

Communiqué de presse – 4 janvier 2023

Impact de la sécheresse : les pins maritimes améliorés sont aussi résistants que les populations locales dont ils sont issus

Dans un contexte de changement climatique, et d'accentuation des phénomènes météorologiques extrêmes, la question de la résistance à la sécheresse des espèces cultivées se pose sur tout le territoire. En Nouvelle Aquitaine, les scientifiques d'INRAE étudient le cas du pin maritime en collaboration avec l'ONF. Ils ont comparé la capacité de transport de l'eau de populations locales de pins maritimes et de populations génétiquement améliorées issues d'un programme de sélection commencé dans les années 1960. Leurs résultats, publiés dans *Tree Physiology*, montrent que les variétés améliorées de pins maritimes ont une meilleure capacité à transporter l'eau et sont aussi résistantes à la sécheresse que les populations naturelles.

Pour le pin maritime, comme pour toutes les plantes, l'apport en eau se fait grâce à des conduits appelés xylèmes. Ces conduits irriguent l'ensemble de l'arbre et transportent la sève des racines au sommet du houppier afin de réguler la température des feuilles. Il a été observé, notamment chez le blé, que l'efficacité et la résistance de ces conduits de xylème, avaient pu être affectés par la domestication ou les sélections génétiques successives : les blés modernes sont plus vulnérables à la sécheresse que leur ancêtre commun. Les chercheurs d'INRAE ont souhaité apporter des éléments de réponse au cas d'une espèce d'arbre qui fait l'objet d'un programme d'amélioration génétique avancé : le pin maritime.

En étudiant 22 traits fonctionnels liés à l'efficacité et la sécurité hydraulique du xylème, l'équipe de recherche a ainsi montré que, par rapport à des populations ancestrales de pin maritime, les variétés améliorées créées par INRAE et l'institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement) dans le cadre du GIS « Groupe pin maritime du futur » * sont plus efficaces pour transporter l'eau.

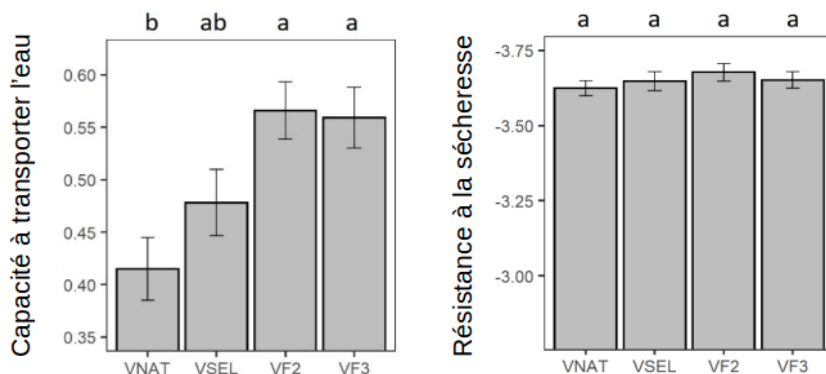


Figure (gauche) : capacité des conduits du xylème à transporter de l'eau (plus elle est élevée, plus l'eau circule de manière optimale)

Figure (droite) : résistance de l'appareil vasculaire au stress hydrique (pression en MPa à l'intérieur du xylème avec 50% de perte des conduits)

VNAT : population naturelle. VSEL, VF2, VF3 : trois générations successives d'amélioration génétique du pin maritime

Cette meilleure capacité à transporter l'eau est en partie due à des diamètres de conduits xylémiens plus importants. La vulnérabilité à la sécheresse dépend quant à elle de l'anatomie des ponctuations (pores entre les conduits) qui n'a pas changé entre les différentes générations de variétés améliorées. Elles sont donc aussi résistantes à la sécheresse que les populations naturelles locales.

Ces résultats sont majeurs pour la filière forêt-bois car les nouvelles surfaces de pins maritimes qui sont plantées chaque année (entre 15 000 et 20 000 ha) le sont quasiment exclusivement à partir des variétés améliorées. Ils suggèrent aussi de rechercher dans l'aire naturelle de distribution de l'espèce des ressources génétiques plus résistantes à la cavitation pour faire face à des sécheresses extrêmes, sans pour autant dégrader les performances de croissance.

Xylème, transport de l'eau et résistance à la sécheresse des plantes

Le xylème constitue les conduits qui transportent l'eau chez les plantes et les arbres depuis les racines jusqu'aux feuilles. La capacité à transporter l'eau dépend principalement de la taille des conduits mais aussi de potentiels dysfonctionnements qui peuvent survenir. En effet, lors d'épisodes de sécheresse, des bulles d'air peuvent se former dans les vaisseaux et provoquer une embolie gazeuse bloquant la circulation de l'eau dans le xylème. Si trop de conduits subissent une embolie, la circulation de l'eau n'est plus suffisante et la plante peut mourir. La résistance à la sécheresse des plantes correspond ainsi à la capacité de plante à maintenir son xylème fonctionnel, c'est à dire à éviter l'embolie xylémienne.

Référence

Yanjun Song, Xavier Paul Bouteiller, Maximilian Larter, Christophe Plomion, Fabrice Sin, Sylvain Delzon, *A safe breeding ground: genetically improved maritime pine for growth and stem form has more efficient but not more vulnerable xylem*, Tree Physiology, tpac125, <https://doi.org/10.1093/treephys/tpac125>

Etude financée par le projet REGION Nouvelle Aquitaine, VITIPIN.

* **GIS « Groupe Pin maritime du futur »** coordonne et mène des actions de Recherche et Développement dans les domaines de la gestion durable de la forêt cultivée de pin maritime : gestion des risques et adaptation, conservation des ressources génétiques et création variétale, sylviculture et modélisation du système de production. Ce GIS, créé en 1995, associe différents acteurs de la recherche, du développement et de la gestion : **INRAE**, le **CPFA** (Centre de Productivité et d'actions Forestière d'Aquitaine), le **FCBA** (Institut Technologique Forêt-Cellulose Bois-construction Ameublement), l'**ONF** (Office national des forêts) et le **CRPF** (Centre Régional de la Propriété Forestière d'Aquitaine).



Contact scientifique :

Sylvain Delzon – sylvain.delzon@inrae.fr
UMR Biogeco
Département ECODIV
Centre INRAE Nouvelle-Aquitaine Bordeaux

Contact presse :

Service de presse INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

A 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 créé le 1er janvier 2020. Institut de recherche finalisé issu de la fusion entre l'Inra et Irstea, INRAE rassemble une communauté de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, service et expérimentales implantées dans 18 centres sur toute la France. L'institut 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, au changement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut construit des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

la science pour la vie, l'humain, la terre

Rejoignez-nous sur :



www.inrae/presse

L'ONF en bref

Acteur majeur de la filière forêt-bois, l'ONF est présent en métropole et outre-mer. Au quotidien, l'action des forestiers s'articule autour de trois objectifs indissociables : la production de bois, la protection de l'environnement et l'accueil du public. L'Office réalise également des missions de service public dans le domaine de la gestion des risques naturels, et propose des services aux collectivités et aux entreprises.