



Perche éclaircie



Perche témoin

L'ouverture du couvert d'arbres dominés modifie-t-elle la répartition du carbone entre les fonctions de croissance et de stockage ?

Responsable scientifique : François NINGRE, UMR Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt Bois (LERFOB)

Partenaires Labex : *Nathalie Bréda, Bastien Gérard, Sarah Lieger, Daniel Rittié* - UMR- Ecologie et Ecophysiologie Forestières (EEF), *Catherine Collet* - UMR Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt Bois (LERFOB)

Contexte —

Dans les systèmes forestiers où les perturbations du couvert sont fréquentes (la plupart des forêts gérées, les forêts naturelles des zones à perturbations régulières), la capacité des arbres à répondre rapidement à l'ouverture du couvert détermine leur capacité à atteindre la partie supérieure de la canopée (Harcombe et al., 2002; Kwit and Platt, 2003). Elle constitue un élément essentiel de la compétitivité des arbres par rapport à leurs voisins immédiats, dont les caractéristiques individuelles sont extrêmement contrastées dans les peuplements non équiens et mélangés. Caractériser la réponse des arbres à l'ouverture et comprendre les processus qui déterminent la reprise de croissance est une étape préalable à la prédiction de la compétitivité relative des individus et, dans les forêts mélangées, des espèces co-occurentes (Landis et al. 2005).

Objectifs —

Les objectifs scientifiques initiaux de GLUP étaient de tester (1) si la répartition du carbone entre fonctions de croissance et de stockage est modifiée entre arbres concurrencés de longue date (témoin) et arbres libérés de la compétition (éclaircis) depuis 7 années et (2) si le hêtre et le chêne sessile, deux espèces à tolérance à l'ombre et fonctionnement écophysiologique différents, répondent de manière différente à l'ouverture brutale du couvert.

Sur le plan opérationnel, la question est de comprendre les limites de réaction aux interventions sylvicoles tardives et brutales pour ces deux espèces sociales d'intérêt économique majeur en France et, plus localement, en Lorraine.

La seconde hypothèse n'a pas pu être abordée, l'Office National des Forêts ne nous ayant pas autorisé à récolter les chênes des deux dispositifs retenus pendant la durée du projet.

Démarche —

Deux peuplements irréguliers parmi les dispositifs sylvicoles d'étude de la réaction à la libération de la compétition d'individus de sous-étage (hauteur environ 10 m sous la canopée) ont été étudiés, en forêt de Bride (57) et en forêt d'Ageville (52). Les perches de hêtre étudiées à Ageville sont plus jeunes (70 ans) et plus élancées que celles de Bride (âges entre 40 et 110 ans). La libération de concurrence des perches de hêtre a eu lieu au cours de l'hiver 2007-2008. Sur le dispositif d'Ageville, 14 perches témoins et 10 perches éclaircies ont été échantillonnées pour l'analyse conjointe de croissance radiale et de réserves glucidiques. A Bride, 21 perches témoins et 21 perches libérées ont été échantillonnées. Les perches échantillonnées ont été abattues. La croissance radiale a été mesurée sur rondelle prélevée à 1,3 mètre et la croissance longitudinale a été déterminée par l'identification des unités de croissance annuelles. Les carbohydrates non structuraux totaux ont été mesurés sur des carottes de bois prélevées dans le collet en octobre 2014, date de concentrations maximales. Chaque carotte a été découpée en trois segments de 0-2 cm sous écorce, de 2-4 cm, puis de 4 cm au cœur. Un dosage enzymatique a été réalisé pour les concentrations en amidon et un dosage colorimétrique (van Handl, 1968) pour les concentrations sucres solubles, exprimées en % de matière sèche. Les glucides totaux correspondent à la somme amidon + sucres solubles et constituent l'ensemble des carbohydrates mobilisables par l'arbre pour assurer différentes fonctions.

Résultats marquants —

Les résultats sont présentés suivant trois hypothèses spécifiques testées au cours du projet :

1. Les hêtres dominés de sous-étage maintiennent des concentrations en réserves glucidiques leur permettant de survivre et de réagir à l'éclaircie. Les concentrations de carbohydrates non structuraux totaux, en amidon et en glucides solubles sont respectivement de 2.6 %MS, 1.5% MS et 1.1 %MS pour les individus témoins, légèrement plus faibles que dans les précédentes études (Gérard et Bréda, 2014). Sur ces individus dominés, un profil classique de distribution radiale des glucides est décroissant depuis les cernes récents vers le cœur de l'arbre. Le site d'Ageville présente des teneurs en amidon et en sucres solubles significativement plus faibles que Bride, et deux individus témoins ont présentés des taux d'amidon extrêmement faibles (< 0.5 %MS), insuffisants pour assurer le métabolisme et la fonction de défense susceptibles de compromettre leur survie à court terme.
2. La libération de la compétition augmente les fonctions croissance et stockage dans la tige par comparaison à des perches témoins. L'allométrie des arbres est modifiée chez les arbres éclaircis: la croissance radiale est immédiatement augmentée après l'ouverture de la canopée alors que la croissance en hauteur est différée. Les concentrations en amidon, sucres solubles et en glucides totaux ne sont pas différentes entre arbres concurrencés ou éclaircis. Les quantités de glucides totaux par arbre sont significativement plus élevées en raison d'une biomasse de tronc augmentée par l'éclaircie.
3. La libération de la compétition locale par l'éclaircie augmente la répartition du carbone à la fonction de croissance du tronc. La répartition du carbone a été estimée comme le rapport entre l'accroissement sur le rayon depuis le traitement (7 derniers cernes) et un proxy de la quantité de glucides totaux (concentration x surface terrière). La variance de la répartition du carbone est expliquée ($r^2 = 0.6$) par un effet positif de l'éclaircie ($p=0.0001$), un effet négatif de l'âge de l'arbre ($p=0.0022$) et un effet positif de la longueur relative du houppier ($p=0.0001$).

Principales conclusions incluant des points-clés de discussion —

La libération de la compétition des perches de hêtre (essence sciaphile) augmente l'assimilation carbonée des arbres permettant à la fois une augmentation de la croissance radiale du tronc et le maintien de concentrations en glucides totaux (pas d'effet dilution, compensation d'une respiration de croissance et d'entretien augmentée). Cette capacité à maintenir des concentrations en amidon stable quel que soit le niveau de compétition l'âge, le statut et les contraintes subies est cohérente avec les résultats du projet MEPIB-DEATH. Les individus les plus élancés, à houppier moins développé ou les plus âgés semblent moins aptes maintenir cet équilibre.

Perspectives —

Le travail n'a pas pu être réalisé sur chêne car nous n'avons pas eu l'autorisation de l'ONF d'abattre les arbres. C'est regrettable puisqu'un de nos objectifs était de voir si le traitement sylvicole impacterait différemment la réaction des deux espèces contrastées en termes de tolérance à l'ombre. L'étude comparative avec le chêne reste donc pertinente.

Valorisation —

GERARD B., BRÉDA N. (2014) Radial distribution of carbohydrate reserves in the trunk of declining European beech trees (*Fagus sylvatica* L.). *Annals of Forest Sciences* 71, 675-682

HARCOMBE P.A., BILL C.J., FULTON M., GLITZENSTEIN J.S., MARKS P.L., ELSIK I.S. (2002) Stand dynamics over 18 years in a southern mixed hardwood forest, Texas, USA. *Journal of Ecology* 90, 947-957

KWIT C., PLATT W.J. (2003) Disturbance history influences regeneration of non-pioneer understory trees. *Ecology* 84, 2575-2581

LANDIS R.M., PEART D.R. (2005) Early performance predicts canopy attainment across life histories in subalpine forest trees. *Ecology* 86, 63-72

VAN HANDEL E (1968) Direct microdetermination of sucrose. *Anal Biochem* 22 (2): 280-283

Effet levier du projet

N'ayant pas pu aborder la comparaison entre hêtre et chêne, aucun projet n'a été soumis pour aller plus loin.