

## **Extraction de systèmes racinaires complets d'arbres en forêt avec une lance à air comprimé**

*René Canta<sup>1</sup>*

**Résumé :** *Nous décrivons ici une méthode d'extraction du sol, du système racinaire d'un arbre forestier avec une lance à air « Supersonic dielectrik Soil Pick ». Le principe général est de creuser une fosse d'accès encerclant la souche de l'arbre sur un rayon voisin de la longueur des plus grandes racines traçantes, de désagréger la terre à partir du fond de fouille avec la lance à air, puis d'enlever la terre par jet sur berge.*

*Cette technique a été appliquée sur des hêtres d'âge compris entre 10 et 175 ans (pour une biomasse racinaire sèche totale comprise entre 50 g et 450 kg). Les très bons résultats obtenus sur les souches d'une vingtaine de hêtres de la forêt domaniale de Hesse en Moselle, confirme qu'elle est bien adaptée à l'étude de la biomasse racinaire. Elle nécessite assiduité et persévérance car le temps d'extraction d'un système racinaire peut être très long de quelques heures à plusieurs semaines suivant la taille des arbres.*

**Mots clefs :** Racines, biomasse, extraction, lance à air comprimé, compresseur

### **Introduction**

La méthode d'extraction de systèmes racinaires présentée a été développée dans un programme de recherche concernant la croissance du hêtre. Celui-ci portait sur l'étude de la biomasse et de son accroissement existant entre les différents compartiments de l'arbre (houppier, tronc et système racinaire). Nous avons adapté la technique d'extraction à des arbres de tailles variées, fonction de leur âge, statut social et concurrentiel.

La méthode d'extraction repose sur le dégagement de la terre enserrant le système racinaire, à l'aide d'une lance à air comprimé du modèle « Supersonic dielectrik soil pick ». Après un premier essai sur un frêne croissant sur un sol brun calcique, nous avons très rapidement compris les limites de cette technique. En effet, le jet d'air comprimé devient totalement inefficace sur un horizon argileux.

A la suite des acquis de cette première expérience nous avons appliqué la méthode sur les sols limoneux en forêt domaniale de Hesse en Moselle. Lors des essais sur des hêtres chablis après la tempête de décembre 1999, nous avons amélioré la technique et envisagé l'extraction de systèmes racinaires entier d'arbres sur pied de ce même massif. Nous avons effectué cette opération sur une vingtaine d'arbres dont la circonférence à 1,30 m était comprise entre 4 cm et 198 cm, leur hauteur totale entre 2 m et 40 m et les profondeurs moyennes d'enracinement de 80 cm à 140 cm.

---

<sup>1</sup> UMR.LERFOB INRA- Equipe « Croissance » -54280Champenoux- ☎ 03 83 39 41 07 [rene.canta@nancy.inra.fr](mailto:rene.canta@nancy.inra.fr)

## 1 Matériel et méthodes

**1.1 Le matériel** utilisé est une lance à air alimentée par un compresseur de chantier, «Supersonic dielectrik soil pick», composée d'un bloc «poignée pistolet» et d'un tube de 1,07 m de long se terminant par un orifice de 8 mm de diamètre par où s'échappe un jet d'air comprimé à haute pression, Ce jet est propulsé à la vitesse de 2 375 km/heure. Lors du maniement de ces matériels les personnes portent des protections individuelles : casque anti-bruit, lunettes de protection et chaussures de sécurité.

### 1.2 Procédé d'extraction

#### 1.2.a Délimitation de l'aire d'intervention

Après avoir coupé et évacué l'arbre du chantier, on procède au décapage de surface avec la lance à air pour dégager les feuilles mortes, les cailloux et autres obstacles comme les branchettes ainsi que les ronces et leurs racines qui sont systématiquement arrachées.

Ensuite, à partir de la souche, on dégage en surface la plus grosse racine et on la suit jusqu'à son extrémité pour définir approximativement la zone d'extension du système racinaire.

#### 1.2.b Creusement d'une fosse circulaire

On trace un cercle ayant pour centre la souche de l'arbre et pour rayon, la longueur théorique de la racine. Il sert de base au creusement avec une mini pelle mécanique, d'une fosse circulaire de 60 cm de large et de profondeur comprise entre 80 cm et 140 cm limitée par l'apparition d'un horizon argileux. La terre extraite est sortie de l'enceinte.

**1.2.c Le dégagement du système racinaire** est l'étape suivante qui consiste à désagréger la terre avec la lance à air ; on commence à la base de la fosse et en direction de la souche. La terre ainsi émietée est jetée sur le bord extérieur à la pelle à main pour laisser le fond de la fouille toujours dégagé.

Au fur et à mesure de leur dégagement les racines sont attachées ensemble pour être relevées et fixées au chevalement préalablement installé ; ainsi, on évite de sectionner des racines lors de l'enlèvement de la terre.

On procède à l'aide de deux lances à air pour améliorer l'efficacité du travail. Pour préserver les racines fines, il ne faut pas insister sur un même segment car il y a risque d'arrachement, notamment lorsque le sol n'est pas suffisamment ressuyé. La distance d'action de l'orifice de la lance au sol, est comprise entre 1 et 10 cm.

Il est tout à fait possible, lorsque le travail de sape est bien avancé, de passer à l'action par le dessus. Cependant, la présence d'un « paillason » très dense de racines fines dans l'horizon supérieur rendra l'action de la lance moins efficace. L'idéal est de remonter du fond de la fosse vers la base du « paillason », puis de relever les racines ainsi dégagées avant d'intervenir par le dessus.

Sur un sol filtrant, une action courte sur la gâchette permet de désagréger la terre autour des racines, sur une dizaine de cm d'épaisseur.

Lorsqu'une zone résiste à l'action de la lance, le mieux est de contourner cette zone et de reprendre un peu plus loin. Ceci est valable en présence de cailloux de toutes tailles, qui, en se disjoignant, peuvent provoquer l'effondrement de tout un pan du front de fouille.

Durant toute la phase de dégagement des racines traçantes, il sera nécessaire, en cours d'extraction, de couper les racines des arbres voisins mélangées au système racinaire et qui se dirigent vers la souche. Elles seront dégagées et séparées de celles de l'arbre étudié durant la phase suivante de préparation au lavage.

**Remarque :** Pour les très gros systèmes racinaires, on intervient avec une pelle mécanique de 20 ou 30 tonnes sur chenilles équipée d'un godet étroit et orientable pour creuser en profondeur et pour dégager les racines pivotantes. La terre est tellement compactée au niveau des racines pivotantes, notamment à la verticale du tronc de l'arbre, qu'il devient impossible d'intervenir avec la lance à air. Dans ce cas, la souche est attachée à l'aide de chaînes à la flèche ou au godet de la pelle mécanique pour être extraite de la fosse par soulèvement.

**1.2.d** La finition du travail de dégagement s'effectue après l'extraction complète du système racinaire pour libérer les racines traçantes de la terre qui les emprisonne encore, soit à lance soit à l'aide d'un outil de type gros tournevis. Ainsi tout en limitant l'exportation de la terre résiduelle on allège la souche avant son transport vers l'aire de lavage extérieure à la forêt.



**Photos :** *Quelques étapes successives de l'extraction de la souche d'un hêtre âgé de futaie.<sup>2</sup> (âge : 175 ans, hauteur totale : 33 m, circonférence à 1,30 m : 94 cm.)*

**1.2.e** Le lavage des racines se fait au jet d'eau à pression domestique, de préférence par temps pluvieux et à l'abri du soleil pour éviter le dessèchement. Pour les grosses racines pivotantes on peut utiliser un nettoyeur à haute pression, en veillant à ne pas décaper l'écorce et à ne pas arracher les racines fines ; pour les petits systèmes racinaires, l'idéal est de les immerger quelques jours de manière à détremper la terre résiduelle qui s'enlèvera alors facilement sous l'action d'un simple jet d'eau fin.

<sup>2</sup> On voit sur les photos les outils indispensables pour exécuter ce travail : protections individuelles de sécurité, compresseur, lance à air, pelles, ainsi que chevalement pour relever les racines et pour dégager le système racinaire par dessous.

## Conclusion

Avec cette technique d'extraction mise en œuvre à bon escient, on extrait la quasi totalité de la masse racinaire car on préserve les racines dont les diamètres avoisinent le demi millimètre contrairement à la technique utilisant des nettoyeurs à haute pression.

Cette technique a ses inconvénients, comme la fatigue due au bruit, à l'effort physique et à l'attention soutenue ; ceci implique des relais dans les postes de travail de 15 à 20 minutes. Par ailleurs, le temps d'extraction est très dépendant de la taille de l'arbre. Pour une équipe de trois personnes dynamiques, il faut de 2 à 3 heures pour extraire le système racinaire d'un arbre de 10 cm de circonférence, 1 jour pour celui d'un arbre de 25 cm de circonférence et de 1 à 2 semaines pour celui d'un arbre de 100 cm de circonférence.

## Remerciements

Nous remercions les personnes qui ont participé à ces travaux d'extraction des systèmes racinaires : Frédéric Bordat, Sébastien Daviller, Guillaume Gotz, Noël Le Goff et Guy Maréchal.

## Bibliographie

Ottorini JM, Le Goff N (1999) Etude de la croissance du Hêtre sur le Plateau lorrain. Rapport scientifique final, Convention ONF-INRA n°1165B, Juillet 1999, 18pp.

Le Goff N, Ottorini JM (2003) Biomass and biomass increment of Beech in the State Forest of Hesse (NE France), Rapport d'avancement, CarboEuroflux, WP4 "Carbon stock changes versus fluxes", Janvier 2003, 3 pp.

Le Goff N, Ottorini JM (2001) Root biomass and biomass increment in a beech (*Fagus silvatica* L.) stand in North-East of France, *Ann. For. Sci.* 58, 1-13.

## Données techniques

<b>Spécifications techniques concernant le modèle de lance à air utilisée : MODEL SP-125</b>		
Type du matériel	Supersonic dielectrik Soil Pick	
Référence du modèle	model SP-125	
Poids	6.5 lb	3 kg
Longueur totale	52 in	132 cm
Diamètre du tube	1.25 in.	3 cm
Vitesse de sortie de l'air	1475 mph	2375 km/h
Distance d'efficacité	4 in	10 cm
Débit d'air	125 cfm	3540 l/min
Pression à la gâchette	100 psi	6.9 bar
Type de connecteur rapide	3/4 in	2 cm
Longueur du tube	42 in	107 cm