

## Le point sur le carottage mécanisé d'arbres vivants

François Geremia<sup>1</sup> et Marcel-Alain Nassau<sup>2</sup>

**Résumé :** *Tous les ans, nous extrayons un millier de carottes de sondages de tronc d'arbres vivants, avec une tarière de Pressler. Pour améliorer l'efficacité du carottage et réduire l'effort physique que sollicite le vissage manuel des mèches, nous avons conçu deux carotteurs mécaniques et portatifs qui nous donnent satisfaction depuis une quinzaine d'années. Le premier est constitué d'une perceuse électrique alimentée par un groupe électrogène, et permet de carotter des arbres groupés et à bois tendre. Le second est une chignole à moteur thermique équipée d'un réducteur de vitesse ad hoc ; il permet de carotter des arbres dispersés et dont le bois est relativement dur.*

**Mots clés :** Carottage, tarière de Pressler, carotteur, perceuse, chignole à moteur, réducteur de vitesse

### Introduction

Densité, croissance radiale, âge, composition chimique du bois sont quelques uns des paramètres utilisés pour comprendre l'influence des facteurs génétiques et environnementaux sur la croissance des arbres. On ne peut les observer qu'en utilisant des échantillons de bois provenant de l'intérieur des arbres vivants (Millier *et al.* 2006). Cependant, pour que les propriétaires de forêts nous autorisent à échantillonner plusieurs centaines d'arbres par étude, nous ne devons leur occasionner que des dégâts minimes. C'est pourquoi, suivant l'exemple de nos collègues Inra du Laboratoire d'Etude des Ressources Forêt-Bois de Nancy, nous avons choisi d'extraire des carottes de 5 mm de diamètre environ et de quelques cm à quelques dizaines de cm de long avec une tarière de Pressler, car elle fore un trou de sondage que l'arbre cicatrise aisément.

Il y a une dizaine d'années, nous vissions ces mèches creuses à la main ; cela nous obligeait d'une part, à fournir des efforts physiques importants et d'autre part, à limiter la taille de l'échantillonnage pour obtenir des carottes ondulées passant parfois assez loin de la moelle (cœur de l'arbre). Pour y remédier, nous avons conçu deux équipements portables qui améliorent la qualité des carottes et la vitesse de carottage et réduisent l'effort physique des personnes.

---

<sup>1</sup> UMR INRA-UHP Ecologie et Ecophysiologie Forestières, Equipe Phyto-écologie 54280 Champenoux

☎ 03 83 39 40 41 [geremia@nancy.inra.fr](mailto:geremia@nancy.inra.fr)

<sup>2</sup> INRA Unité Expérimentale Forestière Lorraine 54 280 Champenoux ☎ 03 83 39 40 92 [nassau@nancy.inra.fr](mailto:nassau@nancy.inra.fr)

## 1. Matériels et méthode

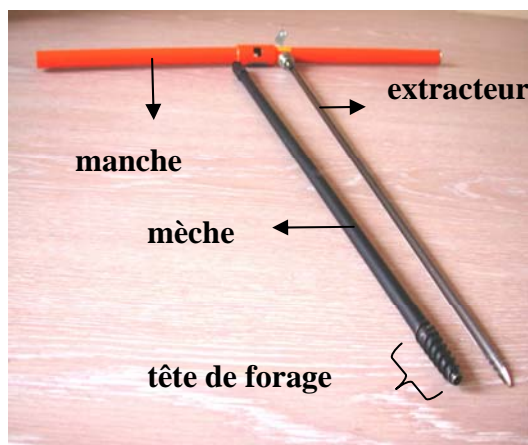


Photo 1 : tarière de Pressler (Photo F. Gérémia)



Photo 2 : extraction de la carotte (Photo F. Lebourgeois)

### Petit rappel sur le carottage

La tarière de Pressler que nous utilisons est constituée d'un manche, d'un extracteur composé d'une tige métallique en forme de gouttière et d'une mèche tubulaire en acier spécial de 40 cm de longueur et de 1 cm de diamètre extérieur, terminée par une tête conique biseautée munie d'un double filetage permettant la pénétration dans le bois par vissage à raison de 8,5 mm par rotation (**photo 1**). Pour carotter, nous emmanchons la mèche, et la vissons dans le tronc en direction de la moelle jusqu'à la profondeur désirée. Ensuite, nous coinçons la carotte dans le cône intérieur de la tête de forage avec l'extracteur, nous la détachons du bois en dévissant la tarière d'un tour complet, enfin, nous la sortons en tirant l'extracteur (**photo 2**). Pour terminer, nous bouchons le trou de sondage avec un tourillon de bois désinfecté, et pansons la plaie de l'écorce avec du cicatrisant horticole (Polge, 1971).

**Remarque importante :** Certaines mèches de sondage produisent des carottes fragmentées en petites rondelles. Souvent, ce défaut provient d'un mauvais affûtage du cône intérieur de la tête de fraisage, d'origine ! Il convient alors de l'affûter conformément à la méthode décrite par Perrin (1984).

### Des carotteurs pour améliorer le carottage

Le vissage manuel des mèches nécessite des efforts musculaires soutenus qui correspondent à un couple de torsion maximum de  $30 \text{ N.m}^{-1}$  (Newton par mètre) pour les bois tendres et de  $60 \text{ N.m}^{-1}$  pour les bois durs. On comprend que le carottage soit long et fastidieux surtout au-delà de 20 cm de profondeur.

Pour le faciliter, nos collègues étrangers ont inventé des carotteurs qui utilisent un moteur qui peut-être une tronçonneuse (Greig, 1971) ou une perceuse électrique alimentée par un groupe électrogène (Wilhelm, 1993) dont on augmente la force en adaptant un réducteur de vitesse.

Se passer d'un réducteur de vitesse n'est donc pas évident *a priori* ; cependant, il y a 15 ans, dans l'Unité Expérimentale Forestière Lorraine nous avons imaginé d'adapter les mèches directement sur une perceuse électrique grâce à un adaptateur spécial (photo n°3). Les essais que nous avons effectués ont prouvé que la puissance consommée de ces machines, indiquée par le fabricant, n'est que rarement en rapport direct avec le couple fourni ; c'est pourquoi nous avons dû tester plusieurs types de perceuses avant d'en trouver une qui développe un couple satisfaisant. Ce carotteur simple est alimenté par un groupe électrogène de 2 kw/h et

permet de carotter les arbres à bois tendre à larges accroissements comme le peuplier, le sapin, l'épicéa, le pin... Pour l'actualiser, il serait nécessaire de tester les perceuses présentes sur le marché actuellement.

**Photo 3 :** *carotteur à perceuse électrique*  
(Photo F. Millier)



**Photo 4 :** *vissage d'une mèche au carotteur à moteur thermique*  
(Photo F. Lebourgeois)

Au sein de l'Equipe Phytoécologie Forestière, nous avons besoin de carotter des bois plus durs comme le Chêne et le Hêtre. C'est pourquoi nous avons conçu, avec une entreprise de mécanique industrielle qui le commercialise actuellement, un carotteur similaire à celui de Greig, mais plus léger. Il se compose d'une chignole classique visseuse-dévisseuse à moteur thermique deux temps et d'un réducteur de vitesse (**photo 4**). L'ensemble pèse 8,2 kg, poids maximum admissible pour un appareil portable. Il permet tout de même d'atteindre un couple de  $60 \text{ N.m}^{-1}$  pour une vitesse de rotation de sortie de  $45 \text{ t min}^{-1}$ . Son utilisation nécessite le port de coquilles antibruit.

Ces 2 carotteurs remplacent aisément le poussoir-starter, aussi appelé *manche de Reineke* (Polge, 1971), qui sert à pousser la mèche dans le bois au début du carottage et à empêcher les changements de direction qui occasionneraient des ondulations indésirables de la carotte. Parfois, la mèche reste coincée dans le tronc d'un arbre creux et on ne peut l'extraire qu'avec un palan ou un cric (Yamaguci, 1991). Avec le carotteur à moteur thermique, il suffit de tirer l'appareil lors du dévissage pour récupérer la mèche. Autre avantage, comme le carottage est plus facile, on n'hésite plus à refaire les carottes qui s'écartent de plus de 30 mm de l'axe de la moelle. Rappelons que cette distance est le maximum admissible, déterminée par Bert sur des sapins pectinés, pour que l'âge des arbres puisse être estimé avec une précision de 5%. (Bert, 1992).

## 2. Résultats

Depuis 15 ans, nous avons augmenté avec ces carotteurs aussi bien la vitesse de prélèvement que la qualité et le nombre de carottes prélevées ; les troubles musculo-squelettiques, comme les lombalgies et les tendinites, ont également été réduits dans les équipes Inra, Engref, CEA, CNRS ou Cemagref qui s'en sont dotées.

## Conclusion

Aujourd'hui, les carottes de 40 cm de longueur au maximum et de 5,15 mm de diamètre, répondent aux exigences des scientifiques et nos équipements permettent un travail de terrain plus rapide, moins physique et de meilleure qualité. Dans un proche avenir, il sera nécessaire de disposer en plus de carottes plus grosses, pour obtenir un volume de bois suffisant pour certaines analyses chimiques, et plus longues, pour étudier des arbres plus gros. Il existe d'ores et déjà sur le marché des tarières de 80 cm de longueur maximale et d'autres de 10 et 12 mm de diamètre intérieur. Elles nécessitent des efforts musculaires extrêmes et ne pourraient donc être vissées qu'avec un carotteur reportant l'effort sur un châssis ancré à l'arbre, tel celui breveté par Bastian (Wilhelm, 1993).

## Remerciements

Tous nos remerciements vont à Monsieur Sargis de l'entreprise Mécanique Industrielle de l'Est, pour la conception et la réalisation du réducteur ; ainsi qu'aux personnels du centre Inra de Nancy et de l'Engref de Nancy qui nous ont aidés et conseillés lors de l'élaboration de ces prototypes et particulièrement Messieurs Gérardot, Schipfer, Lebourgeois, Monnier, Behr, Kieffer et Mercanti.

## Bibliographie

- Bert D (1992) Influence du climat, des facteurs stationnels et de la pollution sur la croissance et l'état sanitaire du Sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) dans le Jura. Etude phytoécologique et dendrochronologique. *Thèse Université de Nancy I*, 200p + annexes.
- Greig BJW (1971) The adaptation of boring attachments on motor-driven chain-saws, for the detection of decay in trees, and other uses. - *Forestry*, 44, 2, 151-153
- Johansen RW (1987) Taking increment cores with power tools. *Southern Journal of Applied Forestry*, 11, 151-153
- Perrin JR (1984) Affûtage et rectification des tarières de sondage.- *R.F.F.* XXXVI, 1, 59-65
- Polge H (1971) Quelques conseils pratiques pour l'entretien et l'utilisation des tarières de Pressler.- *R.F.F.* 1971, XXIII, 2, 251-261
- Reineke LH (1941) A new increment core instrument and coring wrinkles. *Journal of Forestry*, 39, 3, 304-309
- Wilhelm GJ (1993) Neues Verfahren zur mechanisierten Zuwachsbohrung. *Holz-Zentralblatt*, 119. Jahrgang, Nr. 63, S. 1054.
- Yamaguchi DK (1991)AMAGUCHI (D. K.).- Mechanical devices for extracting stuck increment borers.- *Can. J. For. Res.*, 21, 712-714
- Millier et al. (2006) Microdensitrométrie sur arbres forestiers, *in* Méthodes et outils pour l'observation et l'évaluation des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques. *Le Cahier des techniques de l'Inra, Milieux naturels*, 87-91.