

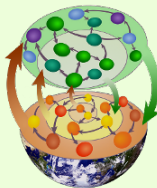
## **Chaire de recherche en écologie des écosystèmes continentaux**

### **Les modèles: Des outils indispensables pour biologiste 2.0**

**Steve Vissault**  
s.vissault@yahoo.fr

22 mars 2013

- Introduction à la recherche (avec Dr. Gravel)
- Chaire de recherche du Canada en écologie des écosystèmes continentaux.
- **Sujet** : "Comment modéliser la réponse des peuplements aux changements climatiques?"



Logo EEC

## Objectifs de la présentation

### Aider à répondre à la question suivante :

Comment arrive-t-on à prédire les changements climatiques et ses impacts ?

## Objectifs de la présentation

### Aider à répondre à la question suivante :

Comment arrive-t-on à prédire les changements climatiques et ses impacts ?



Source : toutlecinema.com

## Objectifs de la présentation

### Aider à répondre à la question suivante :

Comment arrive-t-on à prédire les changements climatiques et ses impacts ?

### Objectifs :

- ❶ Démystifier le concept de la modélisation
- ❷ Dévoiler l'utilité et la pertinence de ces outils
- ❸ Expliquer brièvement les modèles utilisés dans le contexte des changements climatiques

## Mise en contexte

C'est quoi un modèle ?

Un modèle est une **simplification** d'un écosystème, c'est une abstraction de la réalité par l'intermédiaire des mathématiques.

**Objectifs** : Vise à comprendre et prédire la dynamique d'un écosystème

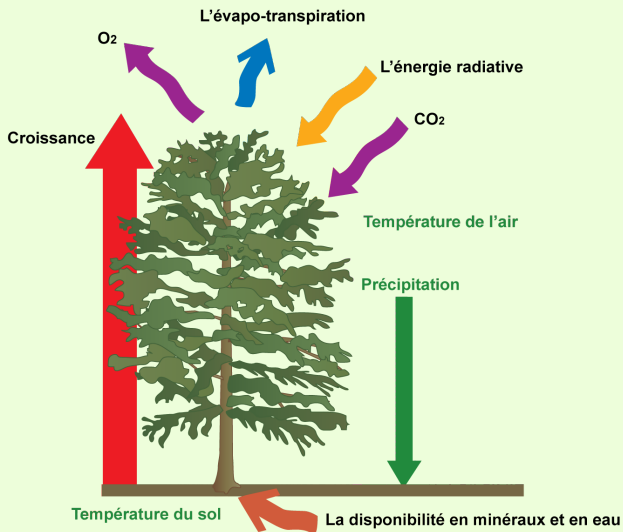
**Avantage** : Permet d'intégrer de multiples composantes

**Exemple :** Modélisation de la croissance d'un arbre (Modèle mécanistique)



## Mise en contexte

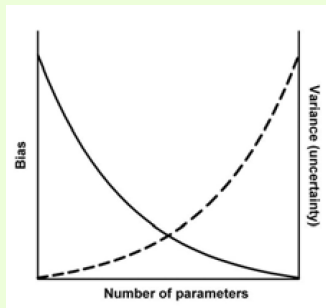
### Modélisation de la croissance d'un arbre





Le nombre de variables considérées influencent **deux paramètres** du phénomène étudiée :

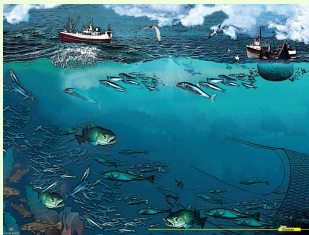
- **Le biais** : Peu de variables considérées peut induire des erreurs d'interprétations
- **La variabilité** : Trop de variable peut rendre difficile l'interprétation des résultats



Tirée de Burhnam et Anseron, 2001.

## Mise en contexte

Des exemples d'applications



Modèle (S/R) de pêche  
*Définition des quotas de pêche*



Modèle de dynamique des populations  
*Plan de gestion de l'orignal*

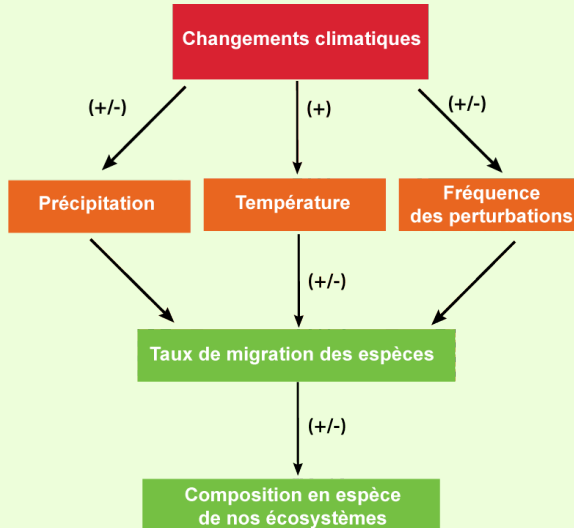
# Les changements climatiques

Présentation des effets directs et indirects

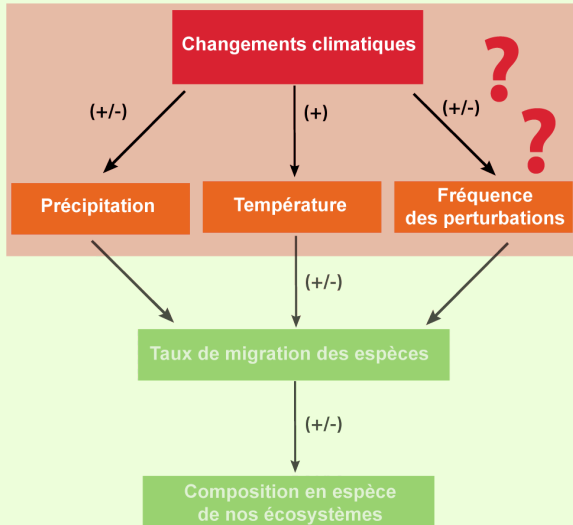
**Mais comment les modèles s'intègrent-ils au contexte des changements climatiques ?**

# Les changements climatiques

Présentation des effets directs et indirects

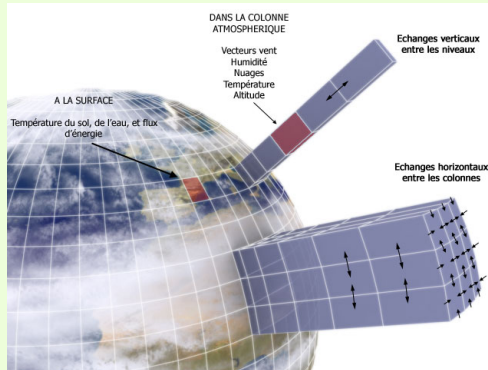


## Comment prédire les conséquences climatiques directes ?



# Les types de modèles liés aux changements climatiques

GMC et RMC



Source : [climatevolution.free.fr](http://climatevolution.free.fr)

- La planète est divisé en cellule (Filet)
- Dans chaque cellule, grandes équations pour chaque paramètre climatique
- Calcul à intervalle de temps régulier

# Les types de modèles liés aux changements climatiques

GMC et RMC

**GMC** : Modèle climatique globaux (100 à 200 km<sup>2</sup>)

**RMC** : Modèle climatique régionaux (30 à 50 km<sup>2</sup>)

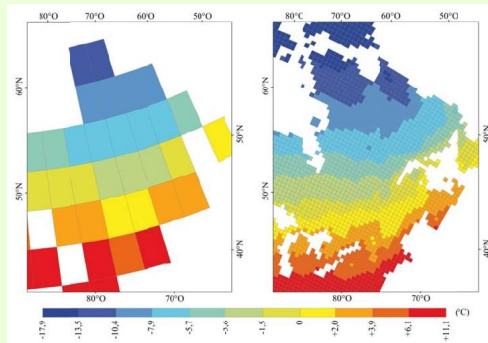


Figure tirée de Berteaux et Casajus (Non-publié), Données extraites de Meehl *et al.* 2007

# Les types de modèles liés aux changements climatiques

GMC et RMC

**GMC :** Modèle climatique globaux (100 à 200 km<sup>2</sup>)

**RMC :** Modèle climatique régionaux (30 à 50 km<sup>2</sup>)

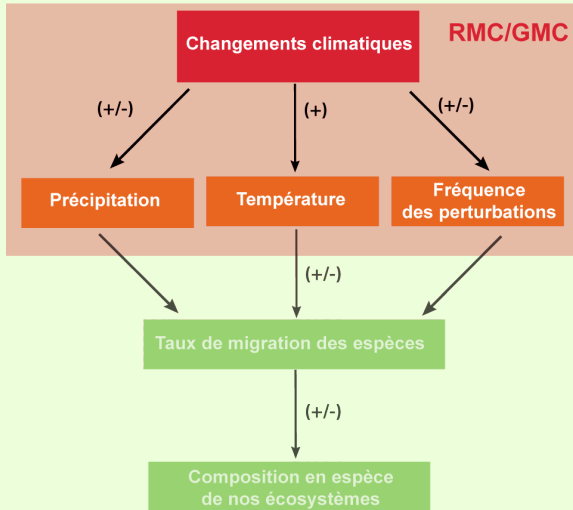
## Quelques éléments :

- Permet de modéliser le climat pour l'ensemble 21<sup>e</sup> siècle.
- Très gourmand en données.
- Peut prendre une année pour réaliser des projections sur 100 ans.

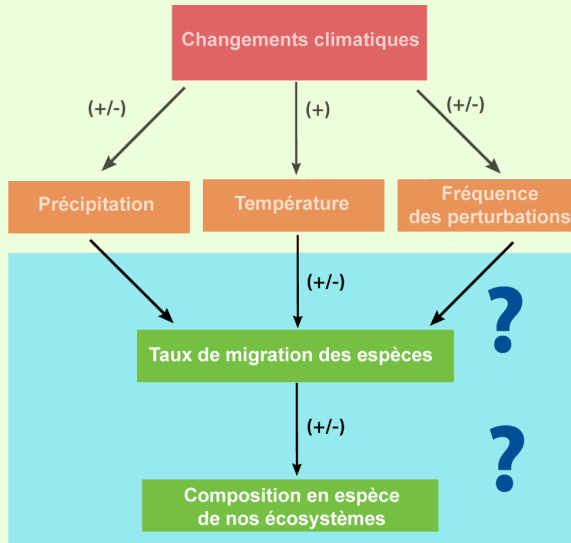


# Comment prédire les conséquences climatiques directes ?

Conclusion

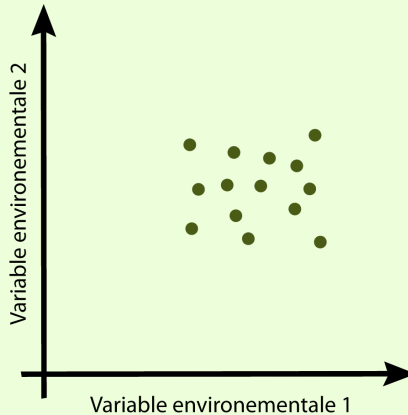


# Comment prédire les conséquences climatiques indirectes ?



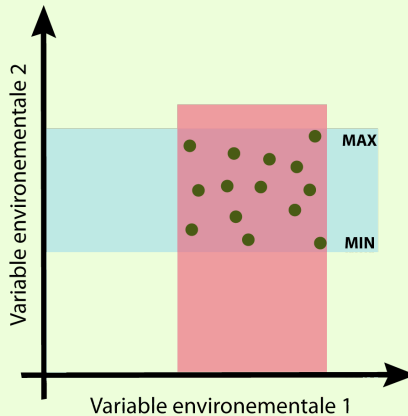
## Comment prédire les conséquences climatiques indirectes ?

**A partir des observations :** Détermination de la niche climatique d'une espèce



## Comment prédire les conséquences climatiques indirectes ?

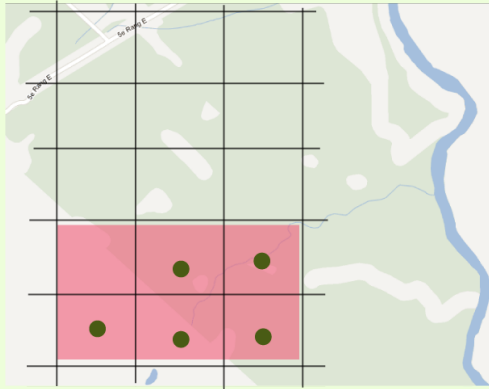
**A partir des observations :** Détermination de la niche climatique d'une espèce





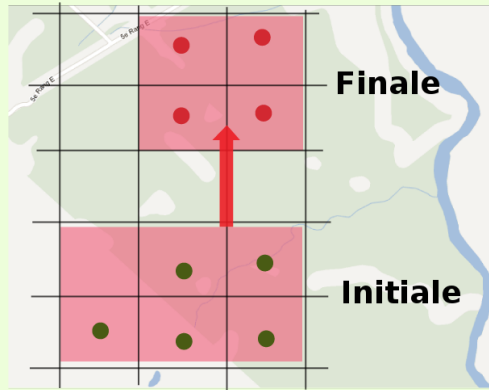
## Comment prédire les conséquences climatiques indirectes ?

Transposition de la niche climatique de l'espèce sur une carte

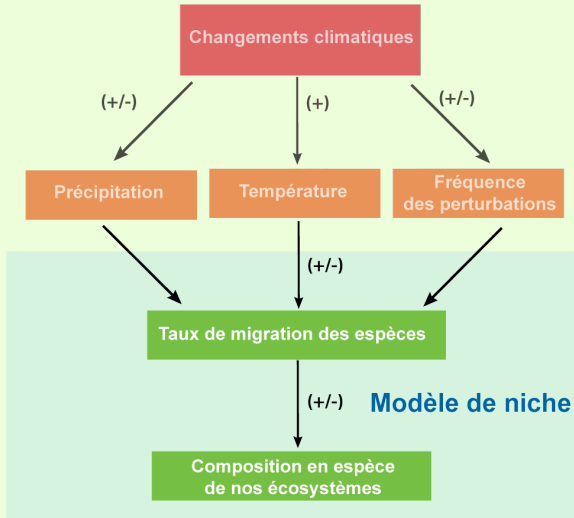


## Comment prédire les conséquences climatiques indirectes ?

Prédire la future aire de distribution de l'espèce grâce aux modèles climatiques régionaux.



# Comment prédire les conséquences climatiques indirectes ?





- *"Models are never true; fortunately it's only necessary that they are useful."* **Georges Box**
- Les modèles permettent de dégager les principales tendances dans un écosystème
- Ils appuient nos choix et aident à la prise de décision

**Désavantage :** Difficile de traduire fidèlement la complexité de nos écosystèmes

Merci à Dominique Gravel et à l'ensemble de mes collègues

## Des questions?

Présentation générée par  $\text{\LaTeX}$  et disponible librement sur [Github](#)

Hannah L. Climate Change Biology. Academic Press. Elsevier Science ; 2010.

Hughes L. Biological consequences of global warming : is the signal already apparent ? *Trends in Ecology and Evolution*. 2000 ;15(2) :56–61. Berteaux D.,

Casajus N., Blois S. Changements climatiques et biodiversité du Québec, vers un nouveau patrimoine naturel. Presses de l'Université du Québec. Non-publié.