

## CLIMAT

## Journal d'une forêt de laboratoire



## L'EUROPE DES FORÊTS EXPÉRIMENTALES

Puéchabon est l'un des 29 sites forestiers du réseau Carboeurope-IP mis en place par l'Europe en janvier 2004. Au total, ce sont 69 centres de recherches issus de 17 pays européens qui participent à la modélisation des flux de carbone sur le continent et de ses mécanismes de contrôle (<http://www.carboeurope.org>). Ce réseau fait suite aux projets Carboeuroflux et Medeflu initiés en 1998.

S. D.

Non loin de Montpellier, une station expérimentale passe au crible un écosystème forestier méditerranéen. En point de mire, l'étude du cycle du carbone et de la vulnérabilité de la forêt face au changement climatique.

De nombreux capteurs suivent en continu les échanges d'eau et de carbone entre la forêt et l'atmosphère. En haut à droite : mesures de photosynthèse.

À la fin des années quatre-vingt-dix, certains scientifiques pensaient détenir la solution miracle pour répondre aux attentes du protocole de Kyoto et réduire les émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les données sont là : la végétation de l'hémisphère Nord tend à croître plus vite sous l'effet du réchauffement climatique. Ils avancent donc l'idée que davantage de végétation équivaldrait à plus de carbone fixé lors de la photosynthèse, et donc autant de rejets en moins dans l'atmosphère. Seulement, le cycle du carbone s'avère au final bien plus complexe. Et ce ne sont pas les chercheurs du Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE)<sup>1</sup> de Montpellier qui diront le contraire : on ne peut pas établir d'équivalence automatique entre la fixation de carbone résultant de la croissance d'une forêt et la séquestration de carbone dans ce même écosystème. Cela fait plus de vingt ans qu'ils étudient les collines de Puéchabon, une forêt domaniale de chênes verts *Quercus ilex* située au cœur des vignobles et des oliveraies, à 45 kilomètres au

nord-ouest de Montpellier. En 1998, ils y ont même installé une station expérimentale. Une tour à ciel ouvert, de 13 mètres de hauteur, surplombant le ravissant village médiéval de Saint-Guilhem, et flanquée d'une cinquantaine de capteurs qui suivent en continu les échanges d'eau et de carbone entre cet écosystème méditerranéen et l'atmosphère. Rappelons que la France et ses partenaires de l'Union européenne s'étaient engagés après la signature du protocole de Kyoto en décembre 1997 à fournir chaque année une comptabilité précise du carbone, incluant son stockage dans les écosystèmes forestiers. Et en effet, les appareils sont précis. « Chaque capteur enregistre les données vingt fois par seconde, 24 heures sur 24, explique Richard Joffre, un des responsables de l'équipe « Dynamique réactionnelle des écosystèmes, analyse spatiale et modélisation » (Dream), en charge de la station expérimentale. Les données permettent de suivre en temps réel l'évolution des échanges entre végétation et atmosphère » : l'eau dans le sol, la transpiration des arbres et l'évapotranspiration de la canopée,

d'une part (pour le bilan en eau), la photosynthèse des feuilles et la respiration du sol et des végétaux<sup>2</sup> de l'autre (bilan en carbone), ou encore l'émission de composés organiques volatils.

Et pourtant, après huit années passées à analyser les données de la forêt, les questions en suspens restent nombreuses. Alors, quand on parle de « solution toute faite » au réchauffement climatique, Serge Rambal, collègue de longue date de Richard Joffre, ne peut s'empêcher de réagir : « C'est considérer la forêt comme la seule somme

de ses individus et oublier que c'est une communauté complexe, soumise à des interactions multiples. » À l'inverse d'une céréale comme le blé, la forêt ne peut pas être étudiée en pots ou sous serre. Il lui faut du temps. Encore beaucoup de temps. Pour grandir déjà, et livrer ses prochains secrets. Sur sa vulnérabilité à la sécheresse par exemple. Depuis 2003 et le lancement du projet européen Mediterranean Terrestrial Ecosystem and Increasing Drought (Mind) aux côtés des Italiens, des Espagnols et des Portugais, le laboratoire dispose pourtant d'un second outil d'analyse précieux. Cette fois, il ne s'agit pas seulement d'étudier les flux d'eau et de carbone, mais les variations de ces flux en réponse à un épisode climatique extrême. Là, toujours à Puéchabon, grâce à un ingénieux système de gouttières qui recueille une partie des eaux de pluie et à quelque 200 capteurs, les chercheurs ont pu simuler une augmentation de la sécheresse de 30 % et relever les premières informations. Déjà, ils ont noté un retard d'une dizaine de jours dans l'apparition des nouvelles feuilles. Ce décalage est

préoccupant pour la pérennité des espèces, car la saison de végétation est limitée en Méditerranée par les conditions climatiques estivales. Mais il faut encore aller plus loin dans l'analyse : la durée de vie des feuilles et l'efficacité de l'utilisation de l'eau seront-elles affectées ? Quelle sera la réaction des bactéries et des champignons du sol, si sensibles aux variations d'humidité et de chaleur ? Doit-on craindre une augmentation massive de leur respiration, et par là même du rejet de CO<sub>2</sub>, ce qui constituerait alors une menace pour l'équilibre global ? Quelles conséquences ces changements auront-ils également sur le système racinaire, les flux de sève et les ressources en eau ? Autant de questions auxquelles les chercheurs ont hâte de répondre. Déjà, l'équipe prépare la mise en place du troisième dispositif de Puéchabon, qui permettra, cette fois, de simuler une sécheresse de 60 %. Pour identifier d'éventuels effets de seuil et prévenir les situations de crise.

**Séverine Duparcq**

1. Centre CNRS / Universités Montpellier-I, II et III / Cirad / École supérieure agronomique de Montpellier (Agro.M) / EPHE.
2. À Puéchabon, la respiration de l'écosystème est due pour 25 % à la partie aérienne des végétaux et pour 75 % à la respiration du sol (racines, micro-organismes, champignons).

#### CONTACTS

Cefe, Montpellier

→ **Richard Joffre**

[richard.joffre@cefe.cnrs.fr](mailto:richard.joffre@cefe.cnrs.fr)

→ **Serge Rambal**

[serge.rambal@cefe.cnrs.fr](mailto:serge.rambal@cefe.cnrs.fr)



© J.-M. Ourcival

**Ce dispositif permet de simuler une augmentation de sécheresse : 30 % de la pluie est exportée au-delà de la parcelle expérimentale.**