

**THÈSE PRÉSENTÉE A L'UNIVERSITÉ D'ORLÉANS  
POUR OBTENIR LE GRADE DE  
DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ D'ORLÉANS**

**PAR Justine GUET**

**ÉCOLE DOCTORALE SANTÉ, SCIENCES BIOLOGIQUES ET CHIMIE DU VIVANT**  
*Discipline : Biologie Forestière*

**Expression d'une variabilité génétique pour la phénologie de croissance,  
l'efficacité d'utilisation de l'eau et la résistance à la cavitation au sein de  
populations naturelles de peuplier noir (*Populus nigra* L.)**

Soutenue Publiquement  
**Le 1<sup>er</sup> avril 2015 à 13h45**  
*Amphithéâtre Herbrand, bâtiment IIIA, Université d'Orléans*

**MEMBRES DU JURY :**

- |  |                        |
|--|------------------------|
| - <b>CEULEMANS Reinhart, Professeur, Université Anvers, Belgique</b> | rapporteur             |
| - <b>LEFÈVRE François, Directeur de Recherche, INRA Avignon</b>      | rapporteur             |
| - <b>DELZON Sylvain, Directeur de Recherche, INRA Bordeaux</b>       | examinateur            |
| - <b>PRAT Daniel, Professeur, Université Lyon 1</b>                  | examinateur            |
| - <b>BASTIEN Catherine, Directrice de Recherche, INRA Orléans</b>    | co-directrice de thèse |
| - <b>BRIGNOLAS Franck, Professeur, Université Orléans</b>            | co-directeur de thèse  |

**RÉSUMÉ**

Le peuplier noir (*Populus nigra* L.) est l'espèce dominante des forêts alluviales européennes et, à ce titre, il est le support de la biodiversité de ces milieux. La capacité des populations naturelles de peuplier noir à se maintenir face aux modifications climatiques en cours pourrait dépendre d'une combinaison de réponses, dont la plasticité phénotypique et l'adaptation génétique. Dans le cadre de la thèse, le potentiel de réponse des populations de peuplier noir a été évalué *via* l'étude de trois caractères fonctionnels sensibles à des modifications de la température de l'air et de la disponibilité en eau du sol : **1-** la phénologie de croissance, principalement définie par la date de débourrement, la date d'arrêt de croissance et la date de formation du bourgeon, **2-** l'efficacité d'utilisation de l'eau (WUE), définie comme le rapport entre la quantité de biomasse produite et la quantité d'eau consommée dans le même laps de temps, et **3-** la résistance à la cavitation qui permet d'évaluer les limites de fonctionnement du système vasculaire conduisant la sève brute. Les travaux menés dans le cadre de la thèse se situaient à l'interface de deux disciplines, l'écophysiologie et la génétique, et visaient à : *i*) évaluer le niveau et la structuration géographique de la variabilité génétique pour les trois caractères fonctionnels d'intérêt au sein de populations naturelles de peuplier noir et *ii*) juger des relations entre caractères fonctionnels. La stratégie expérimentale comprenait deux plans d'expérience permettant de décomposer la variabilité génétique et les relations entre caractères fonctionnels aux niveaux intra- et inter-populations. Le premier plan

d'expérience regroupait 1085 génotypes de peuplier noir échantillonnés dans 13 populations européennes et installés en test clonal en pépinière à l'INRA d'Orléans et à Savigliano (Italie). Le deuxième plan d'expérience regroupait 33 génotypes d'une population locale de peuplier noir issue de la Réserve Naturelle Nationale de Saint-Pryvé Saint-Mesmin et installée en test clonal en pépinière à l'INRA d'Orléans. Nos résultats ont révélé l'expression d'une importante variabilité génétique au niveau intra-population pour l'ensemble des caractères étudiés. Des différences significatives entre populations ont également été détectées pour la phénologie de croissance et WUE et se structuraient selon des patrons plus ou moins complexes, reflétant pour la phénologie de croissance une adaptation des populations aux conditions de température et de photopériode auxquelles elles ont été exposées dans leur site d'origine. De manière générale, aucune relation significative n'a été détectée au niveau intra-population entre la phénologie de croissance, WUE et la résistance à la cavitation, indiquant que les populations de peuplier noir présentaient une diversité de combinaisons fonctionnelles. Les résultats obtenus dans le cadre de la thèse soulignent la nécessité de développer une vision intégrée du potentiel de réponse des populations naturelles en raisonnant sur des combinaisons de caractères phénotypiques.



**Université Orléans, INRA EA 1207, Laboratoire de Biologie  
des Ligneux et des Grandes Cultures  
INRA, UR 0588 'Amélioration, Génétique et Physiologie  
Forestières', centre de recherche Val de Loire**

