

## **De la physiologie moléculaire à la génétique de la formation du bois de cœur**

BRETON Christian

INRAE - Val de Loire – Orléans, UMR 0588 BioForA, 45075 Orléans Cedex  
[christian.breton@inrae.fr](mailto:christian.breton@inrae.fr)

**Mots clefs :** duraminisation ; durabilité naturelle ; coloration ; marqueurs ; noyer noir ; robinier ; douglas

### **Résumé de la communication**

Contrairement à la différenciation du xylème issu de l'activité du cambium aboutissant à la formation des cernes de croissance, la formation du bois de cœur ou duramen débute quant à elle, après un certain nombre d'années dans la partie centrale du tronc et se propage de manière centrifuge au cours des années. Chez les espèces d'arbre concernées, la formation du bois de cœur se traduit par le développement d'une coloration du bois associée à des possibilités de valorisation en menuiserie, ébénisterie ou construction du fait de sa coloration (noyer, merisier) ou de sa durabilité naturelle chez certaines essences (douglas, mélèze, robinier). De fait, la formation du duramen constitue la dernière étape de différenciation du bois. Cette étape peut avoir lieu de nombreuses années après la xylogénèse marquée par la synthèse de lignines, de cellulose mais aussi par la mort programmée des cellules vasculaires et des fibres. A ce niveau du tronc, seul un très faible nombre de cellules du bois sont encore vivantes (rayons parenchymateux). Quels sont les rôles de ces cellules dans les phénomènes de coloration et dans la durabilité naturelle du bois de cœur ? Même si des caractéristiques physiques (taille des vaisseaux, épaisseur des parois, densité) ou biochimiques (compositions et teneurs en lignines, celluloses, extractibles, sucres, sels minéraux) sont mises en place dans l'aubier, le métabolisme spécifique et finalement la mort de ces cellules jouent des rôles importants dans la formation du bois de cœur, sa coloration et sa durabilité.

C'est dans ce cadre que nous nous sommes intéressés à la transition aubier-bois de cœur et à l'accumulation d'extractibles spécifiques qui selon les espèces peuvent être reliés à la coloration voire à la durabilité naturelle des bois. Au cours de cet exposé et sur la base de nos travaux successifs sur le noyer, le douglas et le robinier, je montrerai que (bien que complexe et difficile d'accès) la duraminisation représente selon les espèces considérées autant de modèles d'étude qui gagneraient à être mieux compris et maîtrisés (figure). Outre des aspects de valorisation industrielle (production d'extraits fluorescents et antimicrobiens), les travaux que nous avons menés chez le noyer, le douglas et le robinier par des approches complémentaires de physiologie, de biochimie, de biologie moléculaire ouvrent maintenant des perspectives intéressantes de phénotypage et de génotypage à haut débit. Le développement de ces technologies à haut débit pourrait notamment se baser sur les connaissances acquises sur les extractibles, les mécanismes physiologiques spécifiquement mis en jeu et finalement les gènes impliqués dans ces transitions de couleur et de durabilité.

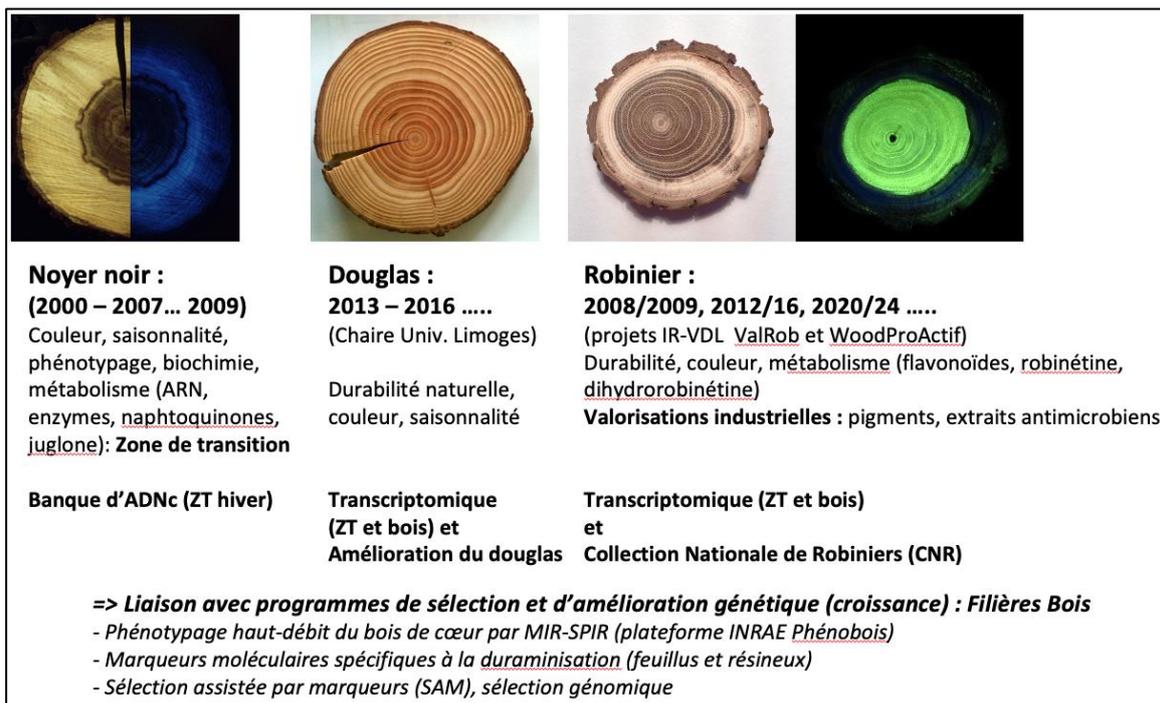


Fig. 1 : Récapitulatif des recherches engagées sur les processus de duraminisation ayant lieu chez trois espèces modèles (2000-présent) : Jusqu'à présent, l'essentiel des travaux de physiologie moléculaire (saisonnalité de l'expansion du bois de cœur, biochimie des extractibles, biologie moléculaire et clonage d'ADNc, transcriptomique) ont été abordé sur de faibles nombres d'individu de noyer noir, douglas et robinier. Ils ont notamment permis de définir la zone de transition aubier-bois de cœur (ZT) à partir de laquelle le clonage ou le séquençage des gènes exprimés au cours des saisons lors de la formation du bois de cœur ont pu être caractérisés. L'utilisation des nouvelles techniques de phénotypage (SPIR-MIR) et de génotypage (NGS, SNPs) haut-débit dans le cadre des programmes d'amélioration en cours chez le douglas et le robinier (sélectionnés jusqu'à présent principalement selon des critères de croissance et de forme) devrait permettre maintenant d'y ajouter des composantes « qualité du bois ».

## Remerciements

C.B. tient ici à remercier les membres de la plateforme Phénobois d'Orléans (Nathalie Boizot, Nassim Belmokhtar, Kevin Ader, Orlane Touzet), Guy Costa (Université de Limoges), Philippe Bernier (UEFP, Inrae Pierroton) et Dominique Merzeau (CNPf) pour leur implication et soutien indéfectible ; la Région Centre Val de Loire pour le financement des projets IR ValRob (2012-2016, convention 00073766) et WoodProActif (2020-2024, convention 00138879) ; les pôles de compétitivité Cosmetic Valley et Végépolys Valley pour leur soutien.

## Références

Durand S., Plazanet I., Boizot N., Breton C., Costa G. (BMC, sous presse) Transcriptomic monitoring of Douglas-fir heartwood formation.

Bostyn S., Destandau E., Charpentier J.-P., Serrano V., Seigneuret J.-M., Breton C. (2018) Optimization and kinetic modelling of robinetin and dihydrorobinetin extraction from *Robinia pseudoacacia* wood. *Industrial Crops and Products*, 126, 22-30.

Destandau E., Charpentier J.-P., Bostyn S., Zubrzycki S., Serrano V., Seigneuret J.-M., Breton C. (2016) Gram-Scale Purification of Dihydrorobinetin from *Robinia pseudoacacia* L. *Wood by Centrifugal Partition Chromatography*. *Separations*, 3 (3), 12 p.

Plazanet I., Zerrouki R., Lhernould S., Breton C., Costa G. (2015) Direct Immunological Detection of Wood Cell Wall Polysaccharides after Microwave- Assisted Ionic Liquid Disruption. *Journal of Glycobiology* 4 (1), 4 p.

Beritognolo I., Magel E., A. Abdel-latif, Charpentier J.P., Jay-Allemand C. and Breton C. (2002) Expression of genes encoding chalcone synthase, flavanone 3-hydroxylase, and dihydroflavonol 4-reductase correlates with flavanol accumulation during heartwood formation in *Juglans nigra* L. *Tree Physiol.* 22: 291-300.