

Méthodes de régénération du chêne-liège au Portugal

par Maria Carolina VARELA et Renaud PIAZZETTA

Le Portugal est un grand pays subéricole. Environ 100 000 ha de chêne-liège ont ainsi été reboisés ces dernières décennies. L'étude et le suivi de ces reboisements ont permis de faire un point sur les avantages et inconvénients des différentes méthodes de régénération : naturelle ou artificielle par semis, par plantation et par recépage. Quoi qu'il en soit, la régénération des suberaies relève avant tout d'un choix multifactoriel, comme le souligne l'auteur de l'article.

Introduction

Quercus suber, *Quercus variabilis* et *Phellodendron amurense* sont les trois espèces forestières capables de produire une couche externe continue et renouvelable de liège. *Quercus variabilis* est connue comme le chêne-liège de Chine. *Phellodendron amurense*, de la famille des Rutaceae, est décrit comme « l'Arbre à liège de l'Amour », dont l'étymologie « *Phellodendron* » vient du grec *phellos*, liège, et *dendron*, arbre. La précision « de l'Amour » fait référence à la région du fleuve Amour, dans le Nord de la Chine, d'où il provient notamment.

Pourtant, seul le liège du *Quercus suber* possède les propriétés physico-chimiques et les qualités techniques nécessaires à la fabrication de bouchons. C'est cette capacité unique de produire une matière première irremplaçable pour des bouchons de qualité, qui a permis au chêne-liège d'occuper une position économique au sommet dans la foresterie méditerranéenne.

Le chêne-liège joue également un rôle environnemental et social très important, surtout dans les milieux ruraux.

Le chêne-liège est aussi une espèce adaptée à la sécheresse.

Au Portugal, environ 100 000 ha ont été reboisés en chêne-liège dans les dernières décennies, grâce aux aides de l'Union européenne ou par initiative privée (CNADS, 2001). La réussite des reboisements dépend de la saison, de la technique de plantation et de la qualité des plants.

Le reboisement et la protection des plants

Fig. 1 :

Schéma de mise en défens par clôture et rotation des zones de régénération naturelle.

Chaque parcelle est exclue du pâturage à tour de rôle pendant une durée qui dépendra du type de bétail que l'on souhaite réintroduire :
 5 à 10 ans pour les ovins (selon la fertilité de la station) ;
 15 à 20 ans pour les bovins, caprins et équidés.

Les techniques de reboisements jouent un rôle déterminant, conjointement à d'autres facteurs, dans la gestion durable des forêts de chêne-liège.

On peut distinguer quatre méthodes de régénération pour le chêne-liège :

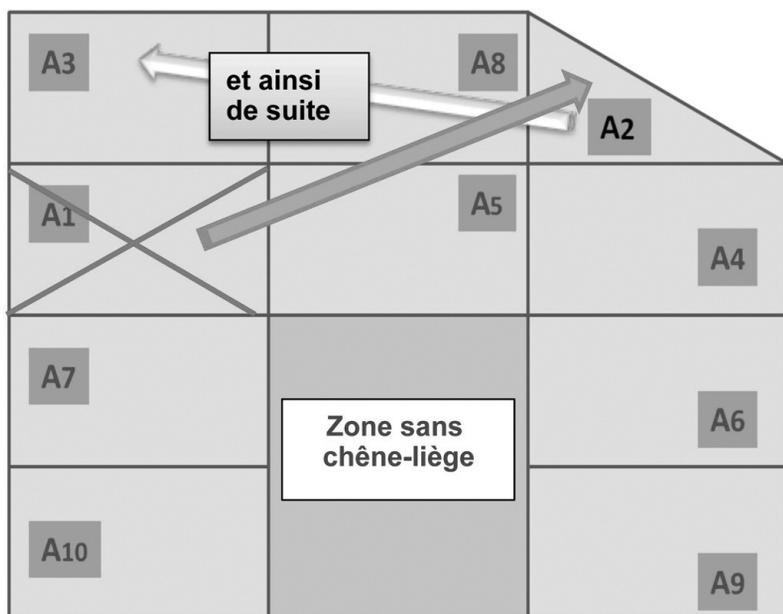
- la régénération naturelle par franc pieds issus de glands ;
- la régénération artificielle par semis direct ;
- la régénération artificielle par plantation
- la régénération artificielle par recépage.

La protection des plants et jeunes arbres contre le bétail est une mesure essentielle pour chacune de ces méthodes de reboisement et de régénération. La mise en défens par clôture des zones destinées à la régénération et la protection individuelle des plants sont les méthodes les plus efficaces (Cf. Photos 1a et b).

Une façon de concilier le pâturage et la régénération naturelle est de diviser la forêt en plusieurs parcelles qui sont mises en défens à tour de rôle (VARELA, 2000), (Cf. Fig. 1). L'aire à régénérer doit être mise en défens jusqu'à ce que les arbres aient atteint une taille suffisante pour résister à la pression des animaux, ce qui implique des périodes différentes selon le type de bétail et selon la fertilité de la station : 5 à 10 ans pour les ovins ; 15 à 20 ans pour les bovins, caprins et équidés.

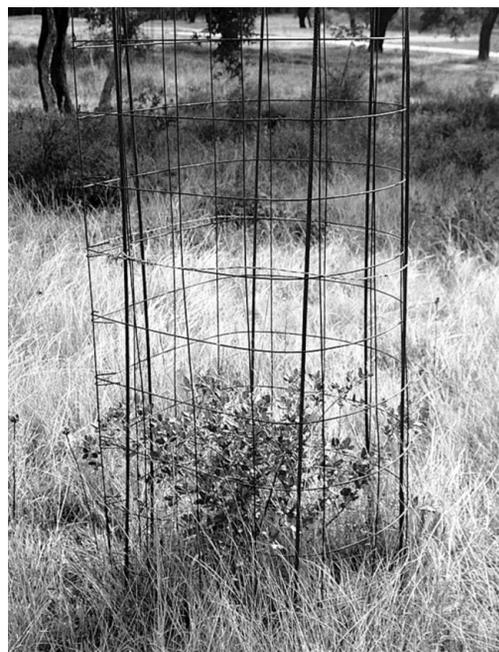
On peut aussi installer des protections individuelles (Cf. Photo 1b), mais la décision doit prendre en compte le coût de ces installations.

Si la parcelle est correctement aménagée, la reprise du pâturage est recommandée, car bénéfique pour l'écosystème, notamment pour la protection contre les incendies. Il



Photos 1 et 2 (ci-dessous) :

Réintroduction du pâturage dans les zones de régénération naturelle : en parcours mais seulement au printemps, ou en continu si les jeunes arbres sélectionnés sont protégés par des protections individuelles.





représente aussi un revenu important, notamment si les produits d'élevage obtiennent le label biologique.

La reprise se fait lorsque le niveau de régénération naturelle ou d'installation des jeunes arbres est considéré comme satisfaisant, mais en parcours et seulement au printemps. Le pâturage « en continu » est possible à la condition que les jeunes arbres soient protégés par des protections individuelles.

Étant donné que le chêne-liège est une espèce où le nombre d'arbres qui produisent des glands en quantité significative n'atteint environ que 50% (FALCONER, 1981), la parcelle clôturée doit contenir au moins 100 arbres adultes vigoureux pour assurer un bon niveau de diversité génétique.

Régénération naturelle

Les glands de chêne-liège ont des taux de germination très élevés, plus de 80% (VINAGRE *et al.*, 2005), s'ils sont bien manipulés, ce qui permet des périodes de régénération naturelle dense (Cf. Photos 2 à 4), notamment pendant les années à pluviométrie normale et, bien évidemment, si le peuplement est pâturé de façon contrôlée. En revanche, sécheresse, surcharge en bétail et gestion incorrecte du pâturage sont les principaux freins à une régénération naturelle efficace.

La régénération naturelle offre beaucoup d'avantages, mais aussi quelques inconvénients.

Principaux avantages

Les nouveaux peuplements ont de fortes chances de bonne adaptation car leur origine génétique est celle d'arbres qui se sont développés dans la même station.

L'investissement est le plus faible de toutes les techniques de reboisement.

En régénération naturelle, il n'y a pas de perturbation du sol, un fait très important, surtout dans les sols pauvres et squelettiques et dans les stations avec étés chauds et secs où la matière organique se minéralise rapidement.

La germination des glands *in situ* permet la formation d'un système racinaire profond au détriment du houppier de l'arbre, un développement physiologiquement adapté à la sécheresse estivale.

Photos 3 et 4 (ci-dessus) :

Régénération naturelle dense et glandée dans un peuplement de chêne-liège au Portugal.

Photo 5 (ci-dessous) :

Régénération naturelle dans un peuplement au Portugal après sélection des jeunes arbres et aménagement.





Photo 6 :
Geai bleu
(*Cyanocitta cristata*)
Photo M.C. Varela

Lorsque le taux de germination est élevé, la régénération naturelle offre la possibilité d'une sélection phénotypique.

Principales contraintes

Les arbres-mères doivent être en bon état sanitaire, les peuplements où les arbres sont dépérissants ne doivent pas être utilisés pour la régénération naturelle (VARELA & VALDIVIESSO, 2011) car la sensibilité aux agents pathogènes peut être élevée.

Une bonne régénération naturelle ne se produit pas toutes les années, elle est dépendante des années de bonne fructification.

Il est aussi important que le peuplement ait une bonne densité et une bonne distribution spatiale d'arbres mères dans la zone à régénérer. Sinon, il faut envisager de faire un ensemencement direct dans les clairières.

Les glands sont des fruits appétissants pour beaucoup d'animaux ce qui peut nuire au processus de régénération naturelle dans les zones riches en faune sauvage (sangliers, pigeons, geai bleu, souris, etc.).

La régénération naturelle oblige ordinairement à faire des éclaircies, ce qui présente des coûts alourdis par la nécessité d'arracher les plants en excès par la racine, pour éviter les rejets.

Régénération artificielle par semis direct

La régénération naturelle ne peut s'appliquer que s'il y a des arbres adultes vigoureux pour disséminer les glands. Quand la régénération naturelle se produit de manière hétérogène, donnant lieu à des zones de très faible densité ou même des espaces vides. Il faut alors planter ou faire des semis directs dans les clairières.

C'est une technique intéressante de reboisement qui présente des avantages et des inconvénients intermédiaires entre la régénération naturelle et la plantation.

Pour améliorer la germination, il est recommandé d'immerger les glands dans l'eau avec un fongicide pendant 24 heures. L'immersion dans l'eau a aussi pour effet d'accélérer les mécanismes physiologiques de germination.

Les attaques de charançons (*Balaninus elephas*) qui sont fréquemment observées, ne sont pas forcément rédhibitoires pour la levée des glands, car l'embryon (le germe) est rarement détruit.

Principaux avantages

Le semis direct permet de planifier des peuplements en futaie régulière et en lignes rendant possible le débroussaillage mécanique. Les plants développent un système racinaire profond adapté aux étés méditerranéens et l'investissement est plus faible que pour la plantation.

Principales contraintes

L'investissement est plus élevé que pour la régénération naturelle et la mortalité peut être élevée lors des années sèches.

De la même façon que pour les autres techniques de reboisement, la zone à régénérer doit être protégée du pâturage pendant quelques années.

L'ensemencement direct est aussi dépendant des années de bonnes glandées.

Régénération artificielle par plantation

Cette méthode de régénération est à privilégier quand la régénération naturelle n'est pas possible (cas des peuplements dépérissants notamment), mais elle peut aussi relever d'une décision propre de la part du propriétaire forestier. Les facteurs clés de la réussite des plantations sont :

- la préparation du sol et les techniques de plantation, qui facilitent l'installation du système racinaire du plant et la récupération d'une architecture naturelle des racines ;
- la qualité physiologique des plants, les plants produits en pépinière ayant généralement un système racinaire pauvre et déséquilibré, si on le compare à celui des plants issus de la régénération naturelle ;
- l'arrosage, primordial les deux premières années ;
- la provenance du matériel forestier de reproduction, sur la base des régions de provenances identifiées au niveau national.

Une préparation soignée du sol est primordiale afin que les plants puissent surmonter le choc physiologique de la plantation et former un bon système racinaire, surtout en ce qui concerne sa pénétration en profondeur et le développement du chevelu fin. Elle permet aussi une meilleure disponibilité des éléments nutritifs (MARTINS et PINTO, 2004).

Pour atténuer le stress de la plantation, il faut planter après les premières pluies. Le travail du sol peut prendre la forme d'un sous-solage et d'un labour en plein si le terrain le permet, mais des machines adaptées peuvent également être utilisées pour le travail dans des terrains fortement pentus (pelle araignée).

Si la pluviosité est faible et irrégulièrement distribuée pendant les deux premières années, il faut envisager un arrosage pour assurer de bons niveaux de réussites.

La technique de plantation est un facteur clé pour la survie des plants à laquelle il faut apporter beaucoup d'attention, car la stabilité du jeune plant ne dépend pas seulement du développement des racines, mais aussi de la cohésion entre le sol et les racines.

Le substrat de pépinière a une texture et des propriétés physiques très différentes de celles du sol, ce qui se reflète principalement dans la variation du volume après sécheresse. En plus, le substrat se mélange très mal avec le sol, souvent il reste une structure individualisée pendant de nombreux mois. Pendant l'été, après plantation, le détachement du pot du substrat du sol est fréquent laissant les racines exposées à l'air et aux rayons solaires.



Photo 7 (ci-dessus) :
Préparation du sol en plein avant plantation.

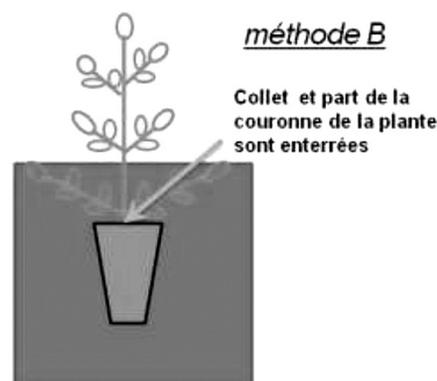
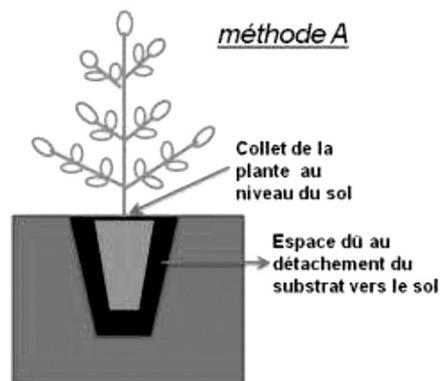


Photo 8 (ci-contre) :
Préparation du sol (sous-solage)
Photo MC Varela ©



Photo 9 (ci-contre) :
Utilisation de pelle-araignée en terrain pentu

Fig. 2a et 2b (ci-dessous) :
Dans la méthode A toute la couronne est exposé à la photosynthèse, les racines sont dans la couche plus chaude, sèche et superficiel du sol. En général le substrat et le terrain ont une capacité différente de rétention de l'eau. Pendant l'été si la plante est mal enterré (ou découvert par la pluie) le substrat se détache du sol laissant les racines exposés à l'air et aux rayons solaires. Dans la méthode B il y a moins de couronne exposé à la photosynthèse, les racines sont plus loin de la couche plus chaude, sèche et superficiel du sol et les risques de détachement du substrat du sol sont nuls, donc les racines ne risquent pas une exposition à l'air et au soleil.



La méthode traditionnelle de plantation consiste à enterrer la motte du plant jusqu'au collet (Cf. Fig. 2a méthode A).

Cependant, des expériences récentes montrent qu'il pourrait y avoir un avantage à planter plus profondément les plants, en enterrant pour cela le collet et une partie du feuillage (Cf. Fig. 2b méthode B). Cette méthode présente notamment pour avantage d'éviter le détachement de la motte du plant vis-à-vis du sol environnant, ce qui peut arriver en période de sécheresse estivale, si le sol n'a pas été bien comprimé au moment de la plantation. Elle permet aussi de diminuer l'évapotranspiration de la plante, la partie aérienne exposée étant moins importante. En revanche, cette méthode implique des coûts de plantation plus élevés à cause du trou plus profond.

Par ailleurs, dans les programmes de plantation, il faut s'assurer de l'adaptation du nouveau peuplement par une sélection de la provenance appropriée du matériel reproductif.

Principaux avantages

Les peuplements issus de plantation gagnent 1 à 2 ans d'âge et utilisent des plants génétiquement améliorés. Ces peuple-

ments produisent des futaies régulières où les débroussaillages peuvent être mécanisés.

Principaux inconvénients

La plantation présente les coûts d'investissement les plus hauts de toutes les techniques de reboisement. Il est pourtant très important d'utiliser des glands de provenance appropriée car la mauvaise adaptation du matériel génétique peut se révéler quelques années plus tard, en générant des coûts supplémentaires.

En plantation, la perturbation du sol est élevée et déclenche une minéralisation de la matière organique, un impact très négatif, surtout dans les sols pauvres et squelettiques.

Régénération artificielle par recépage

Cette méthode de régénération est la plus fréquemment utilisée car la plus simple à mettre en œuvre. Elle s'appuie sur les facultés que possède le chêne-liège à émettre des rejets à partir de la souche, en mettant à



Photo 10
(à gauche) :
Importante émission de rejets de souche.



Photo 11 (à droite) :
Individu issu d'un recépage.

profit son système racinaire. Après une coupe, l'arbre présente alors un déséquilibre entre sa masse racinaire et sa masse aérienne et l'absence d'auxines provenant des bourgeons terminaux apicaux permet le développement de bourgeons dormants qui vont générer de nouveaux brins (Cf. Photo).

Les brins qui se développent à partir des rejets peuvent ainsi entrer en production 10 à 15 ans avant un sujet issu de semis. Ils proviennent du développement de bourgeons dormants. La capacité de se régénérer après recépage est lié à la vigueur de l'arbre existante.

De ce fait, le recépage est parfois utilisé abusivement après les incendies afin de régénérer les arbres intéressants d'un point de vue phénotypique, car le clonage que constitue ce type de régénération préserve la qualité phénotypique des individus (par exemple : la qualité du liège, la production de glands). Cela a pour inconvénient de limiter la variabilité génétique des peuplements, alors que la reproduction sexuée engendre quant-à-elle une diversification du génome des individus. On peut même aboutir à long terme à de petits bouquets de clones d'âges différents, ce qui rend cette régénération difficilement traçable dans l'espace et dans le temps.

Si le recépage est appliqué de façon systématique, des phénomènes d'érosion génétique peuvent apparaître dans les peuplements au fil des ans, avec des conséquences néfastes sur la capacité adaptative des suberaies face aux attaques d'insectes et aux maladies et aux changements climatiques. Les effets du recépage dans le vieillissement physiologique des arbres sont aussi peu connus.

Les opérations de recépage doivent donc être contrôlées et répertoriées afin d'éviter une trop forte érosion génétique des peuplements.

Conclusion

La régénération des suberaies, qu'elle soit naturelle ou artificielle par semis, plantation ou recépage, relève d'un choix multifactoriel.

Il faut bien apprécier les conditions de la station en utilisant les savoirs scientifique, technique et empirique accumulés sur la ges-

tion et la physiologie particulière des peuplements de la région concernée, en synergie avec le monde de la recherche.

Quoi qu'il en soit, la méthode de régénération doit tenir compte du fait que la variabilité génétique est essentielle pour la vigueur, la production, la réponse aux attaques d'insectes et aux maladies et pour l'adaptation aux changements climatiques des suberaies.

M.C.V., R.P.

Maria Carolina
VARELA
Ingénieur des Eaux
et Forêts, chercheur à
l'Instituto Nacional de
Investigação Agrária e
Veterinária
INIAV Oeiras
PORTUGAL
Mél : carolina.varela@
iniav.pt
mariacarolinavarela@
gmail.com

Renaud PIAZZETTA
Institut méditerranéen du liège
66490 Vivès
FRANCE
Mél : contact@
institutduliege.com

Bibliographie

- CNADS - Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável. 2001, Lisboa
- FALCONER D.S. 1981 - *Introduction à la génétique quantitative* - Masson et Cie, éditeurs, Paris
- VINAGRE P.R., SANTOS L. NÓBREGA F., VARELA M.C. 2005 - Estudos comparativos entre as duas primeiras frutificações do sobreiro: bastão e lande. 5^o Congresso Florestal Nacional "A Floresta e as Gentes", Viseu (Instituto Politécnico), 16-19 de Maio de 2005. Comunicação T3-21-<http://www.esac.pt/cernas/cfn5/docs/T3-21.pdf>
- VARELA M.C. 2000 - Editor of the Handbook for the Project Fair 1 CT 95 02.02. INIA, Estação Florestal Nacional, Oeiras, Portugal - http://www.inrb.pt/fotos/editor2/inia/manuais/handbook_sb_pj_fair_202.pdf
- VARELA M.C. & VALDIVIESSO T. 2011- Phenological behaviour of Cork oak in Grândola region, Portugal. Extended abstract poster, Workshop «Present and Future of Cork Oak in Portugal» extended abstract poster, – ITQB, UNL 21 OUT 2011
- MARTINS A., PINTO G. 2004. Efeitos da Ripagem Localizada Versus Ripagem Contínua nas Propriedades do Solo e na Resposta das Plantas em Novos Povoamentos Florestais. *Silva Lusitana* 12(2): 191 - 202, 2004. EFN, Lisboa. Portugal

Résumé

Les reboisements, la régénération naturelle et la restauration des peuplements sont des aspects essentiels de la gestion durable des suberaies.

Dans cet article, on compare les méthodes de régénération du chêne-liège au Portugal : régénération naturelle, régénération naturelle en situation de pastoralisme, semis direct, plantation et rejets de souche.

Les aspects liés à la nécessité d'assurer variabilité génétique et adaptation sont aussi considérés.

Les diverses méthodes sont décrites avec une référence spéciale aux aspects qui conditionnent l'application comme le sylvo-pastoralisme, la qualité de la station. Les avantages et inconvénients de chaque méthode sont abordés en termes environnementaux et de coût.

Summary

Methods of regenerating cork oak in Portugal

Replanting, natural self-seeding and the renovation of stands are essential aspects of the sustainable management of cork oak forests.

In this article, methods for regenerating the cork oak in Portugal are compared: natural self-seeding, self-seeding accompanied by livestock grazing, direct sowing, planting seedlings and shoots from stumps.

Aspects related to the need to ensure genetic variation and adaptability are also considered.

The various methods are described with particular attention paid to aspects that condition the use of woodland grazing practices and the quality of the sites. The advantages and drawbacks of each method are considered from an environmental perspective and also for their cost.

Resumo

O trabalho aborda as várias técnicas de regeneração para o sobreiro (*Quercus suber*) usadas em Portugal. Começo por sublinhar a importância de proteger as jovens plantas do gado e fauna selvagem, seja qual for o método de regeneração escolhido, por meio de afolhamento rotativo com vedação e proteção individual.

Regeneração natural

Considero-a o melhor método sempre que existam condições para a implementar pois a bolota de sobreiro tem capacidade germinativa de cerca de 90%.

É um método que conduz a povoamentos irregulares e jardinados, ou seja com árvores de diferentes idades. As vantagens concentram-se no baixo investimento, na arquitetura profundante do sistema radicular do sobreiro cuja evolução natural adaptou para fazer face à secura estival e no facto das sementes virem de árvores adaptadas à estação.

Sementeira direta

É um processo com vantagens e desvantagens intermédias entre a regeneração natural e a plantação., residindo a principal desvantagem no apetite da fauna selvagem pela bolota.

Plantação

É um método que faz ganhar 2 a 3 anos em relação aos anteriores, que conduz a povoamentos regulares mas que implica investimento elevado. A adequada preparação do solo é imprescindível para garantir o sucesso da plantação e minimizar o choque de plantação. A arquitetura desequilibrada das plantas de viveiro em desfavor do sistema radicular é outra desvantagem da plantação, responsável por muitos insucessos. O sucesso da plantação exige ainda que se regue as plantas durante os 2 ou 3 primeiros anos. Para minimizar o choque de plantação descreve-se a técnica do "colo enterrado".

Regeneração por rebentos de toija e raízes

É um tipo de regeneração muito usado após incêndio ou para perpetuar árvores boas produtoras de cortiça. O corte duma árvore com sistema radicular em boa saúde promove o rebentamento de gomos dormentes na toija, mas também nas raízes o que leva frequentemente à formação de pequenos grupos de clones da árvore abatida. Com o passar dos anos torna-se impossível perceber se as árvores regeneradas são indivíduos geneticamente diferentes ou clones, o que pode lentamente estar a provocar perda de variabilidade genética, sobretudo quando o processo é aplicado de forma sistemática e recorrente.

Concluo por dizer que não há receitas para o método de regeneração a aplicar. A decisão deve ser ponderada tendo em conta os objetivos, aspetos edafo-climáticos, balanço económico e deve ter em conta o conhecimento empírico e técnico acumulado.

Qualquer que seja o método escolhido deve ter-se em conta que a boa adaptação é essencial para fazer face às oscilações climáticas com que o arvoredo vai ter que conviver durante várias décadas e que é frequente os povoamentos revelarem tardiamente a má adaptação do material genético usado, com grandes perdas do investimento realizado.