plus que tout autre pays dans le monde. Les changements de température ont varié d'une région à l'autre et c'est le Nord-ouest qui a connu les augmentations les plus importantes (Figure 1).

Figure 1 – Les changements de température au Canada (1950 - 2004) : « x » indique l'emplacement des tendances statistiquement significatives.



On a également observé des changements dans les précipitations. En général, les zones humides deviennent plus humides et les zones sèches deviennent plus sèches tandis que les probabilités de pluie abondante et de sécheresse ont augmenté. La majeure partie du

Canada enregistre maintenant des niveaux de précipitations beaucoup plus élevés et une augmentation des jours de précipitation. Entre 1948 et 2003, les chutes de pluie ont augmenté de 45 p. 100 dans le Grand Nord en raison du réchauffement des températures. D'autre part, dans certaines régions des Prairies, la diminution des chutes de pluie et l'augmentation de l'évapotranspiration donnent lieu à une plus grande sécheresse. Cependant, les chutes de neige diminuent, en particulier en Colombie-Britannique, ce qui a une incidence défavorable sur la disponibilité en eau au printemps.

Un autre paramètre qui change est le niveau de la mer. Au cours du dernier siècle, les niveaux de la mer dans le monde ont augmenté de 17 cm en moyenne, causant davantage d'inondations et d'érosion côtière. Au Canada, le niveau de la mer a augmenté d'environ 30 cm à l'Île-du-Prince-Édouard et de 7 cm sur la côte Ouest.

Les changements climatiques ont eu plusieurs impacts sur les systèmes naturels; plus particulièrement les événements printaniers, tels que le débourrement, la migration des oiseaux et la ponte, qui se produisent plus tôt – jusqu'à un mois en Alberta. Les aires de distribution des plantes et des animaux se déplacent vers le nord et en latitude. Dans les océans, l'aire de distribution et l'abondance des espèces de poissons, d'algues et de planctons se modifient tandis que les poissons migrent vers les rivières plus tôt dans l'année. On peut observer d'autres impacts du changement climatique dans l'ensemble du Canada, de la dégradation du pergélisol et la diminution de la couche de glace dans le Nord à la baisse du niveau des lacs et des rivières dans le Sud.

Au fur et à mesure que le climat évolue, les scientifiques tentent de prédire ce qui se produira.

Les changements climatiques prévus

Environnement Canada se sert de sept modèles de climat général comme base pour ses projections. Chaque modèle, qui est basé sur un scénario d'émissions différent, donne des résultats différents. Les scénarios sont établis en fonction de mesures régionalisées de la population, du développement économique, du rendement énergétique, de la disponibilité de diverses formes d'énergie, de la production agricole et des mesures locales antipollution.

D'après les projections du climat mondial, les températures continueront d'augmenter. Les meilleures estimations indiquent une augmentation de 1,8 à 4,0 °C au cours des cent prochaines années, les augmentations les plus élevées se produisant selon un scénario de « maintien du statu quo », dans le cadre duquel aucune nouvelle mesure n'est prise pour réduire les émissions. Dans certaines parties du Canada, les changements continueront d'être plus prononcés que dans le reste du monde, poursuivant les tendances qui ont déjà été observées, notamment de fortes augmentations de température dans le Nord, en particulier en automne et en hiver.

Bien que les projections de la température soient plus fiables que les projections des précipitations, on prévoit des périodes sans pluie plus prolongées et une augmentation des occurrences de fortes précipitations pour la majeure partie du Canada. Dans les années 2050, on prévoit une augmentation des précipitations hivernales et automnales; sur le plan régional, elles seront plus abondantes dans le Nord et moins abondantes dans

le Sud. On s'attend également à une hausse des niveaux de la mer, les meilleures estimations prévoyant une hausse de 28 à 43 cm d'ici la fin du siècle.

Dans l'ensemble du pays, les impacts consécutifs varieront selon les régions mais comprendront vraisemblablement des tempêtes violentes, des périodes de sécheresse, des feux de forêt, un recul glaciaire, une modification du niveau des lacs et des rivières, une dégradation du pergélisol et des impacts sur les lieux de pêche.

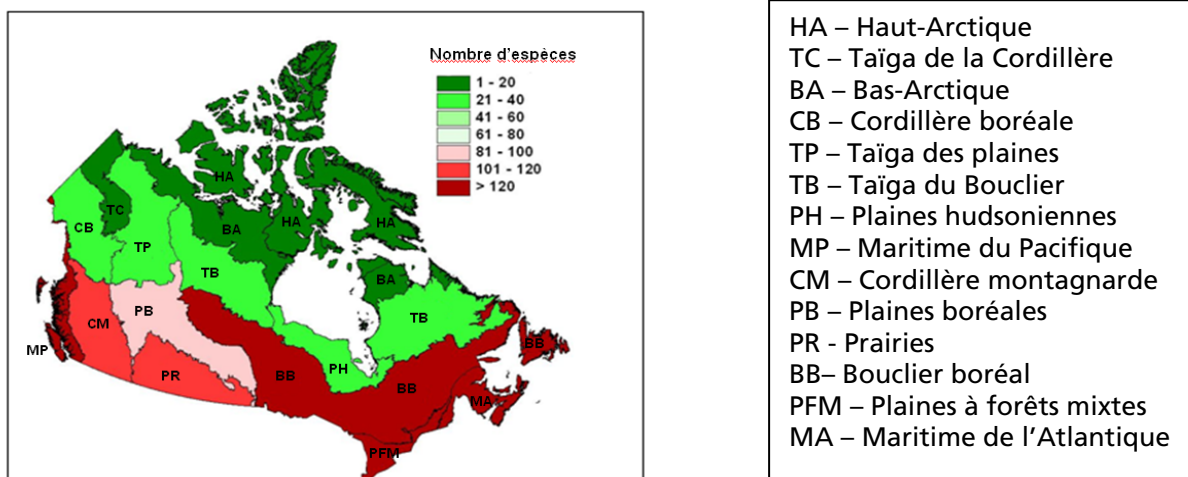
4. Les espèces envahissantes et les changements climatiques

Les espèces exotiques envahissantes au Canada

Il existe actuellement plus de 1 500 EEE répertoriées au Canada, dont la majorité sont des plantes terrestres. Sur le plan de la gestion, les plantes (terrestres et aquatiques), les poissons d'eau douce, les micro-organismes, les champignons et les invertébrés (terrestres et aquatiques) présentent un défi particulier puisqu'ils sont difficiles à surveiller et qu'ils se reproduisent en général plus rapidement que les mammifères, les oiseaux, les amphibiens et les reptiles. L'introduction d'espèces exotiques envahissantes au Canada date des débuts de la colonisation de l'Amérique du Nord. Elle a été beaucoup plus importante entre 1800 et 1900, en raison de la croissance du commerce, de la colonisation et de l'immigration, ainsi que de l'intérêt pour la botanique. Dans les années 1900, une plus grande sensibilisation et des contrôles réguliers ont ralenti leur introduction.

Au Canada, la grande majorité des EEE proviennent de l'Europe et de l'Afrique du Nord, suivies de l'Asie. Elles se développent dans des paysages similaires à leurs systèmes d'origine. En plus des régions côtières et des frontières, où beaucoup d'EEE sont d'abord introduites, les écozones, comme la forêt boréale, comptent une concentration relativement importante d'EEE, puisque l'habitat est semblable à certaines régions de l'Europe et de l'Asie (Figure 2).

Figure 2 - Nombres d'espèces végétales par écozone, sur la base des 162 espèces pour lesquelles on dispose de cartes de répartition (Thormann, 2008)



Quand elles sont établies, les EEE peuvent avoir des impacts économiques, environnementaux et sociaux. Les tentatives d'éradication et de contrôle des EEE peuvent coûter cher et entraîner des coûts économiques indirects liés à la perte ou à la dégradation de services écosystémiques et de ressources exploitables sur le marché. Sur le plan environnemental, les EEE peuvent avoir un impact sur divers aspects de la diversité, de la structure et de la fonction de l'écosystème puisqu'elles peuvent perturber les interactions entre les espèces indigènes, par exemple, en les privant de leur espace. Selon les types d'espèce et le lieu de leur pullulation, les EEE peuvent avoir des impacts négatifs sur la santé de la population, les modes de vie traditionnels, le tourisme, l'emploi, les valeurs esthétiques, la valeur des propriétés et la jouissance des sites naturels.

Dans un climat en réchauffement, les impacts économiques, environnementaux et sociaux négatifs liés aux espèces envahissantes pourraient s'intensifier et s'étendre si la zone d'implantation des espèces en question s'élargit ou se déplace.

Les impacts de la moule zébrée⁴

La moule zébrée est une espèce exotique envahissante qui fait d'énormes ravages dans les Grands Lacs et la Voie maritime du Saint-Laurent depuis vingt ans. Sa capacité de coloniser une myriade de surfaces vivantes et non vivantes pose beaucoup de problèmes. Le United States Fish and Wildlife Service estime que l'impact économique potentiel se situe dans les milliards de dollars pour les utilisateurs d'eau américains et canadiens en raison de l'accumulation de moules sur les infrastructures hydrauliques municipales et industrielles. Les moules infestent également les plages et colonisent les bateaux et les quais, nuisant aux activités récréatives de la région. Les impacts dévastateurs sur les espèces sauvages sont une source importante de préoccupation; de nombreuses espèces de moules indigènes sont en voie d'extinction et des populations d'oiseaux et de poissons ont été radicalement modifiées.

Considérations liées aux changements climatiques

Au cours des 100 dernières années, la température et les conditions climatiques connexes (p. ex., les précipitations) ont changé rapidement comparativement aux tendances antérieures. L'évolution rapide rend l'adaptation difficile pour bien des espèces; celles qui s'adaptent rapidement dans ces conditions se propageront. En général, les EEE s'adaptent aux changements rapides et aux perturbations et, ainsi, sont en mesure de s'implanter et de se propager. Par conséquent, les EEE qui sont déjà implantées au Canada s'étendent et se déplacent en réaction aux changements climatiques, menaçant d'autres régions du pays.

Il en est de même pour certaines espèces indigènes qui sont devenues envahissantes au fur et à mesure que les changements climatiques rendaient de nouvelles régions adéquates à leur propagation. Le dendroctone du pin ponderosa, originaire de la Colombie-britannique, en est un bon exemple. Ces dernières années, ce parasite des forêts s'est propagé au-delà de sa zone d'implantation normale, dévastant des acres de forêt en Colombie-Britannique et en Alberta, favorisé par des températures plus élevées qui lui a permis de survivre à l'hiver. Un autre exemple est la spongieuse, une espèce exotique envahissante dont on s'attend qu'elle se propage davantage au Canada en réaction aux changements climatiques.

Lorsqu'on considère les implications des changements climatiques pour les espèces envahissantes, il est important de bien faire la différence entre climat et conditions météorologiques. Les conditions météorologiques concernent les changements à court terme en matière de température et de précipitations et peuvent changer du tout au tout d'heure en heure, de jour en jour, et de saison en saison. Le climat d'une région donnée déterminera l'éventail de possibilités de conditions météorologiques et, à long terme, au fur et à mesure des changements climatiques (c.-à-d., de décennie en décennie), cet éventail de possibilités changera aussi progressivement.

La spongieuse et les changements climatiques

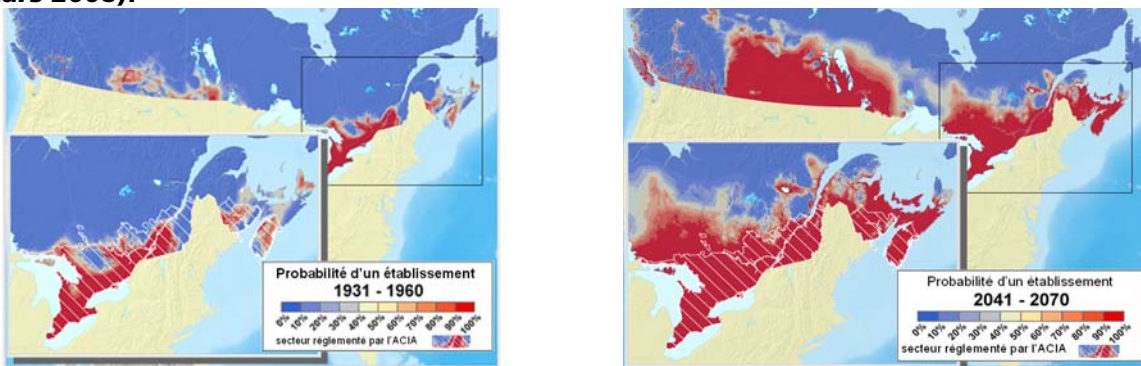
La spongieuse, un insecte défoliateur originaire de l'Eurasie, a été observée pour la première fois au Canada dans les années 1930 mais ce n'est que dans les années 1960 qu'elle s'y est implantée solidement. Aujourd'hui, la spongieuse est établie dans le sud de l'Ontario et du Québec, ainsi que dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse. Il existe plus de 300 plantes hôtes connues de la spongieuse. En Amérique du Nord, la longue liste de ses hôtes préférés compte notamment le chêne, le cerisier, le bouleau blanc, l'érable, l'aulne, le saule, l'orme et le tremble. La spongieuse asiatique, qui menace actuellement la Colombie-Britannique, aime également les conifères, comme le mélèze.

Le Service canadien des forêts utilise une approche écophysiological pour prédire le déplacement de la spongieuse dans le contexte d'un climat en évolution. À partir des changements climatiques prévus, d'une connaissance approfondie de l'écologie de la spongieuse, de ses réponses thermiques de base et de la zone d'implantation de l'hôte, le modèle BioSIM utilisé par le Service canadien des forêts génère des cartes qui indiquent la probabilité d'un établissement de la spongieuse en s'appuyant sur sa capacité à accomplir son cycle de vie complet.

Les deux cartes ci-dessous illustrent les résultats pour deux périodes données. La première carte indique la probabilité d'une implantation pendant la période de l'introduction initiale de la spongieuse (1931-1960) tandis que la deuxième montre la probabilité d'une implantation dans les années 2041-2070. Ces résultats indiquent clairement dans quelle mesure un climat en évolution pourrait faciliter l'étendue de la spongieuse en Ontario et au Québec, bien au-delà des régions réglementées existantes, et rendre les Prairies plus vulnérables aux infestations de spongieuses. Il est à noter que ces résultats sont établis en fonction d'un scénario d'émissions prudent prévoyant une augmentation annuelle du CO₂ d'un pour cent entre 1990 et 2100.

Ce modèle est un outil d'information très important. Cet aperçu de l'avenir permettra aux scientifiques, aux analystes des politiques et aux décideurs d'élaborer et d'évaluer des options de gestion des risques pour ces régions vulnérables avant qu'elles ne soient touchées.

Figure 3 – Probabilité d'établissement de la spongieuse - Cartes générées par le modèle BioSIM fournies par le Service canadien des forêts (Présenté par Jacques Régnière, le 11 mars 2008).



Sources : ACIA (2007) et SCF (2007).

Toutes les interactions écologiques sont influencées par le climat; les organismes qui vivent dans un climat donné y sont établis parce qu'ils sont susceptibles d'y accomplir leur cycle de vie. Cela étant dit, de nombreux organismes peuvent être très sensibles aux variables météorologiques moyennes et extrêmes. Par exemple, beaucoup d'insectes risquent d'être tués par un épisode froid au cours de l'hiver, ce qui prévient les infestations au printemps. Dans cet exemple, les conditions météorologiques extrêmes ont une incidence sur la population de l'insecte (indigène ou exotique). En revanche, le climat influencera la fréquence de tels événements extrêmes ou la probabilité qu'ils se produisent. Si les températures moyennes augmentent progressivement à long terme, la probabilité qu'il fasse assez froid pour que des insectes n'y survivent pas pourrait diminuer au fil du temps.

5. Les changements climatiques et l'évaluation/la gestion du risque posé par les espèces envahissantes

Quand tenir compte des changements climatiques

Il n'est peut-être pas toujours pertinent ou nécessaire de tenir compte des changements climatiques dans l'évaluation du risque posé par une espèce envahissante. La prise en considération des changements climatiques dépend en grande partie du statut de l'espèce en question et de sa présence à long terme.

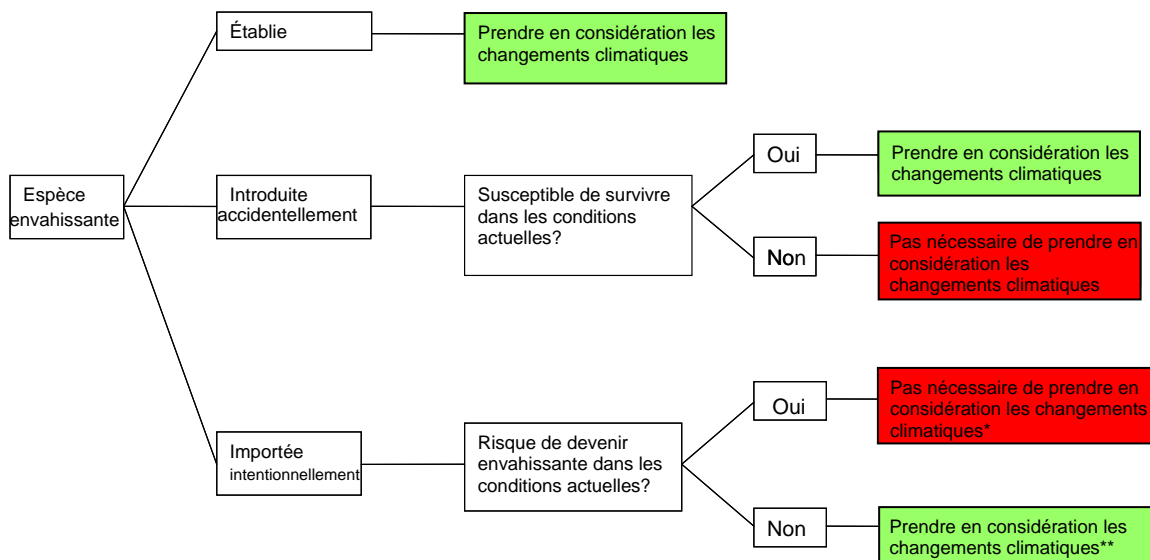
Il existe trois catégories d'espèces envahissantes, qui peuvent nécessiter différentes approches.

- **Les espèces qui sont déjà établies (indigènes ou exotiques) en Amérique du Nord :** Pour évaluer les risques associés à un organisme nuisible établi, il sera important de penser à long terme afin de déterminer si la zone d'implantation de cet organisme se déplacera ou s'élargira sur plusieurs décennies en se fondant sur la compréhension actuelle des changements climatiques dans la région. Bien que la confiance à l'égard des projections varie, une idée générale des risques à long terme permettra aux décideurs et aux responsables de l'élaboration des politiques à tous les échelons d'explorer des options de contrôle des risques. Le présent rapport traite de la gestion des risques un peu plus loin.
- **Les espèces exotiques qui ont été (ou pourraient être) introduites accidentellement :** Si une espèce est introduite accidentellement, le climat actuel et ses variations météorologiques détermineront si l'espèce survivra à court terme. Si l'habitat dans lequel l'espèce est introduite est différent de son habitat naturel, il est alors peu probable que celle-ci survive aux variations météorologiques saisonnières. Si c'est le cas, il n'est pas nécessaire de tenir compte des changements climatiques à long terme. S'il y a une forte probabilité d'implantation, les changements climatiques pourraient être pris en considération dans la prévision des impacts potentiels à long terme si les initiatives initiales de contrôle et d'atténuation échouent. Les mêmes critères s'appliqueraient dans le cas des espèces qui risquent d'être introduites involontairement (p. ex. les insectes dans les emballages de bois). Cependant, la portée spatiale d'une évaluation des risques comprendrait les lieux dans lesquels une introduction potentielle pourrait se produire, par exemple les ports, les frontières ou d'autres zones sensibles. (Voir ci-dessous une analyse de la détermination des zones sensibles)
- **Les espèces exotiques introduites intentionnellement :** Lorsque les Canadiens décident s'il y a lieu ou non d'importer une espèce non indigène à des fins agricoles ou commerciales, de nombreux facteurs sont pris en considération, y compris la probabilité d'un envahissement par l'espèce. Si l'espèce risque de devenir envahissante dans les conditions climatiques actuelles, il est peu probable qu'elle soit importée, auquel cas il n'est pas nécessaire de tenir compte des changements climatiques à long terme. Si le risque est faible, il peut alors être nécessaire d'examiner si le risque d'envahissement sera plus élevé face à des changements

climatiques avant de prendre la décision d'importer l'espèce. Comme il s'agit d'une décision permanente, il est important de tenir compte des changements à long terme qui pourraient avoir une incidence sur l'espèce (et sur l'hôte, s'il y a lieu) pour évaluer la possibilité d'une augmentation des risques au fil du temps.

La figure 3 indique de façon approximative dans quelles circonstances tenir compte des changements climatiques dans l'évaluation du risque posé par une espèce envahissante. En principe, on devrait tenir compte des changements climatiques si l'espèce sera présente ou pourrait être présente (c.-à-d., dans le cas d'une introduction intentionnelle ou accidentelle) à long terme. En réalité, certaines questions relatives aux chances de survie et au risque d'envahissement demeureront incertaines; cependant, les décisions seront guidées par les probabilités, comme dans tout processus d'évaluation/de gestion des risques.

Figure 4 - Guide sur la prise en considération des changements climatiques dans l'évaluation du risque posé par les espèces envahissantes – inspiré par les conclusions de l'atelier



* En supposant qu'une EEE n'est pas importée

** En supposant qu'une EEE est importée

Approches et considérations

Les changements climatiques ne sont pas officiellement intégrés à la majorité des processus fédéraux d'évaluation du risque posé par les espèces envahissantes. Malgré le fait que les considérations climatiques pourraient être considérées comme une autre variable au sein du processus, leur nature à long terme ajoute un élément temporel dont on ne tient pas compte en général.

Quand il est pertinent de tenir compte des changements climatiques, un moyen logique de les intégrer à l'évaluation du risque consiste à déterminer et à évaluer le risque à l'aide d'approches existantes (c.-à-d. les conditions climatiques actuelles et les variations météorologiques) afin de créer une base de référence. Ces étapes initiales peuvent être répétées en utilisant des données de projection pour une période donnée future.

Le fait de se servir de deux ensembles de données climatiques (actuelles et de projection) dans l'évaluation du risque peut aider les évaluateurs du risque et les décideurs à comprendre comment les risques associés à une espèce envahissante donnée pourraient évoluer avec le temps et, peut-être, géographiquement. Cette information pourrait se révéler très importante pour éclairer les décisions (p. ex., relativement à l'introduction de l'espèce au Canada) et élaborer des options de gestion (atténuation et adaptation).

Il pourrait être difficile d'obtenir l'information relative au climat qui doit être incluse dans une évaluation du risque. Lorsqu'on examine des modèles climatiques dans le cadre d'applications relatives aux espèces envahissantes, il est important d'utiliser l'échelle la plus fine possible pour cibler le secteur géographique préoccupant. Il existe différentes façons de procéder. La première façon consiste à utiliser des modèles climatiques régionaux. En théorie, la meilleure solution serait d'utiliser des modèles propres à une région; cependant, les données climatiques régionales sont difficiles à obtenir et les données seront moins fiables compte tenu du nombre limité de modèles. À l'exception de quelques régions pour lesquelles des modèles ont été élaborés, la réduction d'échelle statistique de modèles de circulation générale est probablement la meilleure approche et, peut-être, la seule option⁵. Quant à la sélection d'un cadre temporel pour les projections climatiques, il n'y a pas de réponse simple, mais une projection d'au moins vingt ans est nécessaire pour que la comparaison soit valable.

Une fois que les projections climatiques ont été établies, les modèles peuvent être utilisés pour prédire le comportement des organismes compte tenu des changements des températures et des précipitations en utilisant des approches corrélatives ou l'approche écophysiological. Le Service canadien des forêts se sert de l'approche écophysiological pour la modélisation de la propagation des organismes nuisibles aux forêts. Cette approche indique la probabilité de survie de l'organisme à l'intérieur des frontières climatiques compte tenu de la zone d'implantation de l'espèce hôte. Elle nécessite une connaissance des réponses thermiques de base (p. ex., la mortalité hivernale) d'une espèce donnée et une connaissance de son écologie, y compris ses ennemis et ses compétiteurs naturels.

L'approche écophysiological peut être adaptée à une espèce en particulier, ce qui en fait un outil très puissant pour prédire le déplacement avec le temps d'un organisme nuisible existant ou potentiel. C'est un outil parfait pour les organismes nuisibles connus (p. ex., le dendroctone du pin ponderosa et la spongieuse), mais il présente des inconvénients lorsqu'on l'applique aux nouvelles espèces relativement peu connues puisque la connaissance des principaux paramètres écologiques risque d'être insuffisante.

Quand on examine quelles régions pourraient être les plus vulnérables à l'introduction et à la propagation d'espèces envahissantes, en général ou pour une espèce donnée, les

projections climatiques régionales peuvent être fusionnées avec diverses couches de système d'information géographique (SIG) afin de déterminer les zones sensibles potentielles pour une période donnée. Cette méthode pourrait être efficace pour intégrer les facteurs socio-économiques aux conditions physiques de l'environnement pouvant favoriser la propagation d'une espèce donnée. Les voies de transport, les ports d'entrée, le développement urbain, le développement agricole, la mise en valeur des ressources naturelles et les secteurs du loisir et du tourisme en expansion sont tous des exemples de couches de SIG qui pourraient avoir une incidence sur la probabilité d'une introduction et d'un déplacement des espèces envahissantes (dans le cas d'EEE). En fusionnant cette information avec les connaissances actuelles du milieu naturel (y compris le climat), nous pouvons déterminer les zones sensibles ou les habitats appropriés relatifs aux espèces envahissantes et les impacts environnementaux, économiques et sociaux potentiels. Des possibilités de fusion peuvent aussi exister pour la planification régionale et d'autres modèles de gestion des paysages. Une fois ces zones sensibles établies, il peut être pertinent, sur le plan stratégique, d'élaborer des programmes de surveillance pour les secteurs qui sont les plus susceptibles d'être touchés par des espèces envahissantes face à un climat en évolution.

La gestion du risque

À la suite d'une évaluation du risque posé par les espèces envahissantes, des options visant à atténuer les risques et à contrôler tout impact négatif potentiel sont élaborées. Dans le cas d'une propagation ou d'un risque de propagation d'une EEE ou d'un organisme nuisible indigène, on évalue souvent une série d'options de contrôle ou d'éradication. En général, ces mesures d'atténuation sont mises en œuvre à l'emplacement critique et ont pour but de régler les sources de préoccupation immédiates ou à court terme. Une fois que l'espèce est établie, il est nécessaire de disposer d'une série différente d'options de gestion, qui pourrait consister en une combinaison de mesures d'atténuation et d'adaptation.

Dans le contexte d'un climat en évolution, l'adaptation est considérée comme un complément nécessaire à l'atténuation. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) définit l'adaptation comme l'« ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques présents ou futurs ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques⁶ ». L'adaptation, en tant qu'approche de gestion du risque, pourrait devenir de plus en plus importante dans la lutte contre les espèces envahissantes. À mesure que la zone d'implantation d'une espèce envahissante et de ses impacts s'élargit ou se déplace en réaction aux changements climatiques, des stratégies d'adaptation pourraient être examinées pour les secteurs actuellement touchés ou susceptibles de l'être afin de minimiser les effets néfastes et peut-être même tirer parti des avantages et des possibilités à long terme.

Les stratégies d'adaptation relatives aux espèces envahissantes pourraient prendre différentes formes selon le type d'espèce et les caractéristiques naturelles et socio-économiques de sa zone d'implantation actuelle et future. Il serait possible, par exemple, de modifier les pratiques de gestion forestière dans les secteurs menacés afin de diminuer la vulnérabilité aux ravageurs forestiers et de réviser la conception des parcs

publics et des espaces verts afin de réduire l'exposition aux vecteurs de maladie (p. ex., les moustiques).

Toute décision comportant des incertitudes et des considérations à long terme nécessite un nouvel examen des fondements scientifiques à l'appui et des données, dès qu'elles deviennent disponibles, afin de s'assurer que les cadres de gestion actuels sont encore pertinents. Il est également important que les politiques et les programmes soient facilement adaptables afin de permettre des modifications mineures ou même fondamentales de nos approches de gestion. La gestion adaptative est un processus décisionnel itératif approprié aux questions telles que le changement climatique et ses effets, y compris les espèces envahissantes.

Les changements climatiques comporteront toujours certaines incertitudes, mais les tendances générales inspirent assez de confiance pour encourager l'élaboration de stratégies de gestion adaptative. Une amélioration continue de notre compréhension des changements climatiques et de nos modèles peut nous offrir de nouvelles informations. Une gestion adaptative permettra d'intégrer de nouvelles connaissances aux politiques et aux programmes comportant des stratégies d'atténuation et d'adaptation.

La surveillance constitue un élément clé de nombreuses approches de gestion adaptative. Au Canada, on effectue la surveillance de populations existantes d'espèces envahissantes et d'entrées potentielles. Il peut aussi être utile de surveiller les zones sensibles potentielles d'EEE; la fusion de couches de SIG et de données climatiques permet de déduire quelles sont ces zones potentielles. Pour s'assurer du renforcement de la gestion adaptative, les résultats de la surveillance devront être intégrés officiellement au processus d'établissement des politiques afin de déterminer si des révisions sont requises, et à quel moment.

Problèmes et obstacles

L'intégration des changements climatiques aux cadres fédéraux d'évaluation et de gestion du risque peut être problématique. Comme bon nombre des facteurs pris en considération dans une évaluation du risque, les changements climatiques comportent un important élément d'incertitude. Cela peut poser certains problèmes, en particulier dans le cadre d'une analyse relative à une région et à une espèce précises. Malgré la modification et la mise à jour continues des modèles, il est difficile de savoir si la précision des projections climatiques s'améliorera. Quoiqu'il en soit, le climat évolue et il risque d'avoir des répercussions continues sur les espèces envahissantes. Par conséquent, il sera important de tenir compte du mieux que nous le pouvons des conditions liées aux changements climatiques dans l'évaluation des risques à long terme. Comme il a été mentionné, des stratégies de gestion qui s'inscrivent dans une approche de gestion adaptative permettront d'intégrer de nouvelles informations de façon itérative, et de réviser les politiques et les pratiques au besoin.

En raison du grand nombre d'utilisations scientifiques et techniques, la disponibilité des données risque de poser des problèmes. Il a déjà été noté que les données climatiques sont plus facilement disponibles à l'échelle mondiale qu'à l'échelle régionale. En outre, l'adoption d'une approche écophysiological pour la projection des impacts liés au climat sur la propagation d'une espèce donnée nécessite une connaissance biologique de

l'espèce et de ses réponses thermiques ainsi que des espèces hôtes, ce qui risque de limiter l'utilisation de cet outil aux organismes bien connus jusqu'à ce que d'autres données soient disponibles.

Les incertitudes biologiques et climatiques en ce qui concerne les interactions climatiques et écologiques d'une espèce peuvent mettre en lumière l'importance des besoins en matière de recherche; la recherche pourrait être axée sur les questions et les paramètres moins bien connus pour lesquels les données sont peu nombreuses.

D'un point de vue organisationnel, les questions relatives à la capacité pourraient également poser de nombreux problèmes. La réalisation de l'analyse appropriée relative aux changements climatiques nécessite plus de temps et grève les ressources existantes. Il y a en outre les questions de l'expertise et de l'accès aux données climatiques. Certains ministères fédéraux disposent d'une expertise interne en matière de changements climatiques, contrairement à d'autres. Afin de s'assurer que les changements climatiques sont bien intégrés au processus d'évaluation du risque (p. ex., la modélisation, l'analyse, etc.), il peut être nécessaire d'acquérir une expertise directement ou auprès d'autres ministères ou organismes fédéraux.

D'un point de vue plus général, la question de la sensibilisation aux changements climatiques et de leur compréhension peut constituer un obstacle aux efforts d'intégration. Avant de tenir compte globalement des changements climatiques dans nos activités quotidiennes, il faut avoir une connaissance élémentaire du sujet et de ses impacts sur les mandats de nos organismes respectifs. Dans bien des cas, il faudrait accroître la sensibilisation et l'éducation.

Il pourrait être nécessaire d'intégrer les changements climatiques de façon officielle à l'évaluation et à la gestion du risque ainsi qu'à d'autres processus décisionnels afin d'en assurer la prise en compte, surtout dans le domaine de l'analyse et de l'élaboration des politiques, qui a peut-être plus difficilement accès à l'information scientifique.

L'évaluation du risque posé par les espèces envahissantes à long terme nécessitera probablement d'autres ressources techniques et plusieurs obstacles institutionnels se présenteront. Ces besoins et ces enjeux sont résumés ci-dessous.

Besoins et considérations scientifiques

- Modèle général ou régional
- Disponibilité et qualité des données climatiques (pour les modèles régionaux)
- Réduction d'échelle statistique (pour les modèles généraux)
- Connaissance approfondie de l'organisme (pour les modèles écophysiologicals)
- Incertitude
- Surveillance

Enjeux institutionnels

- Sensibilisation aux changements climatiques
- Expertise (climatique et technique)
- Accessibilité des données
- Temps et personnel consacrés à l'évaluation du risque
- Prise en considération par le personnel/les spécialistes de l'élaboration des politiques
- Manque d'approches et de processus décisionnels à long terme

6. Conclusions et prochaines étapes

Le gouvernement fédéral n'a pas encore intégré les changements climatiques à la majorité de ses travaux sur l'évaluation et la gestion du risque posé par les espèces envahissantes. Un rapport récent de l'Environmental Law Institute indique que les États-Unis sont dans la même position (EPA, 2008). La zone d'implantation d'espèces établies risque de s'élargir ou de se déplacer face aux changements climatiques, ce qui pourrait accroître les risques dans certains secteurs touchés actuellement et rendre de nouveaux secteurs vulnérables à des impacts économiques, sociaux et environnementaux négatifs. Il est important d'examiner ces facteurs dans l'évaluation du risque afin de s'assurer que les options d'atténuation et d'adaptation appropriées puissent être évaluées. Dans le cas où l'on considère l'introduction intentionnelle d'une espèce exotique, il sera également important d'évaluer les risques à long terme afin de déterminer si les changements climatiques favoriseraient les caractéristiques envahissantes d'une espèce, qui, dans les conditions actuelles, ne constitue pas une menace.

Sur le plan de l'approche, l'intégration des changements climatiques à une quelconque évaluation du risque nécessiterait que la détermination et l'évaluation des risques reposent sur au moins deux séries de données climatiques – actuelles et futures (>20 ans). On aura ainsi une indication des changements possibles au fil du temps tant sur le plan de la géographie que de l'importance, qui pourrait se révéler très instructive pour l'élaboration de mesures stratégiques à court et long terme et de stratégies de gestion adaptative.

D'un point de vue technique, certaines questions devront être réglées par rapport à la sélection des outils et des modèles appropriés pour obtenir l'information sur les conditions climatiques projetées et les interactions connexes avec l'organisme en question (ou ses hôtes ou ses vecteurs). Comme pour un grand nombre des paramètres pris en considération dans l'évaluation du risque, les questions concernant la disponibilité des données et l'incertitude associée à la saisie des données sur les changements climatiques devront être examinées.

Il faudra aussi examiner les problèmes institutionnels afin de s'assurer que les changements climatiques sont pris en considération dans l'évaluation et la gestion du risque posé par les espèces envahissantes. Un grand nombre de ces problèmes est lié à la capacité et à la sensibilisation au sein des organismes fédéraux. Il semblerait que les ministères doivent peut-être examiner les questions concernant l'expertise, l'emploi du temps, et la compréhension générale des changements climatiques et de leurs conséquences pour qu'il soit possible d'intégrer les considérations relatives aux changements climatiques aux processus d'évaluation du risque.

Notes

¹ Dans le contexte de l'adaptation, la prise en compte à tous les niveaux fait référence à l'intégration des considérations d'adaptation (ou risques climatiques) aux politiques, aux programmes et aux activités à tous les niveaux du processus décisionnel. Ceci vise à intégrer le processus d'adaptation dans le processus décisionnel et les cadres de planification existants (Bo, 2005).

² Stachowicz *et al.* (2002); Lake et Leishman (2004), Groupe de travail II du GIEC.

³ Ce rapport est disponible aux fins d'information (RNCAN, 2008).

⁴ Information fournie par l'USGS (2008) et l'USGL (2008).

⁵ La réduction d'échelle statistique est une méthode qui permet d'obtenir de l'information à haute résolution sur le climat ou les changements climatiques à partir de modèles climatiques planétaires (MCP) à faible pouvoir de résolution. En général, les MCP ont une résolution de 150-300 km par 150-300 km. Comme de nombreux modèles d'impact nécessitent de l'information à une échelle de 50 km ou moins, des méthodes de réduction d'échelle statistique sont nécessaires pour estimer l'information à plus petite échelle (CCNUCC, 2004).

⁶ GIEC (2007 : Annexe 1 : Glossaire).

Références

Note : toutes les adresses URL ont été confirmées en août 2008.

Bo, Lim. 2005. *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies Policies and Measures*, Programme des Nations Unies pour le développement.

Canada, ACIA (Agence canadienne d'inspection des aliments), 2007. « La spongieuse - *Lymantria dispar* », feuillet d'information. <<http://www.inspection.gc.ca/francais/plaveg/pestrava/lymdis/lymdisf.shtml>>.

Canada, SCF (Service canadien des forêts), 2007. « La spongieuse », feuillet d'information. <<http://scf.rncan.gc.ca/fichesinformation/gypsy-moth>>.

Canada, RNCAN (Ressources naturelles Canada, Division des impacts et de l'adaptation liés aux changements climatiques), 2008. *Vivre avec les changements climatiques au Canada : édition 2007*. <http://adaptation.nrcan.gc.ca/assess/2007/toc_f.php>.

GLSC (Great Lakes Science Center) du U.S. Geological Survey, 2008. « Zebra Mussel ». <http://www.glsc.usgs.gov/main.php?content=research_invasive_zebramussel&title=Invasive%20Invertebrates0&menu=research_invasive_invertebrates>.

USGL (Union Saint-Laurent, Grands Lacs), 2008. « Twenty Years of the Zebra Mussel: Facts and Figures ». <http://www.glu.org/english/invasive_species/zebramussel/zm_facts.pdf>.

GIEC GPII (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Groupe de travail II). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, contribution du Groupe de travail II au Quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

Lake, J.C. et M.R. Leishman, 2004. « Invasion Success of Exotic Plants in Natural Ecosystems: The Role of Disturbance, Plant Attributes and Freedom from Herbivores », *Biol. Conserv. P.*, vol. 117, p. 215–226.

Stachowicz, J.J., J.R. Terwin, R.B. Wiltch et R.W. Osman. 2002. « Linking Climate Change and Biological Invasions: Ocean Warming Facilitates Nonindigenous Species Invasions », *P. Natl. Acad. Sci. USA*, vol. 99, p. 15497–15500.

Thormann, Markus N. 2008. *Climate Change Implications on the Establishment and Expansion of Invasive Alien Species in Canada*. Agence canadienne d'inspection des aliments, Ottawa.

CCNUCC (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques), 2004. « 3.1.2 Climate Downscaling Techniques ». <http://unfccc.int/files/methods_and_science/impacts_vulnerability_and_adaptation/methods_and_tools_for_assessment/application/pdf/downscaling.pdf>.

US EPA (United States Environmental Protection Agency), 2008. « Effects of Climate Change on Aquatic Invasive Species and Implications for Management and Research ». <http://www.elistore.org/reports_detail.asp?ID=11277>.

Annexe 1 – Ordre du jour de l’atelier

L’INTÉGRATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES À L’ÉVALUATION ET À LA GESTION DU RISQUE POSÉ PAR LES ESPÈCES ENVAHISSANTES

Un atelier parrainé par le Projet de recherche sur les politiques et l’Agence canadienne d’inspection des aliments

Mardi le 11 mars 2008

Centre de conférences du gouvernement – 2, rue Rideau – Salle Colonel By

Objectifs

Sensibiliser à l’impact des changements climatiques sur les espèces envahissantes et déterminer comment intégrer les considérations relatives aux changements climatiques aux activités du gouvernement fédéral concernant l’évaluation et la gestion du risque posé par les espèces envahissantes :

- sensibiliser davantage la population aux impacts et à l’adaptation liés aux changements climatiques;
- définir les principales considérations relatives aux changements climatiques concernant les espèces envahissantes;
- examiner comment intégrer ces considérations aux approches actuelles d’évaluation et de gestion du risque.

Feuille de route

8 h Café

A. COUP D’ENVOI/CONTEXTE

8 h 30	Bienvenue/Objet	<i>Bernard Cantin (PRP) Ian Campbell (ACIA)</i>
	Examen du processus	<i>Facilitateur</i>
	<ul style="list-style-type: none">• Nature de la collaboration• Présentations	
9 h	Informations générales sur les impacts et l’adaptation liés aux changements climatiques	<i>Jacinthe Lacroix (Environnement Canada)</i>
	Considérations relatives aux changements climatiques concernant les espèces envahissantes	<i>Markus Thormann (Université d’Alberta)</i>
9 h 30	Discussion ouverte – Q et R	
	<ul style="list-style-type: none">• Questions à éclaircir	

- 9 h 45 Discussion
1. Quels étaient les messages clés?
2. Quelles sont les principales considérations relatives aux changements climatiques?

10 h 15 Pause-santé

B. LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET L'ÉVALUATION/LA GESTION DU RISQUE

10 h 30 Leçons retenues : Dendroctone du pin ponderosa *Jacques Régnière*
(Service canadien des forêts)

Discussion ouverte – Q et R

- Questions à éclaircir

- 11 h 15 Discussion
1. De quelle manière le SCF intègre-t-il les changements climatiques à son approche de la gestion/l'évaluation du risque?
2. Dans quelle mesure vos approches actuelles de la gestion/l'évaluation du risque tiennent-elles compte des changements climatiques?

12 h Dîner (fourni)

C. L'INTÉGRATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES À L'ÉVALUATION ET À LA GESTION DU RISQUE

13 h Étude de cas – Virus du Nil occidental *Anne Morin (PRP)*

13 h 30 Exercice de groupe

- Selon une approche de l'évaluation et de la gestion du risque qui inclut :
 - étape 1 – la détermination des risques
 - étape 2 – l'évaluation des risques

1. Comment les considérations relatives au climat sont-elles intégrées à l'évaluation du risque?
2. De quoi aurons-nous besoin pour l'intégration des considérations relatives aux changements climatiques?

14 h 30 Pause-santé

14 h 45 Suite de l'exercice de groupe
○ étape 3 – le contrôle des risques

15 h 15 Discussion sur l'étude de cas *Facilitateur*

16 h Prochaines étapes *Bernard Cantin (PRP)*
• Que faire maintenant?

Synthèse / Évaluation / Clôture

16 h 30 Fin de l'atelier

Annexe 2 – Liste des participants

NOM	TITRE	ORGANISME
Josée Arbique	Gestionnaire	Pêches et Océans Canada
Edward Black	Conseiller principal, Aquaculture	Pêches et Océans Canada
Ian Campbell	Directeur	Agence canadienne d'inspection des aliments
Bernard Cantin	Agent de recherche, Politiques	Projet de recherche sur les politiques
Lesley Cree	Directrice nationale adjointe	Agence canadienne d'inspection des aliments
Heather Danielson	Conseillère scientifique	Agence canadienne d'inspection des aliments
Kirsten Finstad	Conseillère scientifique principale	Agence canadienne d'inspection des aliments
Harvey Hill	Gestionnaire	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Jacinthe Lacroix	Conseillère scientifique principale, Changements climatiques	Environnement Canada
Paul Lyon	Analyste des politiques	Pêches et Océans Canada
Anne Morin	Agente de recherche en politiques	Projet de recherche sur les politiques
Holly Palen	Analyste des politiques	Service canadien des forêts
Jacques Régnière	Chercheur scientifique	Centre de foresterie des Laurentides
Peter Reinecke	Agent de recherche en politiques	Projet de recherche sur les politiques
Don Rivard	Conseiller principal, Qualité de l'environnement	Parcs Canada
Andrea Sissons	Évaluatrice des risques phytosanitaires	Agence canadienne d'inspection des aliments
Marcus Thormann	Professeur	Université d'Alberta
Sima Vyas	Agent, Avis scientifiques zoosanitaires	Agence canadienne d'inspection des aliments
David Welch	Responsable, Qualité de l'environnement	Parcs Canada
Brent Larson	Agent des normes	Convention internationale pour la protection des végétaux
Warren Wilson	Facilitateur	Le Groupe Intersol Inc.