# FORÊTS: UN PUITS DE CARBONE MAIS POUR COMBIEN DE TEMPS ?

par Éric **Dufrêne**[1]

Il semble désormais bien démontré que les écosystèmes continentaux et plus particulièrement les forêts fixent une part importante du carbone émis dans l'atmosphère par les activités anthropiques. Toutefois une incertitude importante concerne la persistance de ce puits de carbone sur le prochain siècle. La complexité du fonctionnement des écosystèmes (en particulier forestiers) qui présente de très nombreuses interactions et boucles de rétroaction ne permet pas d'apporter une réponse simple et immédiate à cette question. Les recherches en cours, combinent des approches expérimentales et de modélisation pour essayer d'avancer dans ce domaine. Les processus qui interagissent à des échelles de temps très différentes, combinés avec les effets de la gestion rendent nécessaire d'utiliser conjointement des modèles à base écophysiologiques et des modèles de croissance forestière. La stimulation de croissance observée à ce jour est due principalement au $CO_2$ et secondairement aux températures pour les espèces caducifoliées (le rôle de l'azote reste à préciser). La stimulation de la photosynthèse par le $CO_2$ se poursuit au siècle prochain, toutefois elle est contrebalancée plus ou moins fortement par les effets de la sécheresse. La hausse des températures augmente la durée de la saison de végétation et donc la fixation de carbone, en revanche elle augmente aussi la respiration réduisant le flux net de carbone. Ainsi la production primaire nette a tendance à se stabiliser alors que le flux net de carbone décroît. Ces résultats dépendent à la fois de l'espèce et du climat régional considérés. De plus ils dépendent aussi des scénarios d'émission de $CO_2$ utilisés de même que des modèles de climat. Dans l'avenir, la réponse à la question posée passe par le développement de modèles couplant les cycles du carbone de l'eau et de l'azote dans le système sol-plante.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) DUFRENE E., DAVI H., FRANÇOIS C., LE MAIRE G., LE DANTEC V. et GRANIER A. – Modelling carbon and water cycles in a Beech forest. Part I: Model description and uncertainty analysis on modelled NEE. *Ecological Modelling*. (sous presse).

(2) DAVI H., DUFRÊNE E., GRANIER A., LE DANTEC V., BARBAROUX C., FRANÇOIS C. et BRÉDA N. – Modelling carbon and water cycles in a Beech forest. Part II: Validation of the main processes from organ to stand scale. *Ecological Modelling*. (sous presse).

(3) LOUSTAU D., BOSC A., COLIN A., DAVI H., FRANÇOIS C., DUFRÊNE E., DEQUÉ M., CLOPPET E., ARROUAYS D., LE BAS C., SABY N., PIGNARD G. et HAMZA N. – Modelling the climate change effects on the potential production of French plain forests at the sub regional level. *Tree Physiology*. (sous presse).

(4) LE MAIRE G., DAVI H., SOUDANI K., FRANÇOIS C., LE DANTEC V. et DUFRÊNE E. – Modelling annual production and carbon dioxide fluxes of a large managed temperate forest using forest inventories, satellite data and field measurements. *Tree Physiology*. (sous presse).

(5) LOUSTAU et al. (ouvrage en préparation) – Integration of carbon cycling and global change effects in temperate and mediterranean forests in France. INRA eds.

[1] Chercheur CNRS Orsay, Unité Écologie, Systématique et Évolution (ESE), Département Écophysiologie végétale, Université Paris-Sud XI, 91405 Orsay cedex. Courriel : eric.dufrene@ese.u-psud.fr

Copyright Académie d'Agriculture de France. Séance du 6 avril 2005. 