



Exposition au vent des arbres de différents statuts sociaux dans deux placettes à densité de plantation contrastée. C placette dense, WS placette à densité initiale faible, u la vitesse du vent.

## Résistance mécanique vis-à-vis du vent et la qualité du bois de Douglas des plantations espacées

Prénom, Nom du porteur : Jana DLOUHA, UMR SILVA

Partenaires Labex : Julien RUELLE (UMR SILVA/SILVATECH), Thiéry CONSTANT (UMR SILVA), Meriem FOURNIER (UMR SILVA), Myriam Legay (AgroParisTech)

Collaborations : Pauline DEFOSSEZ (ISPA, Bordeaux), Tancrede ALMERAS (LMGC, Montpellier), Jan TIPPNER (Mendel University in Brno, Czech Republic); Thomas SEIFERT (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Germany)

Actions thématiques concernées : WP1 **WP2** **WP3** WP4 Transversal

### Contexte —

Dans le contexte actuel des changements globaux, les peuplements forestiers seront emmenés à faire face aux changements climatiques dont des épisodes de vents forts plus fréquents (Baatsen et al., 2014) et au changement d'itinéraires sylvicoles avec comme objectif des peuplements à faible densité plus résistants à la sécheresse (Bottero et al., 2017). Les peuplements à faible densité peuvent être obtenus par des éclaircies plus fréquentes ou par une faible densité initiale de plantation. Chaque éclaircie est suivie d'une période de vulnérabilité mécanique qui, en cas de vent fort, augmentent significativement les dégâts (Wallentin and Nilsson, 2014). Cette vulnérabilité est néanmoins transitoire car la sollicitation mécanique de l'arbre par le vent déclenche, via la perception des déformations, une réponse thigmomorphogénétique (Moulia et al., 2015). Cet ajustement de la croissance et de la morphogénèse permet alors à l'arbre d'augmenter progressivement sa résistance vis à vis du vent. L'acclimatation est très forte dans le jeune âge.

On peut alors émettre l'hypothèse que les arbres ayant été exposés aux sollicitations mécaniques de leur plus jeune âge (plantation à faible densité initiale) vont acquérir une résistance mécanique plus élevée que les arbres qui ont subis des éclaircies successives dans de stades de croissance plus tardifs.

Par contre, l'exposition aux sollicitations mécaniques dans la partie basale des troncs dans les peuplements à faible densité initiale peut affecter la qualité de bois issus de ces plantations à cause de la présence plus importante des nœuds et du bois juvénile.

#### **Objectifs —**

Estimer le gain/la perte en résistance vis-à-vis du vent et en qualité de bois des arbres issus de sylviculture innovante (densité initiale faible) en comparaison à une sylviculture classique (éclaircies régulières).

#### **Démarche —**

Deux placettes de Douglas de 50 ans ayant subi une sylviculture contrastée (plantation à faible densité initiale vs éclaircies régulières) ont été utilisées pour l'étude. Six arbres de différents statuts sociaux ont été échantillonnés dans chaque placettes. Les arbres ont été instrumentés pour suivre le régime des déformations afin de quantifier les sollicitations mécaniques perçues. Après cette phase de suivi, les arbres ont été déracinés pour mesurer la résistance de l'ancrage. Nous avons mesuré la distribution de la biomasse, la forme de la tige et collecté des échantillons pour l'analyse des tiges et la caractérisation des propriétés mécaniques et paramètres structuraux du bois.

#### **Résultats marquants —** (présentés sous forme de puces séparées)

- Les sollicitations mécaniques perçues par les troncs d'arbres sont plus fortes dans la placette à faible densité initiale que dans la placette éclaircie (voir la figure ci-haut).
- L'étude offre une première quantification de l'effet tampon de la canopée (différence entre les sollicitations mécaniques perçues par les arbres de différents statuts sociaux).
- Les arbres du traitement espacés montrent une densité moins élevée couplée à une largeur de cerne plus forte à des hauteurs à bas de 1.3m dans l'arbre. L'angle des microfibrilles diffèrent notamment dans les arbres dominés des deux traitements.

#### **Principales conclusions incluant des points-clés de discussion —**

Les déformations plus fortes mesurées au niveau du tronc des arbres de la placette espacée suggèrent que le niveau d'acclimatation n'est pas plus élevé pour les arbres plus exposés. Etant donné que la résistance racinaire ne diffère pas entre les deux traitements, le peuplement espacé semble présenter un risque plus élevé vis-à-vis du vent. Les tiges du peuplement espacé présentent une extension plus forte du bois juvénile notamment dans la partie basale de la tige.

#### **Perspectives —**

L'étude pointe les potentiels limites d'acclimatation vis-à-vis du vent pour les densités de plantation très faibles où on passe probablement d'un comportement structure à un comportement individu isolé ce qui nécessite être regardé de plus près dans des études futures. En termes de qualité du bois, le peuplement espacé présente une qualité inférieure dans la partie basale de la tige ce qui devrait être pris en compte dans les scénarios estimant la qualité des forêts futures.

#### **Valorisation —**

Poster : Noyer, E., Constant, T., Ningre, F., Seifert, T., Dlouha ; J. **Impact des différents itinéraires sylvicoles sur les sollicitations mécaniques perçues par les tiges de Douglas : snapshot à 50 ans.** 10eme journées scientifiques du GDR Sciences du Bois, 17, 18 et 18 novembre 2021. Montpellier

#### **Articles en préparation-**

J. Dlouha, T. Constant, M. Fournier et al.: **Beyond the perception of wind only as a risk factor: importance of mechanobiology for forest ecology and management.** Opinion paper for Annals of Forest Science

J. Dlouha & T. Alméras: **Rethinking the adaptive value of the tree size, allometry and wood properties in the wind resistance strategy: up-scaling functional trade-offs.** New Phytologist

#### **Effet levier du projet —**

Renouvellement de la collaboration avec l'Université de Freiburg (équipe de Thomas Seifert). Un étudiant allemand a été accueilli en stage durant l'été 2022.