

Charge de cours

- GEO1532, Systèmes d'information géographique 1: Cartographie (Depuis 2013-2014)
- GEO2512, Systèmes d'information géographique 2: Analyses spatiales (Depuis 2013-2014)
- GEO2312, Gestion durable des ressources forestières (à partir de 2015)
- GEO6041, Terrain avancé en environnement (2^{ième} et 3^{ième} cycle) (à partir de 2015)



- Baccalauréat en biologie
- Maîtrise en Ressources renouvelables
 - Spécialité en écologie des perturbations naturelles et écophysiologie
 - Influence de la végétation compétitive sur la croissance de semis d'épinette noire dans des pessières à lichens méridionales
- Doctorat en biologie
 - Spécialité en **biogéographie** et écologie des perturbations naturelles
 - Origine, dynamique et répartition des pessières à lichens dans la zone de la forêt boréale de l'est du Canada





commerciale





Avant d'arriver à l'Université de Montréal

- Post-doctorat en <u>écologie fonctionnelle</u> à IRSTEA d'Aix-en-Provence en France entre 2008 et 2011.
 - Michel Vennetier
 - Projet d'exclusion des pluies, architecture des arbres
- Post-doctorat en <u>écologie forestière</u> au Service Canadien des Forêts de Québec en partenariat avec l'Université Laval entre 2011 et 2012.
 - Louis de Grandpré et Jean-Claude Ruel
 - Projet chablis partiels
- Post-doctorat en <u>modélisation spatiale de la croissance des arbres</u> à la Direction de la Recherche Forestière de Québec en partenariat avec l'Université du Québec à Montréal de 2012 à 2013.
 - Christian Messier, Marilou Beaudet et Daniel Mailly
 - Projet modélisation de la croissance des arbres.



Orientations de recherche

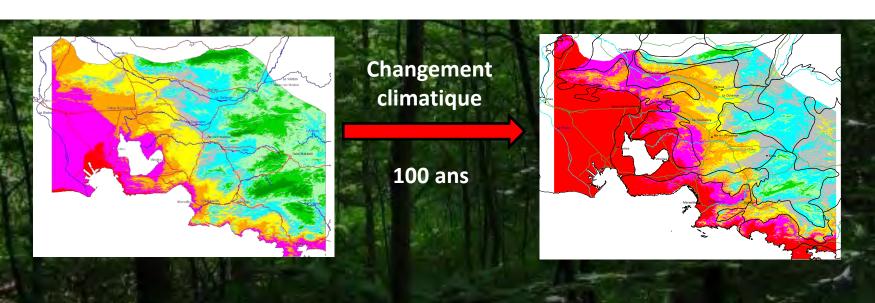
- 1. Dynamique forestière sur différents horizons
 - a) -200 à +200 ans
 - b) Évolution de la structure et de la composition des forêts
- 2. Croissance et résilience des forêts à l'échelle du paysage
 - a) Impact du climat
 - b) Dendrochronologie, architecture des arbres
- 3. Techniques de modélisation de la dynamique forestière
 - 1. Landis II, SORTIE-ND, LiDAR, recettes maisons...
 - 2. Modèles spatialement-explicites, méthodes statistiques
 - 3. Importance des SIG dans la recherche forestière



Évaluer les conséquences directes et différées de stress climatiques intenses et prolongés sur le fonctionnement, la croissance et la dynamique des écosystèmes forestiers de l'hémisphère nord

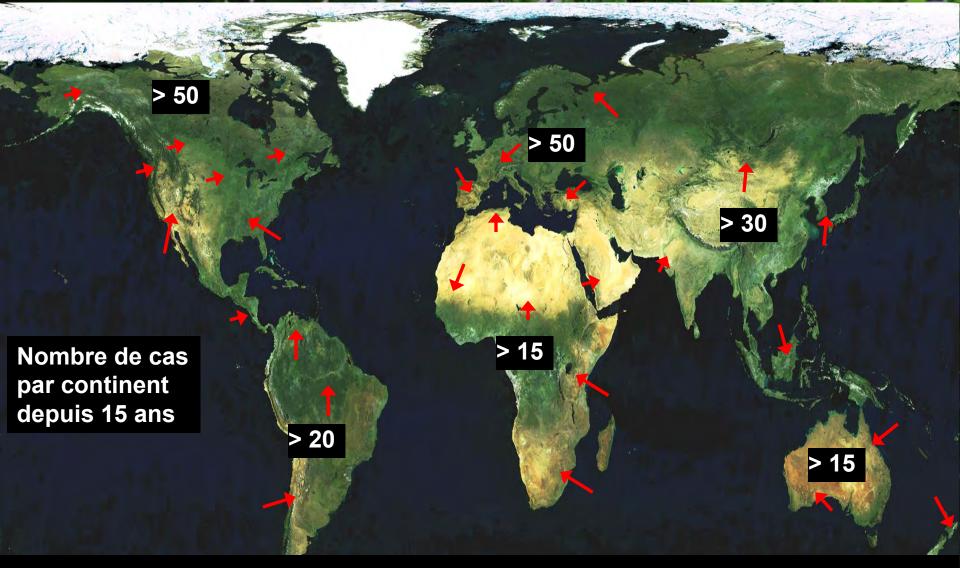
• Pourquoi?

- Évaluer la résilience/vulnérabilité des écosystèmes forestiers aux changements climatiques
- Projection dans le temps de la croissance des arbres et des peuplements forestiers à l'aide de <u>scénarios climatiques de l'IPCC</u> pour le 21^{ième} siècle.



Suite à un évènement climatique extrême, l'affaiblissement de l'architecture des arbres se traduit par un dépérissement des forêts





Tous les continents et tous les types de climats sont concernés. Les sécheresses et l'augmentation des températures estivales sont les principales causes du dépérissement

Où procéder?

- Le programme de recherche propose de travailler dans différents écosystèmes forestiers dominés par des conifères de l'hémisphère nord qui ont été affectés par des sécheresses plus ou moins sévères au cours des 20 dernières années.
 - Écosystème boréal
 - Écosystème méditerranéen
 - Écosystème semi-désertique
 - Écosystème pluvial tempéré









Objectifs spécifiques à court terme

- 1. Installer des placettes échantillons permanentes pour instaurer un suivi à long terme de la croissance architecturale et radiale des arbres sur les différents sites.
- 2. Calculer des modèles de croissance spatialement-explicites (c.-à-d.) qui tiennent compte de l'influence des arbres voisins) pour la croissance architecturale (tronc et houppier)
 - I. <u>Au Canada:</u> Picea mariana, Pinus banksiana, Pinus strobus et Pinus sylvestris.
 - II. <u>En France et en Espagne</u>: Pinus halepensis, P. pinea, P. pinaster, P. nigra. nigra, P silvestris, et Abies alba,
 - III. <u>Aux États-Unis</u>: Pinus edulis, P. ponderosa, P. flexilis, Abies concolor et Pseudotsuga menziesii.
- 3. Étudier les relations entre l'architecture des arbres, les variations climatiques et le stress hydrique le long de différents gradients spatiaux temporels.

Objectifs spécifiques à long terme

- 1. Modéliser statistiquement la durée des conséquences différées d'un épisode climatique défavorable sur l'architecture des arbres suite au retour de conditions normales ou favorables le long de gradients climatiques.
- 2. Les résultats de chaque objectif seront régionalisés de façon à modéliser à l'échelle du paysage la croissance potentielle et le dépérissement des forêts à l'étude sur un horizon de 100 ans.
- 3. La vulnérabilité des écosystèmes forestiers sera établie grâce à un indice de résilience et de dépérissement modélisé pour chaque région à l'étude et pour chaque espèce.

Comment procéder?

Approche utilisée

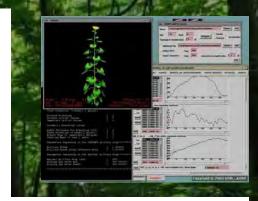
- Suivi à long terme des arbres (branches/dendromètres)
- Analyse rétrospective de la croissance radiale et architecturale
- Analyse dendroclimatologique: fonctions de réponse

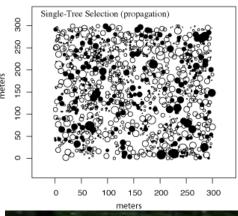
Modélisation statistique

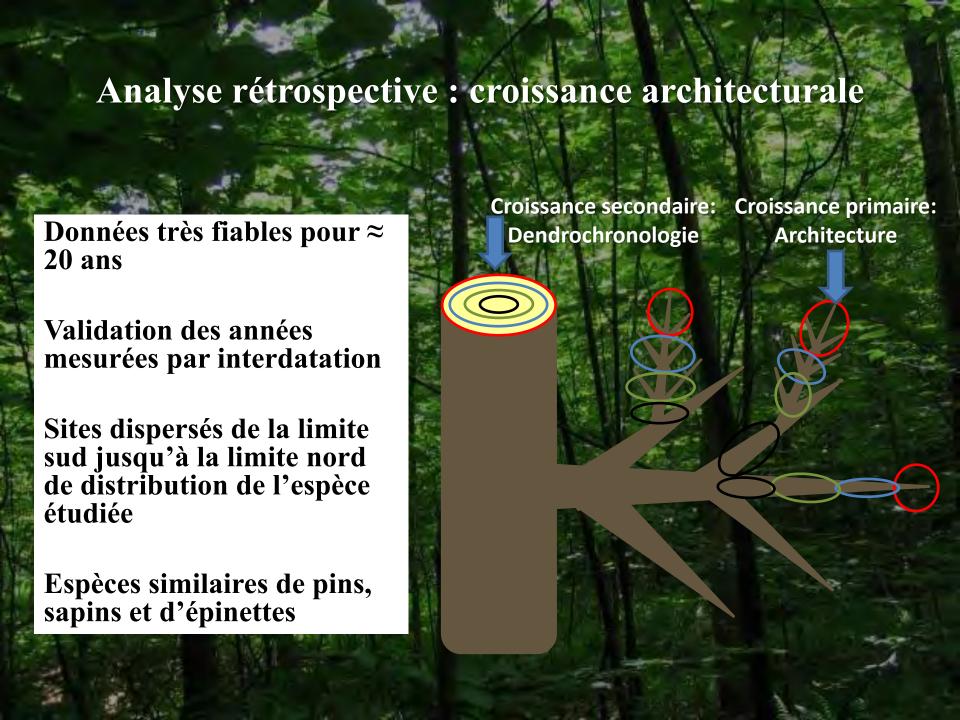
- Modélisation spatialement explicite de la croissance architecturale et radiale
- Analyse dendroclimatologique: fonctions de transfert
- Calibration des modèles de croissance à l'échelle du peuplement

Simulations dans Landis II et SORTIE-ND

 Modification des intrants permettant d'entrer autres variables (en cours)

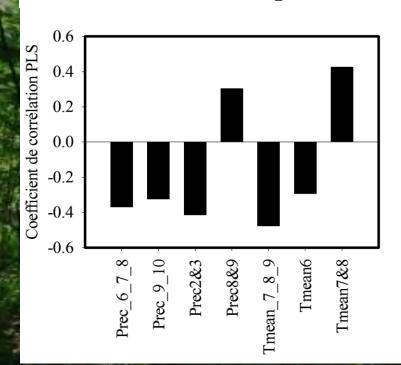


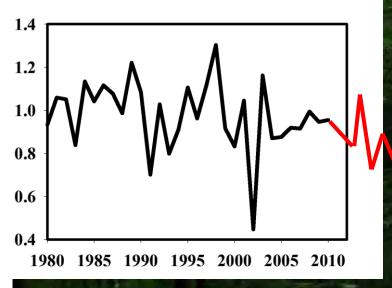




Approche dendroclimatologique

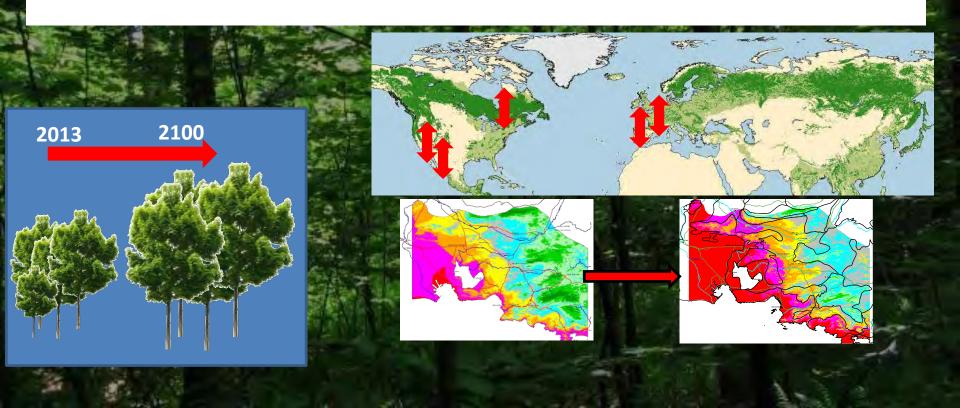
- <u>Fonction de réponse</u>: association entre variables ou groupes de variables climatiques mensuelles de l'année courante et de l'année précédente avec la croissance (primaire ou secondaire)
- <u>Fonction de transfert:</u> inférence de la croissance à partir de données climatiques simulées





Résultats attendus

- 1. Simulations du développement spatio-temporel des arbres et des peuplements forestiers
- 2. Simulations de la résilience/dépérissement des forêts
- 3. Simulations du déplacement de zones de végétation



Projet de maitrise: Joanie Labonté

- Début mai 2014, boursière CRSNG recherche
- Titulaire du projet: François Hébert (MRN)
- Écophysiologie et autécologie d'espèces de sous-bois potentiellement envahissantes
- Les objectifs du projet sont de :
 - 1. Évaluer par cartographie et par télédétection, la distribution géographique du nerprun bourdaine (*Rhamnus frangula*) dans les écosystèmes forestiers de l'Estrie.
 - 2. Développer des modèles d'envahissement des forêts par le nerprun bourdaine à l'aide de données écophysiologiques.
 - 3. Proposer des scénarios de contrôle et d'aménagement permettant de réduire la densité et même d'éliminer le nerprun bourdaine des plantations.









Projet de maitrise: Laurence Larose

- Début mai 2014
- Codirecteur: Sylvain Delagrange (UQO)
- Définition des facteurs de variation et prédiction de la croissance du pin blanc en Outaouais dans un contexte de coupe partielle et de changements climatiques
- Le projet est structuré autour des 5 étapes suivantes:
 - 1. Description du développement architecturale du pin blanc dans l'Outaouais.
 - 2. Compréhension des liens entre conditions environnementales/développement architectural/croissance radiale.
 - 3. Développement d'un modèle fonctionnel de la croissance radiale pour le pin blanc
 - 4. Projections de la croissance du pin blanc pour le 21 ième siècle dans un contexte de changement climatique.
 - 5. Simulation de scénarios de coupe partielles dans des peuplements mixtes à pin blanc pour les régions tempérées du sud du Canada.



Fonds de recherche Nature et technologies Québec





Codirection Maude Perrault-Hébert

- Début maitrise janvier 2014
- <u>Directeur: Richard Fournier (USherbrooke)</u>
- Codirecteur: Yan Boucher (MRN)
- Développement d'un modèle spatialement explicite du risque d'accident de régénération en forêt boréale et sa mise en ligne opérationnelle dans un outil cartographique interactif.
- Les objectifs du projet sont de :
 - 1. Développer un modèle prédictif et spatialement explicite pour identifier le risque d'accident de régénération à partir des principaux facteurs limitants l'établissement de la régénération en forêt boréale.
 - 2. De mettre en place des modules dans un SIG pour une utilisation interactive par les gestionnaires forestiers.







Les SIG peuvent nous emmener vers différentes directions...

• Projet de maitrise d'Émilie Correia



- Début janvier 2014
- Géomarketing bancaire et évaluation de marchés potentiels.
- Projet de maitrise de Catalina Guttierez
 - Début janvier 2014
 - Développement de modèles d'enneigement de versants de montagne et risques naturels associés au dégel en zone urbaine.

Financement de la recherche

- 2013-2015: CFQCU
 - Allison D. Munson et Sylvain Delagrange (CEF)
 - Michel Vennetier (IRSTEA)
- 2014-2015: Banque de Développement du Canada
 - Jean Bellehumeur (BDC)
- CRSNG à la découverte Négatif...
- Fondation Canadienne de l'Innovation (en attente)
- FRQNT Équipe (en attente)
 - Richard Fournier, Yan Boucher (CEF)
 - Sylvain Delagrange (CEF)







Fonds de recherche Nature et technologies



