



« CHANGEMENTS CLIMATIQUES : QUEL AVENIR POUR LA FAUNE DE NOS FORÊTS? »

Jacques Prescott

Professeur associé

Chaire en éco-conseil

Département des sciences fondamentales

Université du Québec à Chicoutimi

«Forêt et bois, une collectivité consciente»

Saguenay, le 24 octobre 2019



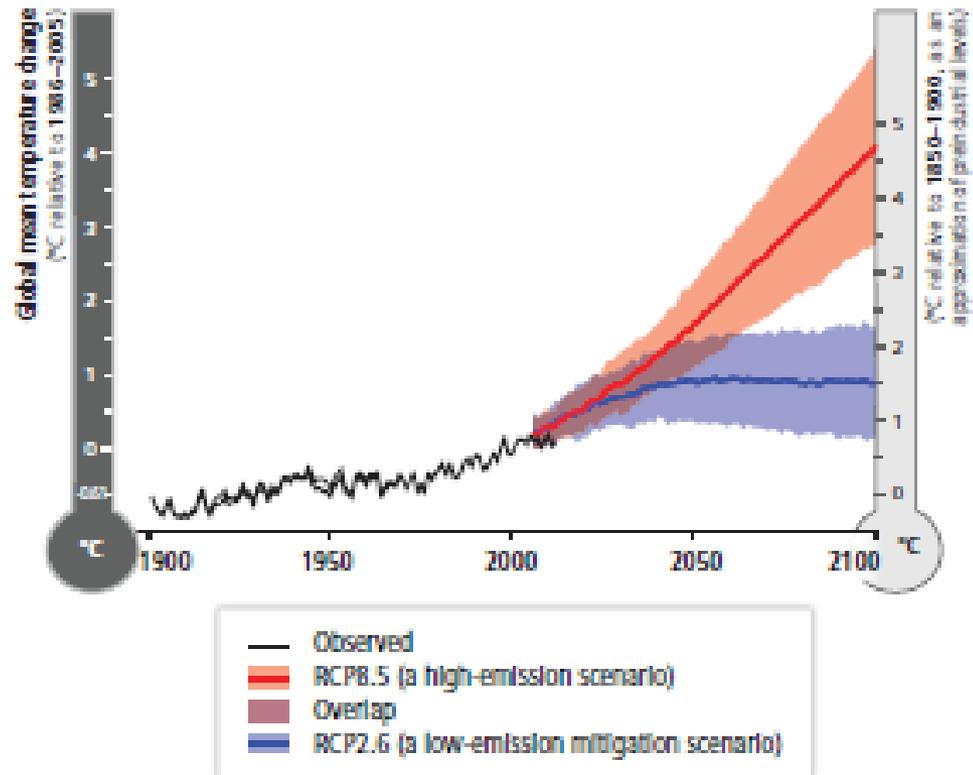
Aperçu de la présentation



- Quels sont les effets observés et prévus des changements causés par l'activité humaine sur les écosystèmes et les espèces vivantes de nos forêts?
- Quels sont les engagements de la communauté internationale, du Canada et du Québec en cette matière?
- Que peut-on faire pour prévenir et répondre à ces changements?

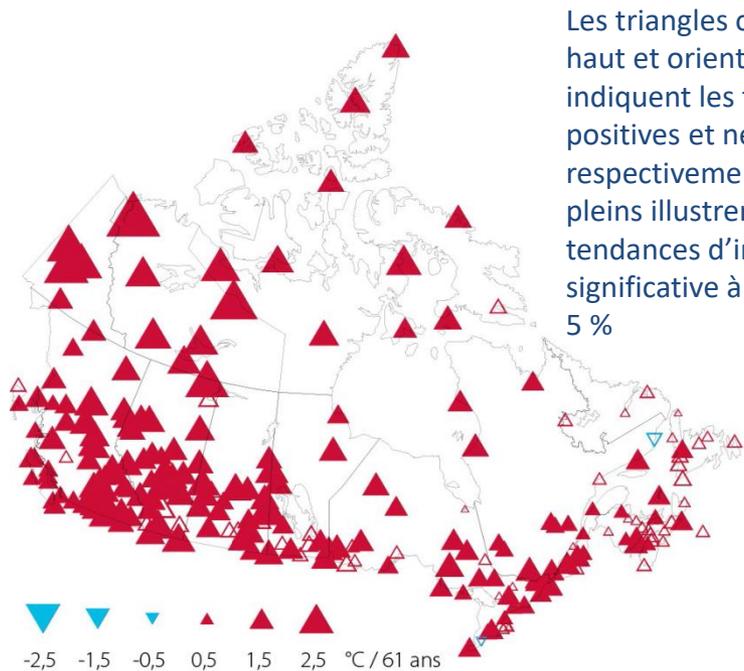
La planète se réchauffe à grande vitesse

- Depuis 1850, hausse de 0,6 °C de la temp. globale moyenne
- Qc: hausse moy. de 0,28 °C /10 ans (1961-2005)
- Dans l'arctique, hausse de temp. moy. 2-3 X plus que la moyenne mondiale

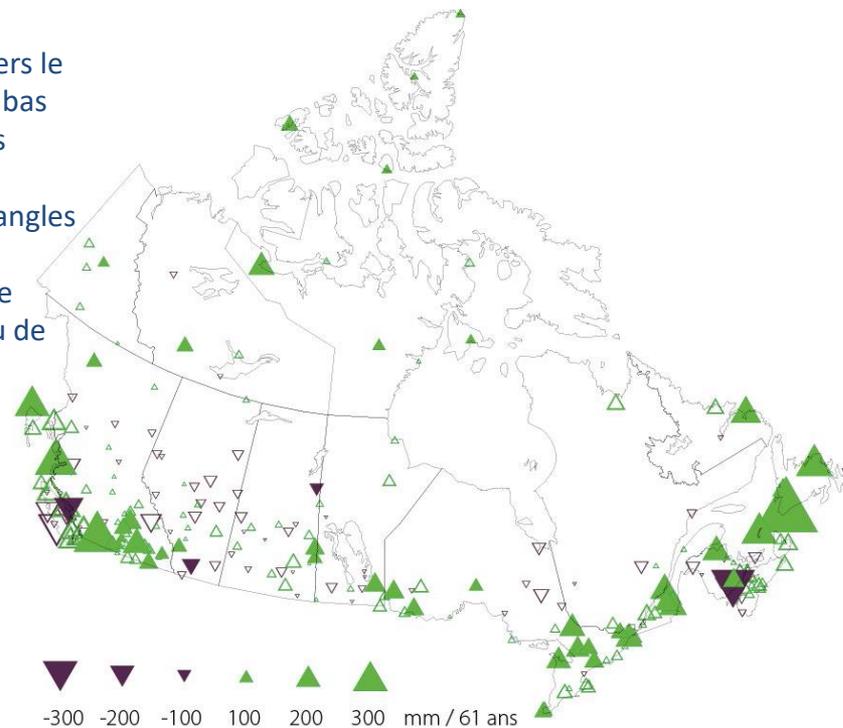


Source: IPCC, 2014

Modification du climat au Canada depuis 1950



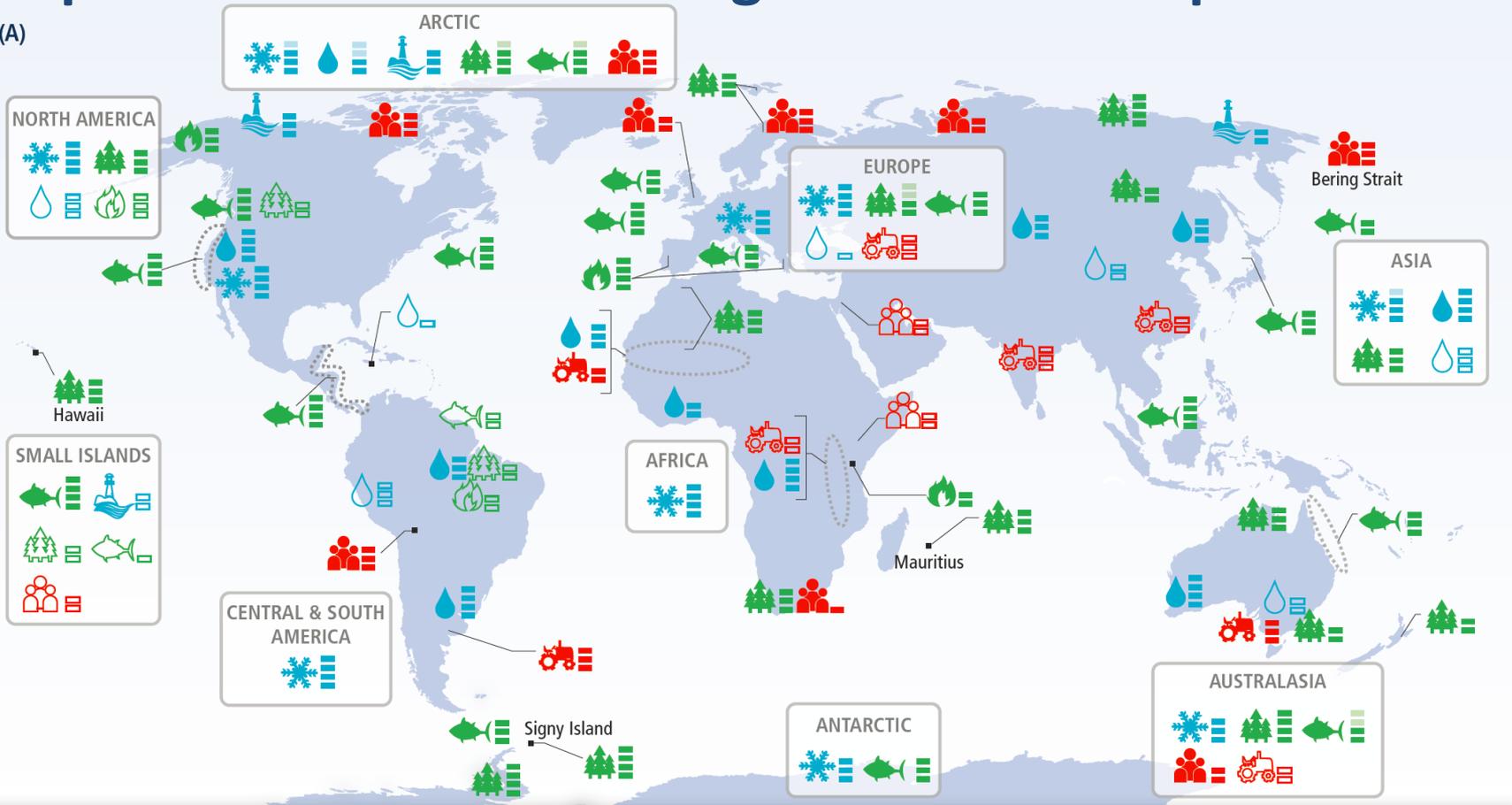
Variation de la température moyenne annuelle au Canada de 1950 à 2010
(Source : Vincent et al., 2012).



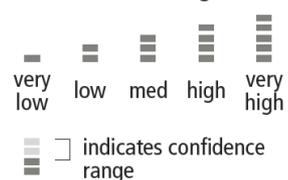
Variation des précipitations annuelles de 1950 à 2010 (Source : Mekis et Vincent, 2011b).

Impacts attribués aux changements climatiques

(A)



Confidence in attribution to climate change

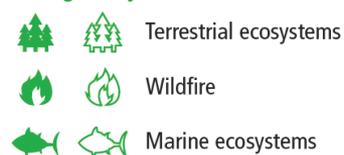


Observed impacts attributed to climate change for

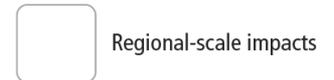
Physical Systems



Biological Systems



Human & Managed Systems



Unfilled Symbols = Minor contribution of climate change
Filled Symbols = Major contribution of climate change

(Source: IPCC, 2014)

Déplacement des niches climatiques

- À l'échelle globale, la répartition des espèces glisse de 17km/décennie vers les pôles et monte de 11m/décennie en altitude
 - La limite des arbres progresse vers le nord
 - Floraison plus précoce de nombreuses plantes (depuis 15 ans, 2 à 4 semaines de croissance supplémentaires)
 - Dans l'est du Canada, entre 1970 et 2012, la limite nord de répartition de 80 sp de papillons s'est déplacée en moy. de 140 km
 - Progression vers le nord de la TdBE
 - Entre 1970 et 2008, les oiseaux migrants ont devancé leur arrivée printanière au Qc de 3,5 Jours (0,9 j./10 ans)
 - Au Yukon, en 10 ans, l'écureuil roux a devancé le début du rut de 18 j.
 - Immigration d'espèces venues du sud (urubu, cardinal rouge, renard gris, opossum)
-

À quels changements doit-on s'attendre dans l'avenir?



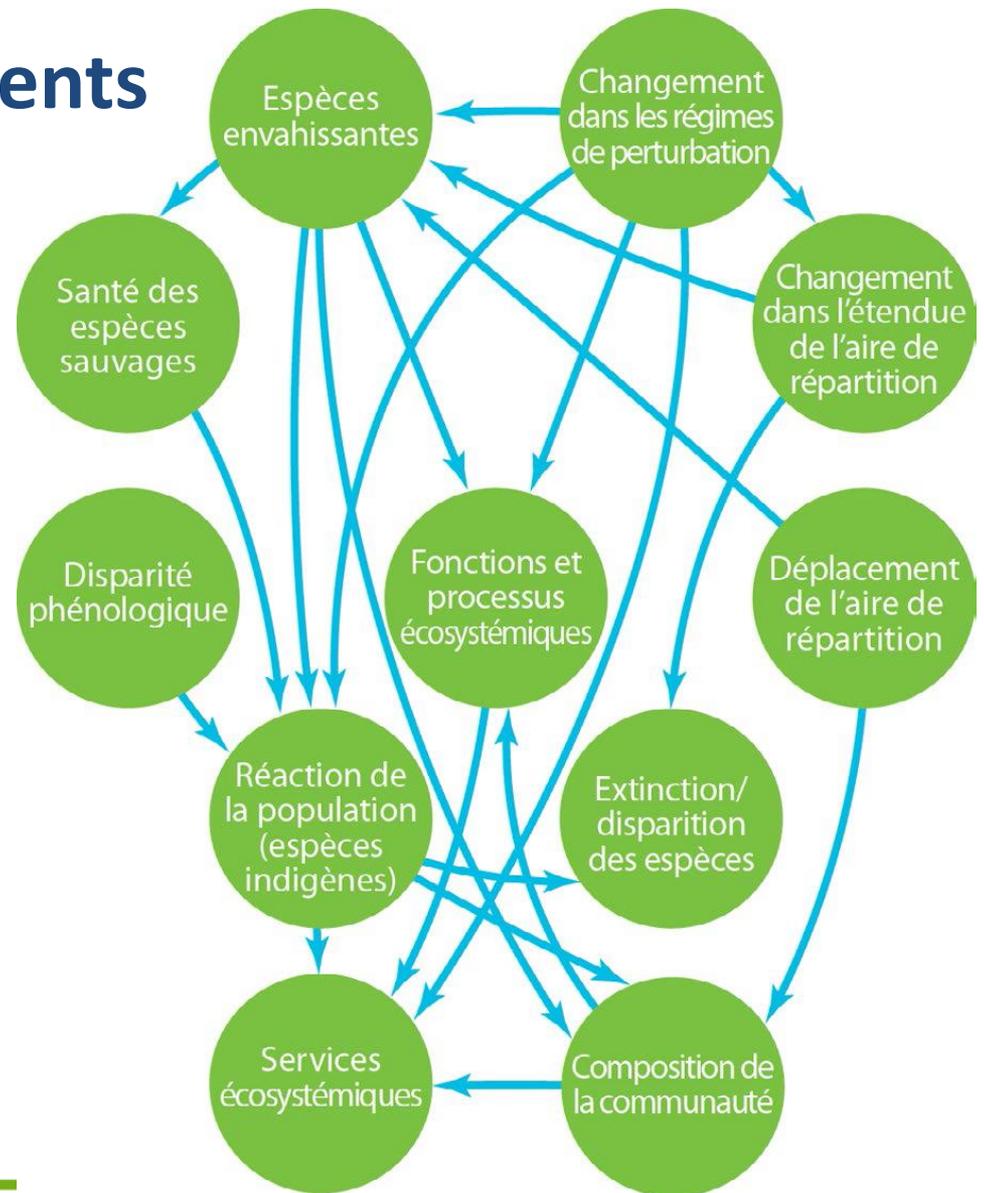
- Augmentation de la temp. moy. mondiale de 1,4 à 5,8 °C et même 7 °C d'ici 2100
- Nouvelle augmentation du niveau moyen des mers de 9 à 88 cm et +
- Augmentation des précipitations dans les régions tempérées (probabilités accrues d'inondations). Au Qc: + 16,8 % à 29,4 % au Nord et de 8,6 % à 18,1 % au Sud (d'ici 2050)
- Fréquence accrue des manifestations climatiques extrêmes (vagues de chaleur, orages, ouragans)
- Augmentation des feux de forêt causés par la foudre
- Au Qc, niches climatiques progresseront de 45 à 70 km par décennie

Les changements observés au niveau des espèces et des écosystèmes se poursuivront en accéléré



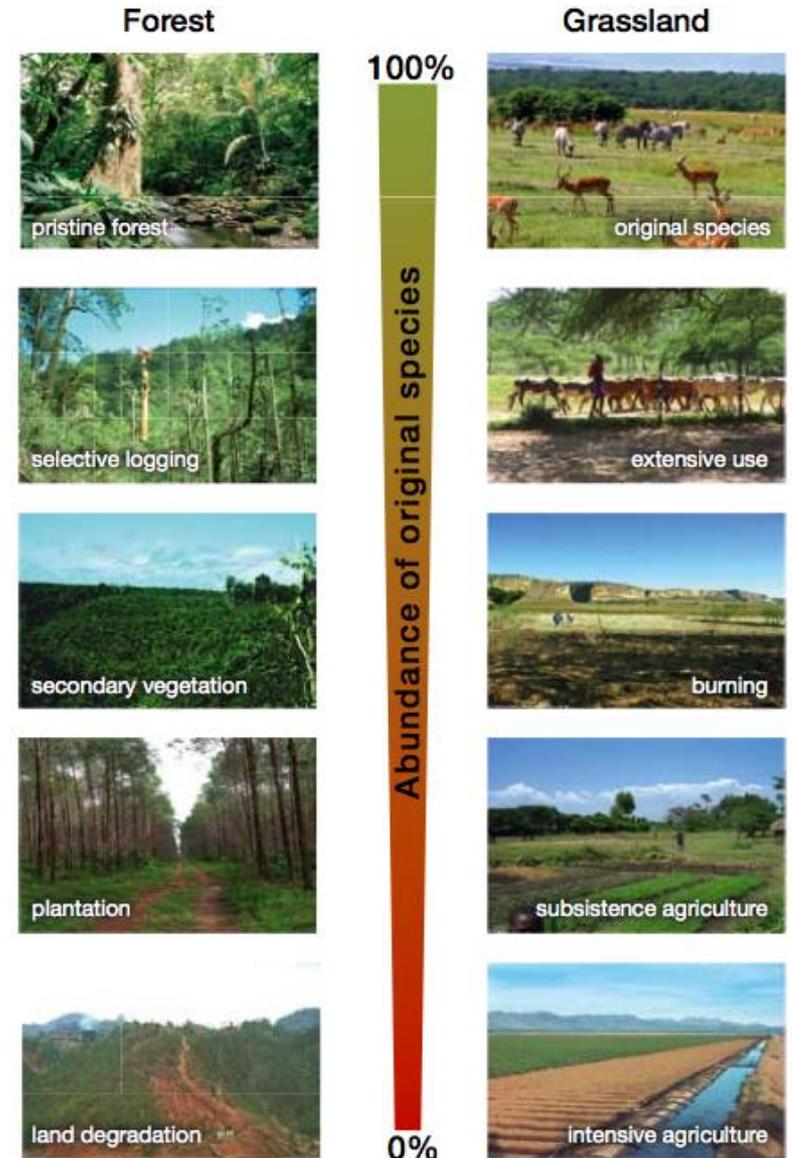
Impacts des changements climatiques sur la biodiversité

Interactions complexes entre les réactions observées ou prévues des espèces et des processus écosystémiques aux changements climatiques. Cette complexité fait en sorte qu'il est difficile de prévoir les résultats pour une espèce donnée (*Source: Nantel et al. in Warren et Lemmen, 2014*)



Autres impacts sur la biodiversité

- Dégradation et destruction des milieux naturels
- Fragmentation du territoire
- Surexploitation
- Pollution et eutrophisation
- Introduction d'espèces envahissantes



Comment les changements climatiques affectent-ils les écosystèmes nordiques?

➤ RÉDUCTION DU COUVERT NIVAL

- Diminution de la chaleur réfléchiée sous forme de rayons solaires
- Sol et plantes moins isolés par manque de neige pendant les mois d'hiver
- Risque accru de fonte du pergélisol
- Changements des cycles thermiques et hydrologiques

➤ FONTE DU PERGÉLISOL

- Libération de méthane, un gaz à fort pouvoir d'effet de serre
- Relargage de matière organique dans les habitats aquatiques
- Relargage dans les écosystèmes de certaines toxines emprisonnées dans le pergélisol
- Dégradation et érosion des sols

Comment les changements climatiques affectent-ils les écosystèmes nordiques?

➤ FONTE DES GLACES

- Débâcle et retrait hâtifs de la glace sur les lacs et les océans (banquise)
- Gel tardif des lacs et des océans
- Augmentation du niveau de la mer
- Diminution de l'épaisseur de la glace pendant les mois les plus froids

➤ ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES (canicules, orages, tornades, inondations)

Comment les changements climatiques affectent-ils les écosystèmes nordiques?

- EXPANSION DE LA FORÊT VERS LE NORD
- SAISON DE CROISSANCE PLUS PRÉCOCE ET PLUS LONGUE
- MENACES À LA BIODIVERSITÉ
 - Régression et même disparition d'espèces nordiques
 - Progression d'espèces nuisibles (ex. tordeuse; dendroctone du pin) ou apparition de nouvelles espèces venant du sud incluant des espèces nuisibles, envahissantes (ex. berce du Caucase; spongieuse) et/ou vectrices de maladie (ex. moustiques vecteurs du virus du Nil occidental ou de l'encéphalite, tiques vectrices de la maladie de Lyme)

Un défi pour les plantes et les animaux

- Migrations prévues vers les régions plus froides (vers le nord ou vers des altitudes plus élevées)
- Changements dans la répartition des espèces avec l'augmentation des espèces ayant une plus grande tolérance thermique
- Modification potentielle de la diète (chaîne alimentaire modifiée)
- Avancée des vecteurs de maladies provenant des régions plus au sud

Maladies venant du sud...



- Encéphalite à virus du Nil occidental
- Maladie de Lyme
- Fièvre à hantavirus
- Fièvre jaune, dengue



...et du Nord:

- En Sibérie, bactérie de l'anthrax libérée par la fonte du pergélisol

Ours blanc



- Tributaire de la banquise pour chasser et se reproduire – il engraisse en avril, mai et juin, avant que la glace ne cède et au moment où les phoques annelés nouvellement sevrés sont abondants
- Banquise se désintègre plus tôt et se forme plus tard ➡ moins de temps pour se nourrir de phoques ➡ détérioration de l'état des femelles reproductrices et réduction du taux de reproduction

(Sources: Stirling et al., 1999; Obbard et al., 2006; Peacock et al., 2011)

Original



Tolère mal :

- les temp. sup. à 14 ° C en été et -5 °C en hiver
- la prolifération des tiques
- les parasites transmis par le cerf de Virginie (ver des méninges, douve du foie)
- la maladie débilissante des cervidés...

qui progressent vers le nord
à la faveur des CC

Quels impacts sur les poissons d'eau douce?

- doré jaune, esturgeon jaune, grand corégone
truite mouchetée



Réponse des espèces aux changements climatiques

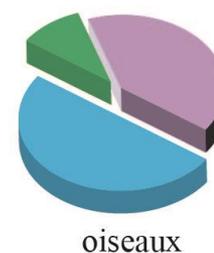
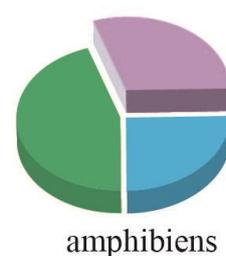
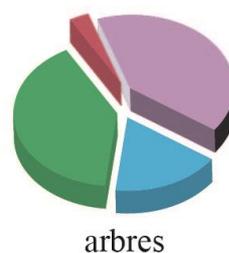
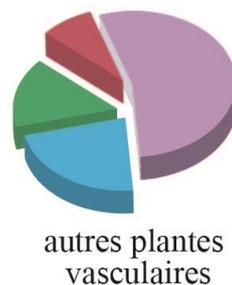
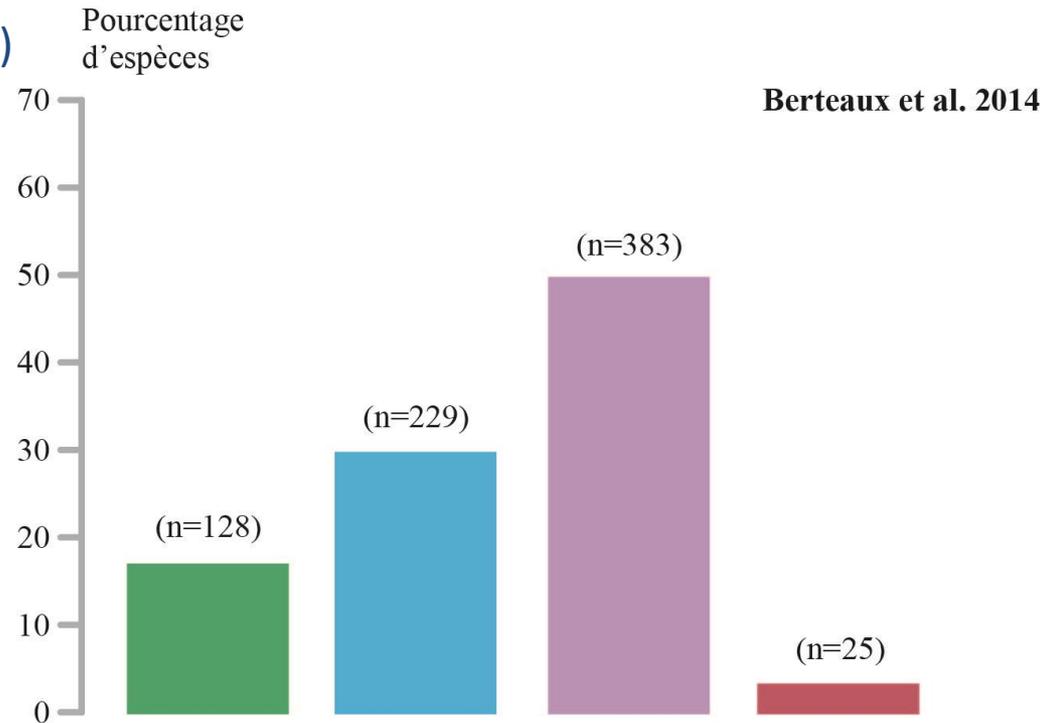
Au Qc, déplacement prévu des niches climatiques vers le nord de 45 à 70 km par décennie

- Immigration (renard gris, opossum, mésange de Caroline)
- Expansion (grenouille des marais, bruant chanteur)
- Déplacement sans perte ni gain (amphibiens, oiseaux)
- Contraction/extirpation (orignal)



Réponse potentielle de 765 espèces aux changements climatiques du XXI^e siècle dans le Québec méridional)

(Berteaux et al. 2014)



- Immigration
- Expansion
- Déplacement
- Contraction extirpation

À quelle vitesse les espèces pourront-elles s'adapter aux changements climatiques?

- Les niches climatiques progresseront de 45 à 70 km par décennie alors que la limite des arbres ne progresse en moyenne que de 10 à 45 km par siècle



Quel avenir pour la faune de nos forêts?

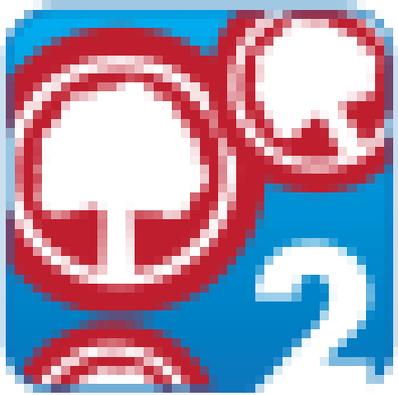
- Augmentation globale de la diversité faunique
- Plusieurs espèces nouvelles
- Quelques espèces en difficulté
- Perte, dégradation et fragmentation des habitats, pollution, espèces envahissantes et surexploitation sont les principales menaces pour la biodiversité



La réponse internationale



Plan stratégique 2011-2020 et Objectifs d'Aichi pour la biodiversité



- **Objectif 2**
D'ici à 2020 au plus tard, **les valeurs de la diversité biologique ont été intégrées dans les stratégies et les processus de planification nationaux et locaux de développement et de réduction de la pauvreté, et incorporés dans les comptes nationaux et dans les systèmes de notification.**



Plan stratégique 2011-2020 et Objectifs d'Aichi pour la biodiversité



- **Objectif 15**
D'ici à 2020, la résilience des écosystèmes et la contribution de la diversité biologique au stocks de carbone sont améliorées, grâce aux mesures de conservation et restauration, y compris la restauration d'au moins 15% des écosystèmes dégradés, contribuant ainsi à l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ceux-ci, ainsi qu'à la lutte contre la désertification.

Objectifs et cibles de développement durable – ONU, 2015

Objectif 13. Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions

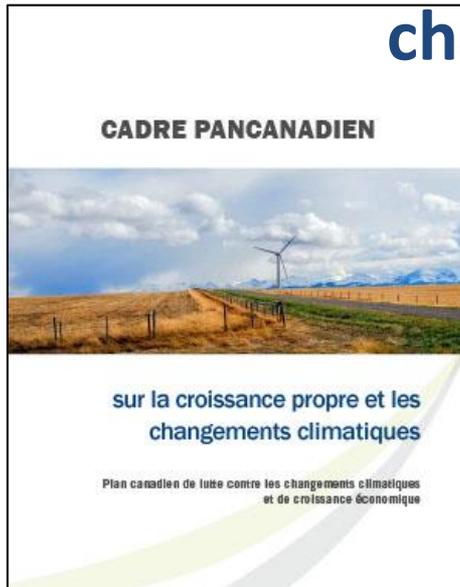
- 13.1 Renforcer, dans tous les pays, la résilience et les capacités d'adaptation face aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles liées au climat
- 13.2 Incorporer des mesures relatives aux changements climatiques dans les politiques, les stratégies et la planification nationales
- 13.3 Améliorer l'éducation, la sensibilisation et les capacités individuelles et institutionnelles en ce qui concerne l'adaptation aux CC, l'atténuation de leurs effets et la réduction de leur impact et les systèmes d'alerte rapide

Objectifs et cibles de développement durable – ONU, 2015

Objectif 15. Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité

- 15.1 d'ici 2020, garantir la conservation, la restauration et l'utilisation durable des écosystèmes terrestres et d'eau douce et de leurs services, en particulier les forêts, les zones humides, les montagnes et les zones arides, en conformité avec les obligations découlant des accords internationaux
- 15.2 d'ici 2020, promouvoir la mise en œuvre de la gestion durable de tous les types de forêts, stopper la déforestation, restaurer les forêts dégradées, et accroître considérablement le boisement et le reboisement à l'échelle mondiale
- 15.3 d'ici 2030, lutter contre la désertification, restaurer les terres et les sols dégradés, y compris les terres touchées par la désertification, la sécheresse et les inondations, et s'efforcer de parvenir à un monde neutre en matière de dégradation des terres

Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques (2016)



- 1. renforcement du stockage du carbone dans les forêts et les sols agricoles*
- 2. soutien de l'utilisation accrue du bois pour la construction*
- 3. production de combustible à partir de bioénergies et de bioproduits*
- 4. promouvoir l'innovation*

- ❖ Les forêts, les milieux humides et les sols agricoles peuvent être améliorés en tant que « puits de carbone » par différentes mesures, par exemple en plantant des arbres, en améliorant les pratiques de gestion du carbone des forêts, en minimisant les pertes dues aux feux et aux espèces envahissantes, en rétablissant des forêts qui ont été endommagées par les perturbations naturelles et en adoptant plus de pratiques de gestion des terres comme les cultures vivaces et en couverture permanente ou la culture sans labour. La protection et la restauration des milieux naturels, incluant les milieux humides, peuvent renforcer la diversité biologique, en plus de maintenir ou d'améliorer le stockage du carbone.

Québec en action : vert 2020 – Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques

- *adopter une gestion préventive et adaptative des ressources forestières*
- *actualiser l'approche en matière de gestion des perturbations naturelles*
- *assurer une veille, un transfert des connaissances et une détection précoce des nouveaux ennemis des cultures en vue d'ajuster les stratégies d'intervention*
- *actualiser les outils d'évaluation, de protection et de gestion de la biodiversité et des écosystèmes*

❖ **Recherche et suivi**

Projet CC-Bio: Effets des CC sur la biodiversité du Qc

<http://cc-bio.uqar.ca/home.html>

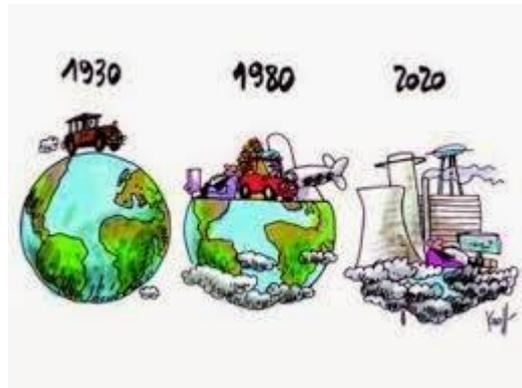
En préparation: Plan d'électrification et de changements climatiques (2020)

- *réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) de 37,5% sous les niveaux de 1990, à l'horizon 2030, en misant principalement sur l'électrification de l'économie, l'efficacité énergétique et l'entrepreneuriat, la mobilité durable, l'aménagement du territoire et l'adaptation aux changements climatiques*

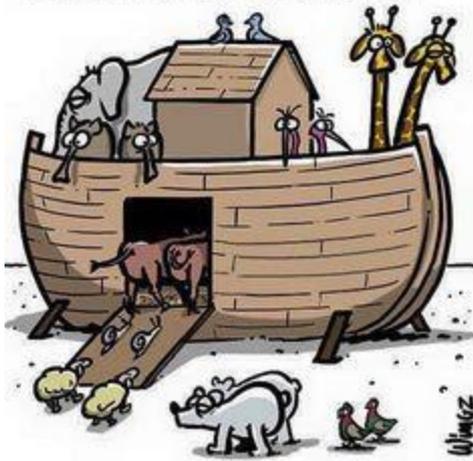
Vision forestière du ministre des Forêts, de la Faune et des Parcs (30 sept. 2019)

- *Accroître le potentiel forestier et la compétitivité des compagnies forestières*
- *Mettre en œuvre des stratégies axées sur l'innovation et le développement des marchés du bois*
- *Faire de la foresterie un secteur d'importance clé dans la lutte contre les changements climatiques*
 - ***Charte du bois** : renforcer les compétences adaptées au matériau bois, le développement de produits et de systèmes structuraux innovants ainsi que l'optimisation des pratiques de construction, afin de faire de cet outil un levier économique de premier plan pour le Québec*
 - ***Gestimat** : outil conçu pour quantifier, analyser et comparer l'empreinte carbone des matériaux dans les projets de construction*

Comment prévenir et répondre aux changements?

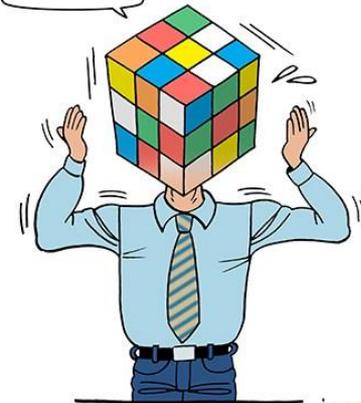


RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE:
ENFIN DES DÉCISIONS!...



CHANGEMENT CLIMATIQUE
UN VÉRITABLE CASSE-TÊTE
POUR LES POLITIQUES

ÇA
CHAUFFE LES
NEURONES!
...



©actuendessins.fr



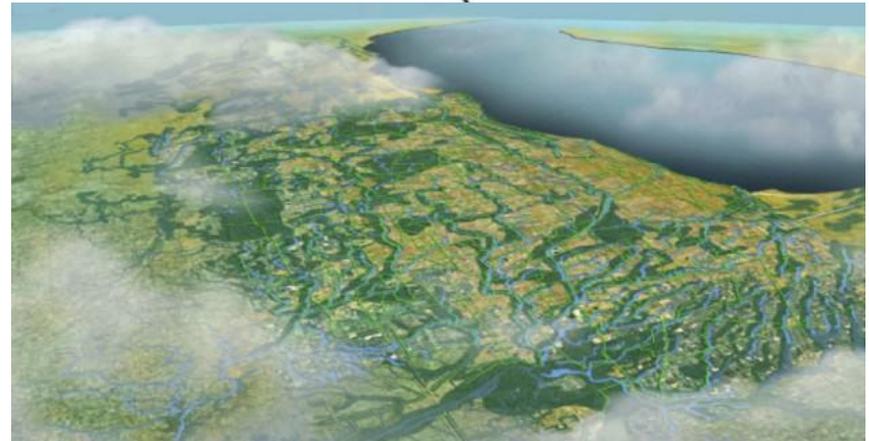
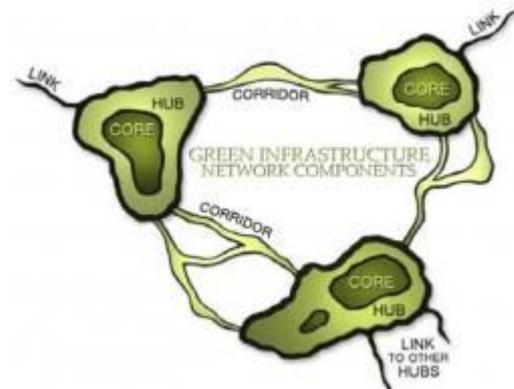
Mise à jour régulière des politiques de gestion

«Les politiques adaptatives sont conçues en vue de répondre de manière continue aux conditions changeantes, incertaines et complexes» (Swanson et al., 2010)

«Les méthodes de **gestion adaptative** comportent des **études continues et des activités de surveillance et d'évaluation**, entreprises dans le but d'appuyer les éventuelles procédures, politiques et pratiques de gestion, dont la souplesse permettra de faire face aux incertitudes inhérentes aux changements climatiques» (Warren et Lemmen, 2014)

Mesures essentielles au processus d'adaptation visant à renforcer la résilience des écosystèmes

- **Protéger** les écosystèmes à l'état intact, la biodiversité et les processus qui en font partie
- **Mettre en réseau** les aires protégées au moyen de paysages terrestres et aquatiques gérés de façon durable (e.g. corridors verts)
- **Restaurer** les écosystèmes dégradés et appuyer le rétablissement des espèces en péril



Mesures essentielles au processus d'adaptation visant à renforcer la résilience des écosystèmes

- Maintenir ou restaurer les régimes de perturbation naturels dans le but de refléter la variabilité naturelle des caractéristiques de l'écosystème visé
- Inclure des mesures de conservation qui protègent et gèrent les limites des aires de répartition
- Privilégier l'adoption de mesures de gestion active telle la migration assistée, s'il y a lieu
- **Mettre en place des programmes de surveillance, de suivi et d'évaluation**

Principes directeurs

La Loi sur les forêts stipule que les **forêts** doivent être **aménagées de façon durable**, c'est-à-dire qu'on doit :

- en préserver la diversité biologique,
- maintenir sinon améliorer l'état et la productivité des écosystèmes forestiers,
- en perpétuer l'apport aux grands cycles écologiques,
- conserver la qualité des sols et de l'eau,
- maintenir les multiples avantages socio-économiques que les forêts procurent à la société,
- respecter les valeurs de la population,
- combler les besoins des générations actuelles et futures.

L'industrie forestière doit renforcer sa contribution au développement durable et à la lutte contre les CC

- *Application des principes de la foresterie analogique*
- *Certification des produits forestiers*
- *Lutte contre les feux de forêts et les ravageurs*
- *Accroître les efforts de reboisement*
- *Mesurer et réduire son empreinte carbone*
- *Développement du réseau des aires protégées et des corridors verts*
- *Protection des cours d'eau et des bassins versants*
- *Valorisation des produits forestiers non ligneux*
- *Valorisation du bois pour la construction et les produits ménagers*
- *Valorisation du travail en milieu forestier / Améliorer les conditions de travail*

L'industrie forestière doit renforcer sa contribution au développement durable et à la lutte contre les CC

- *Accroissement du partenariat*
 - *avec monde agricole et municipal: protection des bandes riveraines, haies brise-vents, verdissement du milieu bâti, restauration des sites dégradés*
 - *avec le milieu industriel : promotion de l'économie circulaire; production d'énergie verte; cogénération et production de GNR à partir de résidus forestiers*
 - *avec le milieu scientifique : développement des connaissances; appui à la R & D; programmes de surveillance, suivi et évaluation*
 - *avec les ONG et les communautés locales*

Conclusion

- «On ne peut plus raisonner comme si la nature sera stable au cours des prochaines décennies ou des prochains siècles»
- Dominique Berteaux
- «Il est clair aujourd'hui que pour protéger les espèces en péril nous devons agir à une très grande échelle qui fait sens pour la nature, et qui dépasse tout ce que nous avons fait à ce jour» - Ted Turner
- «Il nous faut protéger 50% du territoire» (corridors nord-sud et est-ouest en misant entre autres sur des servitudes de conservation) - E.O. Wilson (Half Earth Project)
- **L'industrie forestière doit poursuivre ses efforts pour une foresterie responsable**



Quelques références

- Auzel, P. et al. 2012. *Impacts des changements climatiques sur la biodiversité du Québec : Résumé de la revue de littérature*. CSBQ, MDDEP, Ouranos.
- Berteaux, D. et al. 2014. *Changements climatiques et biodiversité du Québec: vers un nouveau patrimoine naturel*. PUQ.
- Environnement et changement climatique Canada (2016). *Cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques : plan canadien de lutte contre les changements climatiques*.
- Environnement et Changement climatique Canada (2018). *Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Situation des espèces sauvages*.
- Gouvernement du Québec (2012). *Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques*.
- IPCC, 2014. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Fifth Assessment Report.
- Ouranos, 2010. *Savoir s'adapter aux changements climatiques*.
- Villeneuve, C. 2013. *Est-il trop tard? Le point sur les changements climatiques*. Éditions Multimondes.
- Warren, F.J. et D.S. Lemmen (éd.) 2014. *Vivre avec les changements climatiques au Canada: perspectives des secteurs relatives aux impacts et à l'adaptation*. Gouvernement du Canada, Ottawa.