Multiplication végétative et foresterie

Vegetative propagation and forestry

J.N. MARIEN[1] , M. VERGER[2]

1 AFOCEL Sud, Domaine de Saint Clément, 34980 Saint Clément de Rivière
Tél : 04 67 66 74 74 • Fax : 04 67 66 74 60 • Email : sud@afocel.fr

2 INRA, UR Amélioration, Génétique et Physiologie forestières,
Avenue de la Pomme de Pin, BP 20619, Ardon 45166 Olivet Cedex
Tél : 02 38 41 78 86 • Fax : 02 38 41 78 79 • Email : michel.verger@orleans.inra.fr

Résumé : La multiplication végétative est un outil puissant pour la foresterie. Son utilisation rencontre cependant des obstacles importants qui sont analysés dans cet article.

Mots clés : foresterie clonale, multiplication végétative

Abstract : *Vegetative propagation is a powerful tool for forestry. However its use encounters major obstacles which are analysed in this article.*

Keywords : *clonal forestry, vegetative propagation*

1 Introduction

La multiplication végétative est un outil puissant au service de la foresterie. Globalement deux types d'usage peuvent en être attendus (Ahuja et Libby, 1993a et b) : 1) pour la conduite des programmes d'amélioration génétique ou de conservation de ressources génétiques (ce point ne sera pas abordé par la suite) et 2) pour la production de plants utilisés pour le reboisement.

Cet article fait le point sur les différentes variétés forestières produites par multiplication végétative, analyse les obstacles à une utilisation plus importante en foresterie de plants issus de multiplication végétative et propose quelques pistes de réflexion pour l'avenir.

2 Les différentes variétés forestières produites par multiplication végétative

Deux types de variétés produites par multiplication végétative peuvent être considérés (Verger, 1997).

2.1 Variétés clonales au sens strict

Le principe de ces variétés est de diffuser un ou plusieurs clones (variétés mono ou polyclonales) qui se sont révélés supérieurs en test pour un ou plusieurs critères de sélection (adaptation, résistance aux parasites, croissance, forme et qualité du bois).

Ces variétés permettent, en multipliant à l'identique les individus les plus performants, d'atteindre rapidement des gains génétiques très élevés et une plus grande homogénéité de la production. Elles permettent aussi de s'affranchir complètement de la reproduction sexuée et ne sont donc pas soumises aux problèmes d'irrégularité des fructifications et de conservation des graines qui perturbent parfois l'approvisionnement en matériel de reproduction.

2.2 Variétés issues de multiplication végétative en vrac

La multiplication végétative en vrac (ou "bulk propagation" en anglais) consiste à bouturer, sans identification clonale, du matériel jeune de quelques mois jusqu'à 5 ans (les pieds-mères étant renouvelés dès les premiers « signes » de vieillissement : baisse de l'aptitude à l'enracinement et/ou croissance plagiotrope des boutures), de valeur génétique élevée mais disponible en faible quantité.

Ces variétés concernent des espèces forestières :

- faisant l'objet de travaux de sélection qui aboutissent à la production en faible quantité de graines de valeur génétique élevée (par exemple des familles obtenues par croisements contrôlés).
- dont l'approvisionnement régulier en graines peut être difficile (par exemple en cas d'absence de récolte de graines pour certaines régions de provenances, ...).

3 Quelques exemples dans le monde

Les exemples d'utilisation de plants forestiers issus de multiplication végétative sont assez nombreux de part le monde. On peut se référer aux articles de Ritchie (1991 et 1996), de Zobel (1992) et à l'ouvrage Clonal Forestry (Ahuya et Libby, 1993a et b) pour une liste quasi exhaustive même si elle mériterait d'être réactualisée. On pourra retenir les exemples suivants : *Pinus radiata* en Nouvelle Zélande (10 millions de plants), *Pinus pinaster* en Australie (3 millions de plants), les *Eucalyptus* au Brésil, au Congo, au Chili, en Espagne et au Portugal (120 millions de plants). On pourra aussi consulter l'article de Rioux et Tousignant dans cet ouvrage pour *Picea mariana*, *Picea glauca*, *Picea abies* et *Larix* x *eurolepis*.

Pour l'Europe, on peut citer la multiplication végétative de *Picea sitchensis* opérationnelle à grande échelle (10 millions de plants) en Grande-Bretagne (Mason et Jinks, 1994).

Pour chacun de ces modèles, on constate qu'il s'agit d'espèces relativement faciles à propager, pour lesquelles des techniques économiques de multiplication ont été mises au point et des programmes d'amélioration génétique mis en œuvre pour répondre à une demande précise de la filière industrielle, elle-même possédant souvent d'importantes surfaces forestières.

Force alors est de constater qu'en France, à l'exception de la production de plants de peuplier (environ 1.5 millions de plants par an), essence pour laquelle seule la multiplication végétative est envisageable, la production de plants forestiers par cette technique est restée résiduelle (<0.1%). Pourtant depuis 15 ans, un certain nombre de variétés clonales ont été proposées aux sylviculteurs : *Picea abies*, *Pinus pinaster*, *Prunus avium*, *Eucalyptus*, *Sequoia* etc… mais aucune n'a rencontré de marché significatif.

4 Les obstacles à l'utilisation de la multiplication végétative en foresterie

4.1 L'argument de la diminution de la variabilité génétique

Les variétés clonales sont souvent très controversées. En effet, l'utilisation de clones par rapport à l'utilisation de semis peut conduire à une forte réduction de la variabilité génétique, d'où des risques élevés vis-à-vis des parasites par exemple qui peuvent, eux, évoluer plus rapidement que les espèces ligneuses.

Pour les variétés clonales au sens strict, un certain nombre de précautions permettent de limiter ce risque :

- Veiller à ne retenir que des clones non apparentés afin de maintenir en partie la variabilité présente dans la population d'amélioration.
- Ne pas utiliser toujours les mêmes clones mais les remplacer par de nouveaux clones issus du programme d'amélioration et qui de toutes façons seront plus performants.
- Préconiser un nombre de clones d'autant plus important que la durée de la révolution sera longue et que la surface du peuplement sera importante.

Notons que des modélisations permettent aussi d'estimer le nombre de clones à utiliser dans les plantations clonales (Roberds et Bishir, 1997).

Pour les variétés issues de multiplication végétative en vrac, l'argument de diminution de la variabilité peut être écarté. En effet, l'amplification par bouturage en vrac, sur une période assez courte, de différents lots de graines offre effectivement une base génétique plus large que celle obtenue par le clonage d'un petit nombre d'individus sélectionnés et peut-être même plus large que celle observée après une régénération naturelle réalisée à partir d'un faible nombre de semenciers.

Enfin il n'est pas envisagé, pour la France en tous les cas, une utilisation massive de plants issus de multiplication végétative mais une utilisation réservée à une sylviculture intensive (ex : plantations à larges espacements d'essences précieuses) qui réclame un matériel végétal très performant et homogène. De plus des compromis entre foresterie clonale et traditionnelle sont envisageables comme le mélange de semis et de boutures (Monchaux, 1989) ce qui permettrait de maintenir un niveau de variabilité génétique élevé autorisant même une sélection sylvicole.

Un autre risque doit être signalé : le risque de pollution génétique de ressources locales par des introductions de variétés clonales mais ce risque est également encouru avec des variétés issues de semences génétiquement améliorées ou récoltées sur des peuplements naturels quand elles sont utilisées hors zone de recommandation.

4.2 Le surcoût des plants issus de multiplication végétative par rapport aux plants issus de semis

Le surcoût systématiquement observé des plants issus de multiplication végétative par rapport aux plants issus de semis est certainement l'obstacle principal à une utilisation plus large de la multiplication végétative en foresterie.

Pour les conifères, on estime généralement que le coût d'un plant issu de boutures est supérieur à celui d'un plant issu de semis dans un rapport de 1 à [1.5–3.5] (Graham et Gill, 1983 ; Mason et Harper, 1987 ; Mason, 1992) en fonction des espèces et des techniques.

Quelques chiffres tirés de catalogues de pépiniéristes français (cf Tableau n° 1) confirment ce ratio.

***Prunus avium* 25/40**	Semis 1+0	1.78
	Boutures 0+1	5.09
***Prunus avium* >80 cm**	Semis 1 S1	3.22
	Boutures	8.20
***Picea abies* 25/40**	Semis 2+2	1.07
	Boutures 0+2	2.90
***Pinus pinaster* (mini-motte)**	Semis 1+0	0.18
	Boutures (bulk)	0.30

Tableau n° 1 : Comparaison du prix de vente en € de plants issus de semences et de boutures (prix hors négociation relevés dans des catalogues de pépiniéristes forestiers français pour la saison 1998-99)

4.3 Les autres obstacles

Parmi les autres obstacles expliquant la faible part dans le marché des plants forestiers issus de multiplication végétative, on peut citer :

- La baisse globale de la consommation de plants forestiers en France (plus de 100 millions de plants au début des années 90 contre 60-65 millions en 2000, avec une part d'invendus très importante) qu'il ne nous appartient pas ici d'analyser mais qui affecte de façon plus large l'utilisation des variétés forestières améliorées.
- La mauvaise image du clonal par le public et le forestier (assimilation avec la problématique du clonage animal, avec en arrière pensée celui de l'homme, la suspicion autour des OGM…).

5 Conclusion

Les freins au développement en France de la production de plants issus de multiplication végétative sont souvent plus politiques ou sociétaux que techniques. Quelques actions permettraient sans doute de renverser la tendance :

- Analyser lors d'études de marché les motivations et les réflexes de l'acheteur de plants forestiers.
- Réaliser des études économiques modélisant le retour d'investissement que l'on peut attendre en utilisant différents types de variétés forestières améliorées dont les variétés clonales.
- Mettre en place ou valoriser quand ils existent des tests de démonstrations visualisant le gain génétique que l'on peut attendre avec des variétés clonales (à l'image des tests de démonstrations réalisés pour les plantes de grande culture).
- Caler à l'aide de marqueurs la diversité génétique des variétés clonales par rapport à celle obtenue avec les autres variétés disponibles sur le marché des plants forestiers (du verger à graines au peuplement classé).
- Quantifier l'impact, notamment sur la diversité, de l'introduction dans un massif forestier de matériel issu de multiplication végétative.
- Diffuser auprès des pépiniéristes forestiers par le biais de stages de formation ou d'articles les techniques de multiplication végétative.

L'avenir des variétés clonales dépendra donc d'un effort de recherche et de communication mais aussi d'une volonté politique marquée favorisant l'utilisation de ce genre de matériel.

Bibliographie

Ahuja M.R., Libby W.J.,1993a, *Clonal forestry I. Genetics and biotechnology*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 277p

Ahuja M.R., Libby W.J.,1993b, *Clonal forestry II. Conservation and application*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 240p

Graham J., Gill S., 1983, Comparisons of production costs and genetic benefits of transplants and rooted cuttings of *Picea sitchensis*, *Forestry*, 56, 1, 61-73

Mason W.L., 1992, Reducing the cost of Sitka Spruce cuttings, in : Rook DA (Eds), *Super Sitka for the 90s*, For Comm Bull 103, 25-41

Mason W.L., Harper W.C.G., 1987, *Forest use of improved Sitka Spruce cuttings*, For Comm Res Inf, Note 119/87/SILN, 4 p

Mason W.L., Jinks R.L., 1994, Vegetative Propagation, in : Aldhous JR, Mason WL (Eds), *Forest Nursery Practice*, For Comm Bull 111, 135-147

Monchaux P., 1989, Les variétés polyclonales d'épicéa commun de l'Afocel, *Informations-Forêt*, 3, 155-170

Ritchie G.A, 1991, The commercial use of conifer rooted cuttings in forestry : a world overview, *New Forest*, 5, 247-275

Ritchie, G.A. 1996, Operational use of vegetative propagation in forestry. World Overview of Cloning and Bulking, in : Forest and Conservation Nursery Associations (Coords Landis, T. 0. ; South, D. B), *National Proceedings*, Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-389, Portland, OR : U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 192-197

Roberds H.J, Bishir J.W., 1997, Risk analyse in clonal forestry, *Can. J. For. Res*, 27, 425-432

Verger M., 1997, Plants forestiers génétiquement améliorés : production par multiplication végétative, *Forêt Entreprise*, 1997, 114, 55-60

Zobel B., 1992, Vegetative propagation in production forestery : rooted cutting use has been very successful for some species, *Journal of Forestry*,90 (4), 29-33