

Communiqué de presse – 20 mars 2025

Quelles espèces d'arbres fixent le plus de carbone ?

Pour répondre à cette question clé, un consortium international de scientifiques, coordonné par INRAE et Bordeaux Sciences Agro, a étudié la croissance de 223 espèces d'arbres plantées dans 160 forêts expérimentales, réparties dans différentes régions du monde. Résultats : les espèces conservatives, qui sont les plus efficaces dans la préservation de leurs ressources (nutriments, eau, énergie), poussent généralement plus vite dans les forêts. Publiés dans *Nature*, ces résultats, à disposition des gestionnaires forestiers, mettent en évidence le rôle central des conditions locales dans la croissance des arbres.

Les forêts fournissent de nombreux services écosystémiques : régulation microclimatique, préservation de la biodiversité, purification de l'air et de l'eau, protection des sols, etc. Elles constituent, avec les océans, l'un des deux puits de carbone les plus importants, de par leur capacité à stocker du carbone dans les sols et dans la biomasse des arbres.

Ainsi, promouvoir des arbres qui poussent vite pourrait renforcer un des leviers de l'atténuation du changement climatique. Les gestionnaires forestiers se posent alors une question-clé : quelles espèces d'arbres ont le plus grand potentiel d'atténuation ?

INRAE et Bordeaux Sciences Agro ont lancé une étude pour identifier quelles sont les caractéristiques des arbres, aussi appelées « traits fonctionnels », qui favorisent leur croissance et ainsi la séquestration de CO₂ dans la biomasse. Pour cela, les chercheurs ont coordonné un consortium international, impliquant l'ONF et le Centre National de la Propriété Forestière (CNPF), qui a étudié la croissance de 223 espèces d'arbres plantées dans 160 forêts expérimentales, réparties dans différentes régions du monde (Europe de l'Ouest, États-Unis, Brésil, Éthiopie, Cameroun, Asie du Sud-Est, etc.), et représentatives de tous les grands biomes forestiers.

La théorie actuelle : les espèces acquisitives poussent vite

Des travaux antérieurs avaient montré qu'en conditions contrôlées (souvent des expériences en serres) les espèces capables d'acquérir efficacement des ressources (lumière, eau, nutriments) poussent généralement vite (ex. : érables, peupliers, chêne pédonculé, chêne sessile, etc.). Ces espèces acquisitives ont des caractéristiques liées à la maximisation du prélèvement des ressources (surface foliaire spécifique importante, longueur spécifique de racines élevée) et à une forte capacité à transformer ces ressources en biomasse (capacité photosynthétique maximale élevée, forte concentration en azote des feuilles). À l'inverse, les espèces qui sont plus efficaces dans la conservation de leurs ressources internes (nutriments, eau, énergie) que dans le prélèvement de ressources externes sont qualifiées de conservatives (ex. : sapins, chêne pubescent, chêne vert, etc.), et sont supposées pousser plus lentement.

Nouveauté : les espèces conservatives poussent plus vite dans les forêts

Cependant, en conditions réelles, dans les forêts boréales et tempérées, les chercheurs ont montré que les espèces conservatives poussent généralement plus vite que les espèces acquisitives. Ce résultat s'explique par le fait que ces forêts sont généralement localisées dans des zones où les conditions de croissance sont défavorables (faible fertilité du sol, climat froid ou sec), ce qui donne un avantage aux espèces conservatives plus résistantes aux stress et plus frugales dans leur gestion de ressources limitées. Dans les forêts tropicales humides, où le climat est potentiellement plus favorable à la croissance des végétaux, les deux types d'espèces d'arbres ne se départagent pas en moyenne.

Le rôle central du choix des espèces en fonction des climat et sol locaux

Au-delà des tendances générales à l'échelle des grands biomes¹, les chercheurs ont mis en évidence le rôle déterminant des conditions locales. Il existe ainsi des situations où les conditions de croissance sont suffisamment favorables pour que les espèces acquisitives poussent plus vite que les conservatives. Tout l'enjeu réside donc dans l'adéquation de l'espèce au milieu dans lequel elle est installée. Ainsi, sous des climats favorables et des sols fertiles, les espèces acquisitives comme les érables ou les peupliers pousseront plus vite et donc fixeront plus de carbone que des espèces conservatives comme le chêne vert, le chêne pubescent ou de nombreux pins. À l'inverse sous des climats défavorables et sur des sols pauvres, ce sont les espèces conservatives qui auront le meilleur potentiel d'accumulation de carbone dans la biomasse. Cette récente étude apporte une contribution à la palette d'outils mobilisables par les gestionnaires forestiers pour contribuer à l'atténuation du dérèglement climatique.

Référence

Augusto L., Borelle R., Boča A. et al. (2025). Widespread slow growth of acquisitive tree species. *Nature*, DOI : <https://doi.org/10.1038/s41586-025-08692-x>

Contacts scientifiques :

Laurent Augusto - laurent.augusto@inrae.fr

Marie Charru - marie.charru@agro-bordeaux.fr

Unité mixte de recherche Interaction sol plante atmosphère

Départements scientifiques Agronomie et sciences de l'environnement pour les agroécosystèmes (AGROECOSYTEM) et Écologie et biodiversité des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques (ECODIV)

Centre INRAE Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux

Contacts presse :

Service Médias et opinion INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

Claire Chabaneau – Bordeaux Sciences Agro : 06 47 96 17 10 - claire@agence-initiale.fr

À propos d'INRAE

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation. L'institut rassemble une communauté de plus de 10 000 personnes, dont 8000 personnels permanents et plus de 2500 contractuels financés sur projet

¹ Les grands biomes terrestres représentent de vastes zones géographiques caractérisées par des conditions climatiques et les espèces hébergées : la toundra, le désert, la savane, la forêt tempérée la forêt tropicale, la forêt de conifères, la prairie, le biome méditerranéen.

chaque année, avec plus de 270 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ». INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux.

Face à l'augmentation de la population et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut joue un rôle majeur pour construire des solutions durables avec ses partenaires de la recherche et du développement et ainsi aider les agriculteurs et tous les acteurs des secteurs alimentaires et forestiers à réussir ces transitions.

À propos de Bordeaux Sciences Agro

Bordeaux Sciences Agro est un établissement public d'enseignement supérieur et de recherche agronomique sous tutelle du ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. Il est situé sur un campus de 17 ha sur la commune de Gradignan dans l'agglomération bordelaise.

L'établissement a pour missions la formation, la production et la veille scientifique et technique, l'innovation technologique, le développement ainsi que la diffusion de l'information scientifique et technique. Il intègre également la gestion de logements en résidences universitaires, du Château Luchey-Halde, en appellation Pessac-Léognan et d'une unité de développement informatique. Créé en 1962, il forme chaque année 600 étudiants qui suivent le cursus Ingénieur agronome par la voie de la formation initiale sous statut étudiant ou apprenti ou l'un des six masters co-accrédités avec les universités bordelaises ou les partenaires nationaux, ou encore deux mastères spécialisé labellisés CGE.

L'enseignement supérieur agronomique, vétérinaire et de paysage, rassemble en France 20 établissements qui assurent la formation de 17 000 étudiants. Dans ces établissements sont proposées des formations au service du développement durable, de l'agronomie, de l'alimentation, de l'environnement, du paysage, de la médecine vétérinaire et de l'aménagement du territoire. Par son ancrage local et ses partenariats nationaux et internationaux, Bordeaux Sciences Agro participe au rayonnement du site universitaire bordelais en étant l'un des 7 membres fondateurs de l>IDEX "Université de Bordeaux", contribue aux activités des clusters et pôles de compétitivité régionaux et collabore avec les principaux acteurs de la recherche et de la formation supérieure agronomique et vétérinaire en France au sein de l'Alliance Agreenium.