

## Technique d'empochage de jeunes chênes pour la réalisation de croisements contrôlés

Guy Roussel<sup>1</sup>, Domaine expérimental de la Tour de Rance<sup>2</sup>

**Résumé :** Les croisements contrôlés sur chênes blancs européens sont réalisés soit sur arbre adulte par empochage de rameaux courts à l'aide d'une nacelle, soit sur greffe où nous empochons l'ensemble de l'arbre (0,5 à 3 m<sup>3</sup>). De 2001 à 2006, la technique d'empochage des greffes en serre a été appliquée en forêt sur des jeunes arbres en petit nombre et à l'aide d'échelles. En 2007, pour les besoins de l'expérimentation, des croisements, sur des clones F1 de 10 ans, ont été envisagés en forêt. Le nombre et le volume des sujets à empocher, la faible fructification de ce matériel, nous a poussés à mettre au point une technique adaptée à l'empochage de nombreux arbres enveloppés en totalité.

**Mots clés :** isolateur, empochage, croisements contrôlés, arbres forestiers, chênes.

### Introduction

En 2007, pour les besoins de l'expérimentation, des croisements sur des clones F1 de 10 ans, ont été envisagés en forêt. Le nombre et le volume des sujets à empocher, la faible fructification de ce matériel, nous a poussés à mettre au point une technique adaptée à l'empochage de nombreux arbres enveloppés en totalité.

La question à laquelle nous avons dû répondre a été : Comment ensacher un arbre en terrain forestier sans nacelle, solution qui serait trop lourde et sans échelle qui serait trop dangereuse ? Nous présentons dans cet article, le système que nous avons mis en place et les difficultés que nous avons rencontrées et comment nous les avons dépassées.



© Inra/J Timbal  
*Empochage sur arbre de parc (environ 200 poches), travail avec nacelle sur tracteur - 1994*



© Inra/G. Roussel  
*Empochage au domaine expérimental de la Tour de Rance - 2009*

<sup>1</sup> UMR Biodiversité, gènes et communautés - BIOGECO - INRA- F-33612 Cestas

☎ 05 57 12 28 41 ✉ [Guy.Roussel@pierroton.inra.fr](mailto:Guy.Roussel@pierroton.inra.fr)

<sup>2</sup> Inra - Domaine expérimental de la Tour de Rance - F-47320 Bourran

## 1. Le système

La solution apportée consiste à réaliser un « boyau » en voile non tissé<sup>3</sup> par agrafage d'un rouleau de 4 m x 250 m sur la longueur (**schéma 1, photo 1**). Cette opération est réalisée sur un espace plan et propre ; le « boyau » est enroulé au fur et à mesure de son agrafage. Ce type de voile joue plusieurs rôles : il isole l'arbre du pollen sauvage, il force l'arbre en période de floraison et il permet le brassage du pollen injecté dans tout le volume ensaché.



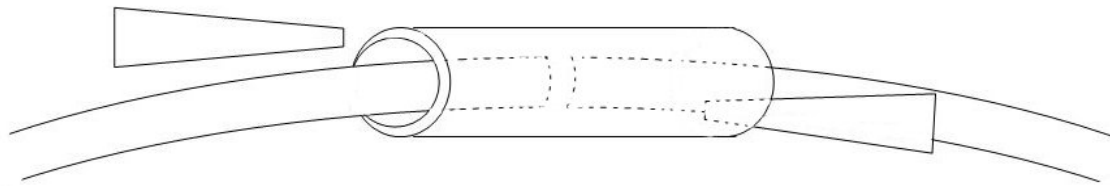
**Schéma 1** : ce schéma grossit le pli où l'agrafage est réalisé le long de la feuille du voile non tissé pour résister au déchirement. Pour un « boyau » plus large, on utilise plusieurs lés agrafés entre elles avec le même type de pliage



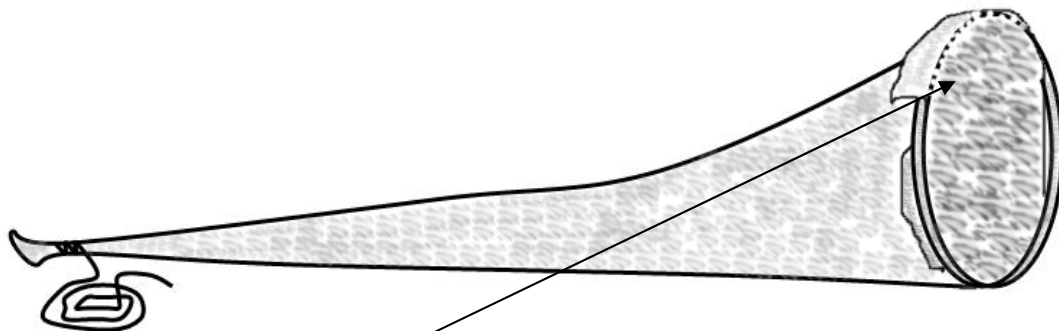
**Photo 1** © Inra/G. Roussel : préparation du « boyau » par agrafage et enroulement sur cylindre

Ce boyau sera coupé sur le terrain en fonction de la hauteur de l'arbre (3 à 8 m), fermé à une extrémité avec une cordelette et maintenu ouvert à l'autre extrémité par agrafage sur une canne de ramonage, elle-même maintenue en un cercle rigide (**schémas 2 et 3, photos 2 et 3**).

<sup>3</sup> Voile lutrasil 30 g 4 m frostsselect x 250 m - Établissement Puteaux SA - BP 83 - F-78344 LES CLAYES ss BOIS



**Schéma 2** : une fois la longueur de canne obtenue en vissant les éléments entre eux, le cercle est fermé et maintenu ainsi en bloquant les deux extrémités à l'aide de 2 coins dans un tube. Ce cercle sera à son tour ouvert lorsque la chaussette sera déposée sur l'arbre pour permettre la fermeture sur le tronc.



**Schéma 3** : préparation de la « chaussette », « boyau » coupé à la longueur, fermé avec une cordelette de hissage, agrafage du rabat sur le cercle de maintien.



**Photo 2 et 3** © Inra/P. Abadie : préparation de la chaussette sur le terrain, coupe à la longueur, agrafage sur le cercle de maintien réalisé avec les éléments de canne de ramonage et le tube de blocage

La « chaussette » ainsi réalisée est hissée le long d'une perche en fibre de verre elle-même équipée en son sommet d'une servante<sup>4</sup> (photos 4 et 5) qui permet la montée de la chaussette et sa redescente le long de la perche. Ce dernier détail est important, il permet d'utiliser une perche moins longue, et de maintenir contre elle la chaussette ramassée ce qui limite une prise au vent gênante.



**Photo 4 et 5** © Inra/G. Roussel : *perche équipée d'une servante et de tuyaux rigides servant de guide lors du passage de la « chaussette »*

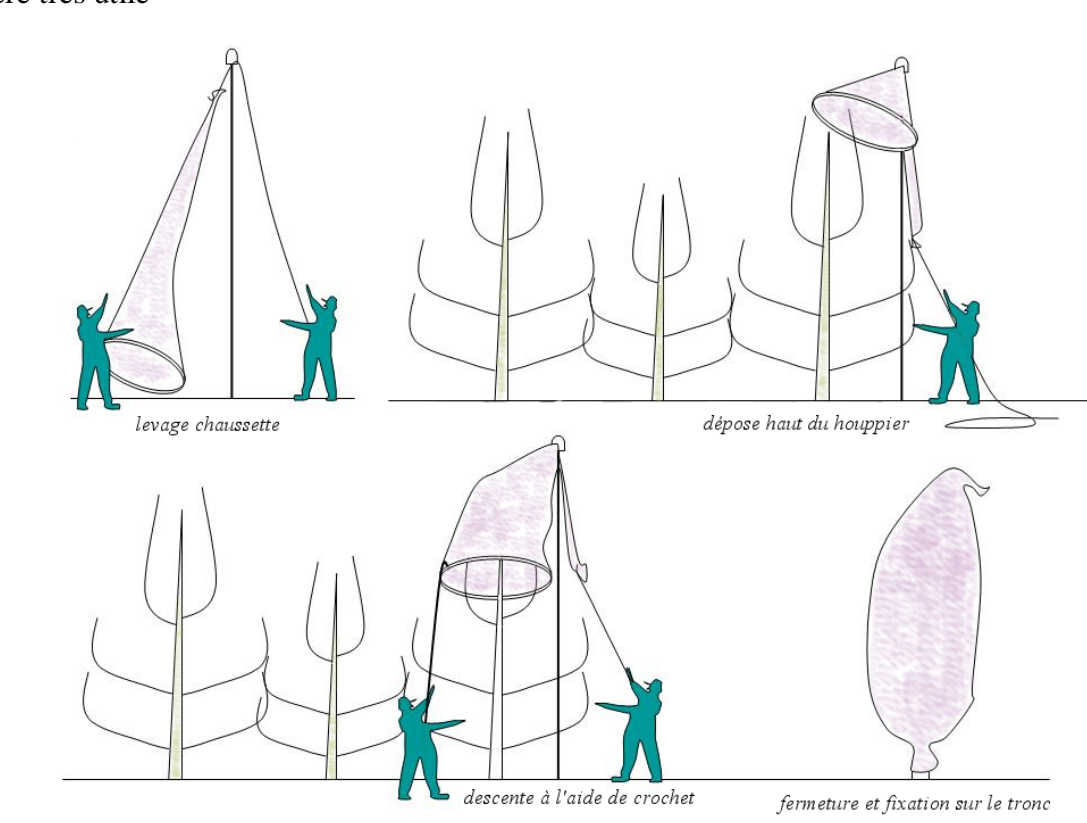
## **2. La mise en place de la « chaussette » (schéma 3, photos 6 et 7)**

La chaussette maintenue ouverte par la canne est ainsi hissée à l'extrémité du houppier. A l'aide de crochets, les manipulateurs redescendent la chaussette en ensachant l'arbre, tout en rabattant les branches trop étalées. Une fois le cercle d'ouverture descendu à la base de l'arbre, la chaussette est dégrafée du cercle de maintien, refermée et fixée sur le tronc. Pour des arbres particulièrement étalés, nous réalisons un boyau double lés avec un cercle plus grand.

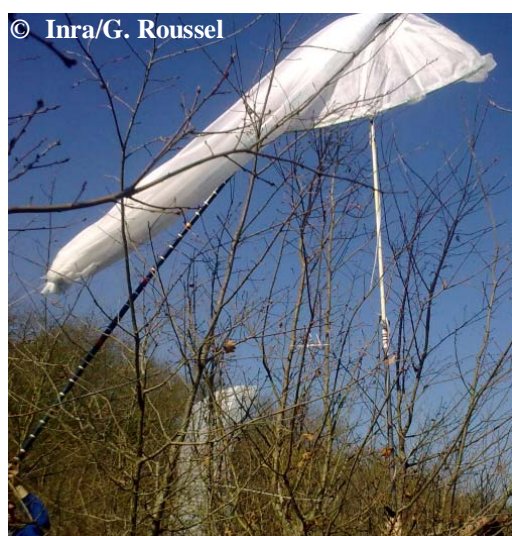
---

<sup>4</sup> Servante : outil de menuiserie permettant de travailler des grandes pièces en les soutenant et dont le rouleau facilite la mobilité

Cette technique a permis d'empocher 30 arbres en 2008, 60 arbres en 2009 (5 jours × 4 personnes) pour un protocole étudiant l'incompatibilité pollinique (Abadie P. travaux de thèse). Le problème principal que nous avons rencontré est l'entrelacement des arbres sur la ligne de plantation et la longueur des branches basses, la hauteur des arbres n'ayant pas posé problème particulier. Un ceinturage des branches basses s'avère très utile



**Schéma 3 : étapes techniques d'empochage :**  
*levage, dépose, descente cercle, insertion branches étalées, fermeture « chaussette »*

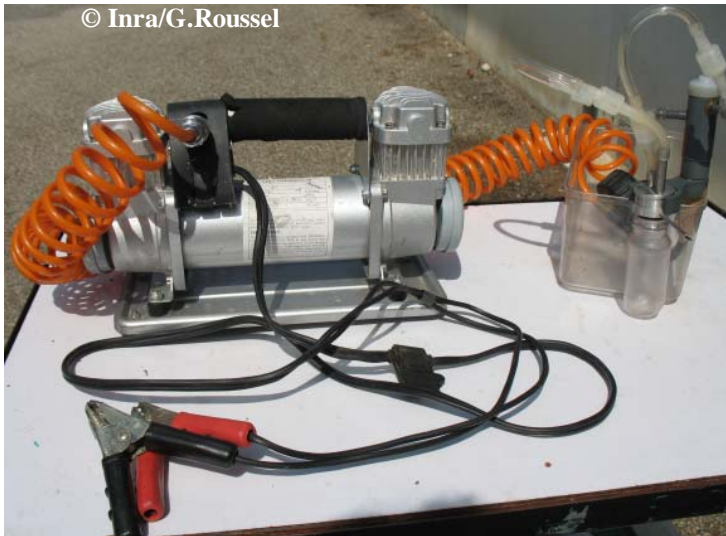


**Photo 6 :** *dépose sur le haut du houppier*



**Photo 7 :** *insertion des branches étalées*

Le voile non tissé utilisé dans des conditions météo difficiles, notamment le vent, finit par se perforer par frottement. Afin de limiter ces inconvénients nous installons les chaussettes le plus près possible de la floraison. Enfin nous estimons que le brassage du pollen à l'aide du système cyclone à 2 voies (Roussel, 1999) (**photo 8**) réalisé 4 fois durant 15 jours permet une bonne pollinisation de l'ensemble de l'arbre (**photo 9**). Les chaussettes sont enlevées avec la même technique une fois la période de réceptivité passée, une dizaine de jours après la dernière injection de pollen.



**Photo 8** : miniaturisation du système d'injection double voie du pollen (2007)



**Photo 9** : injection pollen du sol

## Conclusion

Cette technique est une adaptation pour l'empochage nécessitée par de nouveaux protocoles. Depuis 1987 nous empochions des arbres adultes de parc rameaux par rameaux avec des poches de papier sulfurisé, puis nous avons utilisé des poches de non tissé en polyester d'environ 15 litres, cette technique nécessitait un engin avec nacelle. Avec les croisements sur greffes en conteneur et en serre de forçage nous avons utilisé du non tissé plus léger<sup>3</sup> sur la greffe entière. Nos premiers empochages sur arbres forestiers d'environ 10 ans et pour la totalité de l'arbre ont été réalisés en 2001 à l'aide d'échelles. Il s'est avéré rapidement que cela était acrobatique et dangereux.

Pour ce protocole le challenge était de travailler du sol dans un dispositif où il aurait été difficile de faire entrer une nacelle forestière (terrain très humides, arbres très rapprochés, éloignement du site), de préparer une chaussette dans de bonnes conditions pour une fermeture rigoureuse (pollinisation oblige), d'enfiler la chaussette par le sommet de l'arbre. L'ensachage unique descendant jusqu'au sol permet une injection du pollen du sol avec l'injecteur à air comprimé. En 2007 la perche d'élévation de la chaussette était munie d'une poulie, ce qui demandait une perche beaucoup plus longue, la chaussette ne pouvant pas passer dans la poulie. L'installation d'une servante à permis de raccourcir la longueur de la perche, de réduire la prise au vent. Enfin nous voulions empocher l'arbre entier car la

floraison à 10 ans sur chêne est très aléatoire au niveau de sa répartition sur l'arbre, et ainsi d'augmenter nos chances d'obtenir des glands. Le contrôle des paternités des glands obtenus en 2008 par la technique des microsats<sup>5</sup> valide cette technique d'empochage. La chaussette de non tissé isole bien l'arbre du pollen « sauvage », les pères injectés ont fécondé les glands obtenus (P.Abadie, travaux de thèse).

Cette technique d'empochage avec le système d'injection a permis la réalisation de croisements en forêt sans équipement lourd (nacelle) et moyennant un investissement faible (perche en fibre de verre, servante de menuiserie, canne de ramonage). On peut utiliser ce système pour ensacher en terrain difficile d'approche sur des espèces arbustives jusqu'à environ 10m. La circonférence du houppier est plus difficile à évaluer et est fonction de la végétation environnante. Ce procédé est adaptable à d'autres espèces arbustives, pour d'autres matières d'empochage dans la mesure où elles sont souples et légères (ex : protection contre des ravageurs).

**Remerciements** : Nous remercions nos collègues de l'équipe du domaine expérimental de la Tour de Rance qui suit nos dispositifs, et dont l'aide a été déterminante pour la réalisation des protocoles réalisés en 2008 et 2009.

## Bibliographie

Roussel G., (1999) Injecteur de pollen à deux voies et à air reconstitué, *Le Cahier des techniques de l'Inra*, 42, 3-8, disponible sur <http://www.inra.fr/intranet/Produits/cahiers-des-techniques/archives/sommaire42.htm>

Roussel G., (2002, revu 2009) Techniques de croisements contrôlés chez chênes européens, disponible sur <http://www.pierroton.inra.fr/biogeco/genetique/documents/pollinisation.pdf>

Roussel G., 2007. Elevage de chênes greffés en conteneur pour un programme de croisements contrôlés, *Le Cahier des techniques de l'Inra*, 62, 33-45. Disponible sur [https://intranet.inra.fr/cahier\\_des\\_techniques/les\\_cahiers\\_en\\_ligne/2007/cahier62\\_decembre\\_2007](https://intranet.inra.fr/cahier_des_techniques/les_cahiers_en_ligne/2007/cahier62_decembre_2007)

Abadie P. Génétique et évolution des caractères liés aux systèmes de compatibilité de croisements dans le complexe d'espèces chêne sessile (*Q. petraea*) et chêne pédonculé (*Q. robur*) ; travaux de thèse en cours

---

<sup>5</sup> Technique des microsats : technique de biologie moléculaire utilisée pour vérifier *a posteriori* les croisements souhaités.

