

QDiv - Les effets des changements globaux sur la diversité végétale et la répartition spatiale des plantes.

Paul Leadley¹ pour l'équipe de modélisation des impacts des changements climatiques sur les forêts de l'ANR "QDiv" : Vincent Badeau², Julien Boe³, Alissar Cheaib¹, Isabelle Chuine⁴, Christine Delire⁵, Eric Dufrêne¹, Christophe François¹, Emmanuel S. Gritti⁴, Myriam Legay², Christian Pagé³, Wilfried Thuiller⁶, Nicolas Viovy⁷

¹Laboratoire ESE, Univ. Paris-Sud / CNRS / AgroParisTech, Orsay ²INRA-UHP Forest Ecology and Ecophysiology, Champenoux. ³CERFACS, CERFACS / CNRS, Toulouse. ⁴CEFE, CNRS, Montpellier. ⁵GAME-CNRM, CNRS / Météo-France, Toulouse. ⁶LECA, CNRS / Universités de Grenoble, Grenoble. ⁷LSCE, CEA / CNRS / UVSQ, Saclay.

Résumé de l'intervention réalisée au cours du colloque "Que nous apprend la recherche sur la vulnérabilité des forêts au changement climatique ?". FCBA (Paris), le 17 novembre 2011.

Les observations et modèles indiquent que les aires de répartition des arbres seront fortement modifiées par le changement climatique au cours du 21^{ème} siècle. Ces modifications d'aire de répartition auront des conséquences économiques et sociales majeures. Il est donc important de quantifier les incertitudes concernant l'étendue des modifications des aires de répartition y compris les incertitudes concernant :

- 1) les incertitudes dans les prévisions de changement climatique (ex : ANR CLIMATOR),
- 2) les incertitudes dans les mécanismes pilotant la mortalité (ex : ANR DRYADE) et la migration,
- 3) les incertitudes liées aux modèles des impacts de changement climatique sur les arbres (ex : ANR QDiv, soutenu par la suite par le GIS CES).

Pour le projet ANR QDiv, notre objectif a été de faire une comparaison rigoureuse entre une large gamme de modèles allant des modèles de niche aux modèles très mécanistes de croissance des arbres. Notre démarche méthodologique est illustrée dans le Figure 1.

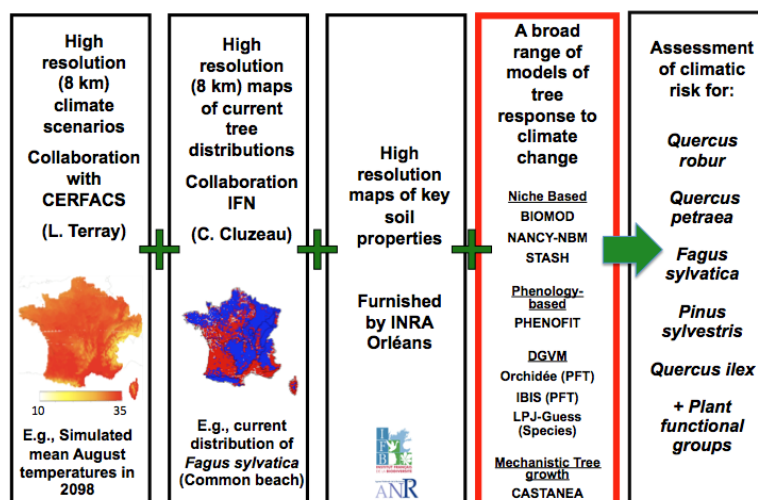


Figure 1. Traitement de l'incertitude dans les modèles de changement climatique sur les forêts dans le projet ANR QDiv. La comparaison a été basée sur l'utilisation des bases de données communes développées en collaboration avec le CERFACS, l'IFN et l'INRA Orléans.

Un exemple des résultats de prévisions de modèles est illustré dans le Figure 2 pour le hêtre (*Fagus sylvatica*). Pour l'ensemble des essences étudiées, les modèles de niche reproduisent mieux la répartition actuelle que les modèles de processus. Dans le cas du hêtre, notre étude montre que : 1) en moyenne, les modèles prévoient une régression importante du hêtre en plaine d'ici 2055, mais 2) il existe des différences très importantes entre les modèles dans l'étendue de cette régression. Dans le cas du hêtre les effets de l'augmentation de la teneur en CO₂ atmosphérique expliquent une partie importante des différences entre les modèles de niches, qui ne prend pas en compte les effets de CO₂ et les modèles incluant les effets de CO₂ sur la photosynthèse et l'évapotranspiration (LPJ et CASTANEA).

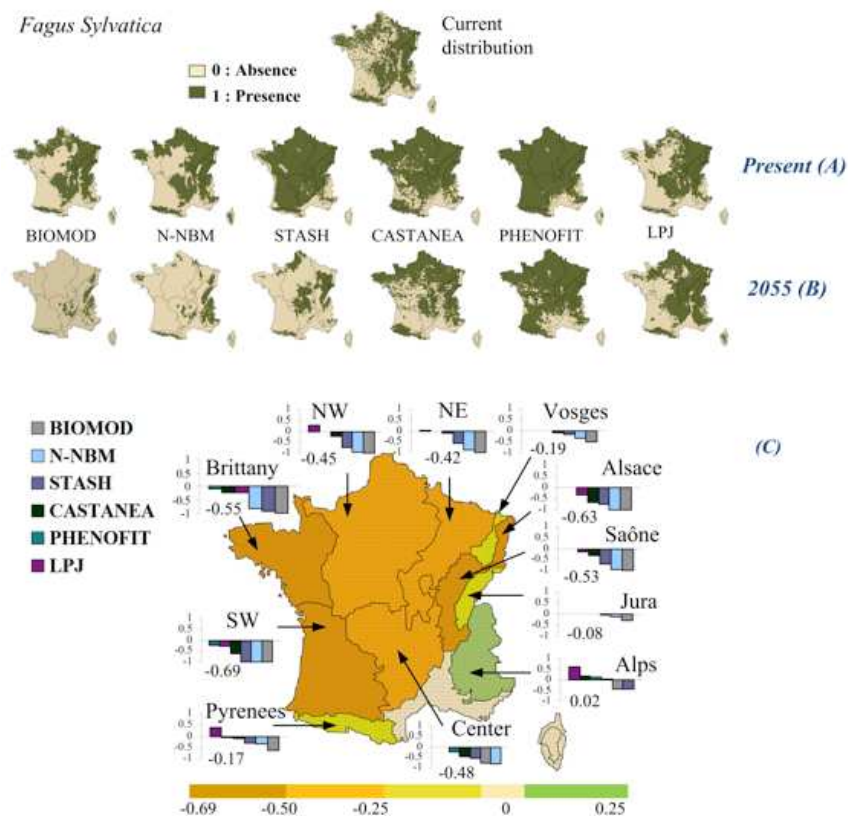


Figure 2. Distribution actuelle du hêtre en France (données IFN en haut), A) prévisions de la répartition actuelle par six modèles, B) prévisions pour la période autour de 2055 (scénario de climat A1B) et C) comparaisons entre les modèles pour les zones biogéographiques de Dupias & Rey 1985 (les couleurs indiquent le degré de régression ou augmentation moyenne par région)

Les résultats pour les autres essences de climat tempéré sont similaires : une forte régression en plaine, avec parfois une cohérence très forte dans les prévisions des modèles (pin sylvestre, *Pinus sylvestris*) et parfois des différences marquées (chêne pédonculé, *Quercus robur* et chêne sessile, *Quercus petraea*). Pour le chêne vert (*Quercus ilex*), l'ensemble des modèles prévoit une remontée très importante vers le nord de la France.

En conclusion, l'ensemble des modèles suggère que le risque climatique pour les essences de climat tempéré des plaines de France est élevé. Cependant, de grandes incertitudes dans les prévisions climatiques (voire ANR CLIMATOR) et dans les prévisions des impacts rendent les prévisions à l'échelle stationnelle peu fiable. Notre recommandation est donc d'axer les plans de gestion sur l'augmentation de la résilience des forêts devant faire face à un futur incertain, mais probablement plus chaud et sec, et de développer des plans d'action aux échelles mieux en phase avec notre niveau de compréhension du problème, i.e. aux échelles nationales et européennes.

Financements : projets ANR / IFB "QDiv" et GIS Climat, Environnement, Société "Humboldt"