

Principaux résineux utilisables en reboisement

Essences	Exigence vis à vis du sol...	...de la lumière...	...du climat
Essences exigeantes vis-à-vis de l'alimentation en eau			
Mélèze hybride	Tolère les sols formés sur tous types de matériaux (principalement filtrants), bien alimentés en eau ; craint l'excès d'eau	Pleine lumière	Plus sensible à la sécheresse que le mélèze d'Europe
Épicéa commun	Sols frais ; craint les sols carbonatés	Supporte un léger ombrage	Au moins 1 200 mm de pluviométrie annuelle ; à réserver aux expositions fraîches
Sapin pectiné	Craint les sols compacts et hydromorphes	Supporte l'ombrage	Minimum 850 mm de pluviométrie annuelle ; craint la sécheresse estivale

Essences ayant des besoins en eau « moyens » mais réguliers

Douglas	Sols filtrants, frais sans être trop humides ; ne tolère pas les sols superficiels ni la présence de calcaire actif à moins de 40 cm	Pleine lumière	Entre 700 et 1 000 mm de pluviométrie annuelle dont 250 mm en juin/juillet/ août, réservé aux sols > 40 cm de profondeur. Au-delà de 1 000 mm, dont 400 de juin à août, possible sur sols moins profond. Prendre en compte l'exposition et la capacité de rétention en eau du sol ¹⁰ . Attention notamment aux versants sud.
Mélèze d'Europe	Tolère les sols formés sur tous types de matériaux (principalement filtrants), bien alimentés en eau ; craint l'excès d'eau ; si le sol est sec, le climat doit compenser par une pluviosité élevée	Pleine lumière	Très exigeant en lumière, redoute la concurrence. Le choix des provenances est fondamental

Ou encore sapin de Nordmann, de Bornmüller un peu moins exigeants en eau que le sapin pectiné...

Essences supportant une alimentation en eau réduite ou irrégulière

Pin sylvestre	Tolère la pauvreté minérale mais chlorose souvent sur calcaire ; tolère moyennement les sols hydromorphes	Pleine lumière	
Pin laricio de Calabre	A préférer sur calcaire actif à la variété de Corse. Affectionne les sols sableux	Pleine lumière	Exige une forte humidité mais supporte les étés secs
Pin laricio de Corse	Craint le calcaire et l'hydromorphie marquée ; préfère les sols granitiques ou sableux	Pleine lumière	Exige une pluviométrie annuelle d'au moins 800 mm ; supporte les étés secs
Cèdre de l'Atlas	Tolère les sols superficiels calcaires si la roche est fissurée ; craint les sols argileux, compacts et hydromorphes	Supporte l'ombrage quelques années	Résiste aux fortes sécheresses mais ne supporte pas les températures inférieures à - 25 °C

Ou encore pin noir d'Autriche...

Pour d'autres informations, vous pouvez consulter les documents suivants :
 - Plaquettes du CRPF de Bourgogne « Quand récolter vos douglas ? », « La régénération naturelle du douglas en Morvan », « Votre forêt dans le paysage », « Les écosystèmes forestiers remarquables en Bourgogne » et « Les écosystèmes forestiers associés à la forêt »
 - Les résineux (2 tomes 256 et 400 pages) Institut du Développement Forestier
 Renseignements aux CRPF [sites internet www.crpffr]

¹⁰ - La capacité de rétention en eau du sol est la quantité d'eau totale retenue par le sol, elle dépend des proportions de sable, limon, argile, contenues dans le sol

Raisonner et réussir la plantation de résineux

Ne pas oublier les opérations sylvicoles ultérieures comme dans le cas de la régénération naturelle...

- ▲ Si nécessaire, **effectuer les regarnis** les années suivantes.
- ▲ **Réaliser les dégagements en temps utile** ; à défaut, l'avenir de la plantation pourrait être compromis. Sur certaines stations, en présence de ronce, fougère aigle, framboisier... ou de rejets vigoureux, il faut intervenir dès l'année de plantation.
- ▲ **Préserver la végétation d'accompagnement** par des dégagements localisés qui limitent la taille des branches et diminuent les dégâts de gibier (ne dégager que 1/3 ou la moitié supérieure des plants). Accepter de « sacrifier » quelques plants ou de ne pas regarnir les vides, pour conserver et favoriser des essences de diver-

sification, notamment feuillues, car susceptibles d'abriter les prédateurs de certains ravageurs et d'améliorer la qualité de l'humus.

- ▲ **Réaliser la 1^{ère} éclaircie suffisamment tôt**, lorsque la plantation atteint 12 à 15 m de haut ou un diamètre de 15 cm à 1,30 m du sol.

- ▲ **Penser au même moment à l'élagage**. Cet investissement complémentaire sur une partie des tiges (150 à 300 par ha) permettra de produire du bois sans nœud avec un potentiel économique accru.

Aspect économique

QUEL EST LE COÛT D'UNE PLANTATION ET QUELLES RECETTES ESCOMPTER ?

Pour la préparation du terrain, la fourniture, mise en place des plants et les regarnis, compter environ 2 000 – 2 500 €/ha (les prix sont exprimés en € TTC 2011), auquel il faut ajouter



2 ou 3 dégagements en moyenne, l'ensemble pour 1 200 à 1 500 €/ha, soit un total de 3 200 à 4 000 €/ha. S'il faut mettre en place des protections contre le gibier, le coût sera majoré. Le peuplement gagnera en qualité avec un élagage à 6 m de hauteur pour un coût supplémentaire de 600 à 1 000 €/ha.

Pour le douglas, les recettes cumulées des éclaircies à partir de 15-20 ans et de la récolte finale entre 40 et 80 ans peuvent varier de **30 000 à 80 000 €/ha**.

Le « **taux de rentabilité interne** »¹¹ varie, pour le douglas en fonction des hypothèses et des inévitables aléas, de **3 à 5 % par an**.

Y A-T-IL DES AIDES ?

Le propriétaire bénéficie de l'**exonération sur 30 ans de la taxe foncière** pour une plantation ou une régénération naturelle résineuse : penser à la déclaration aux services fiscaux (l'État compense les montants dans les budgets communaux). Sur la même durée, l'**impôt forfaitaire sur le revenu forestier est également réduit**.

Il est possible de bénéficier aussi d'allègements fiscaux (« DEFI travaux » : déduction des dépenses des revenus imposables). D'autres aides existent ou sont à l'étude (Conseil régional de Bourgogne, compensation carbone...).

En conclusion...

- ▲ **La plantation est une des solutions pour mettre en valeur votre patrimoine forestier**, au côté de la régénération naturelle ou du traitement irrégulier.
- ▲ La plantation résineuse n'est pas adaptée à toutes les situations : dans certains cas, il faudra préférer l'amélioration du peuplement existant, dans d'autres, la plantation feuillue.
- ▲ Lorsque la situation de la parcelle est favorable,

la plantation résineuse est un investissement qui peut s'avérer très rentable. Pour minimiser les risques et optimiser les facteurs de succès, différentes précautions doivent être prises avant, pendant et après la plantation, notamment choisir des essences et provenances adaptées à la station et favoriser les mélanges au niveau de la plantation ou des dégagements. Il faut aussi, bien sûr, intégrer le facteur risque qui est inhérent à tout investissement.

Raisonner et réussir la plantation de résineux

pour valoriser son patrimoine forestier



Pourquoi planter des résineux ?

Une mise en valeur de votre patrimoine

Dans certaines situations, la plantation de résineux est un bon moyen pour :

- ▲ **renouveler un peuplement résineux arrivé à maturité¹** ;
- ▲ **compléter, enrichir ou diversifier une régénération naturelle** ;
- ▲ **reconstituer un peuplement de résineux exploité à la suite d'un dépérissement, d'une tempête, d'attaques d'insectes** ;
- ▲ **transformer un peuplement de feuillus peu productif et non améliorable** ;
- ▲ **boiser une friche ou une terre agricole abandonnée**.

Parfois une obligation



Après une coupe rase de plus de 1 à 2 ha³, s'il n'y a pas une régénération naturelle suffisante dans les 5 ans, la replantation est obligatoire en Bourgogne, en Auvergne et Limousin dans les massifs de plus de 4 à 10 ha³.

Un investissement intéressant

▲ Une plantation résineuse peut être rentable même sur une petite surface : la récolte d'1 ha de douglas de 50 ans peut rapporter à titre d'exemple 30 000 €² pour un investissement de 3 500 à 4 000 €.

▲ Le marché actuel est demandeur en résineux et il s'agit probablement d'une orientation durable. En effet, la part du bois dans la construction devrait augmenter, s'agissant d'une ressource renouvelable contribuant à lutter contre l'effet de serre.



▲ Les peuplements de résineux de Bourgogne et du Massif Central sont issus majoritairement de plantations des années 1960/1970. Il faut penser à **prévenir voire accroître cette ressource** car elle génère de l'activité économique en milieu rural, d'où la nécessité de renouveler les peuplements existants après exploitation, et d'envisager, sauf indications contraires (stations, environnement...), de boiser en résineux.

¹ - Voir plaquette CRPF Bourgogne « Quand récolter vos douglas ? »
² - Aux conditions économiques 2011
³ - En fonction des départements, se renseigner auprès des Directions Départementales des Territoires (DDT)



Raisonner et réussir la plantation de résineux

Avant de se décider

LE PEUPEMENT EST-IL MÛR ?

▲ Examiner d'abord si le peuplement en place est mûr, ou s'il peut être amélioré ; comparer la plantation et la régénération naturelle⁴ qui peut être une solution, complète ou partielle, surtout en présence de gibier.

LA COUPE PRÉALABLE EST-ELLE AUTORISÉE ?

▲ Vérifier auprès de la DDT⁵ que le boisement et la coupe précédant la plantation sont autorisés (s'il y a lieu) : coupe prévue au PSG⁶, entrant dans le cadre d'un RTG ou CBPS⁷ pour les forêts qui en disposent ; dans les autres cas, coupes de plus de 4 ha soumises à autorisation auprès de la DDT, réglementation des boisements, zonages environnementaux (Natura 2000, sites classés...), PLU (espace boisé à conserver).

FAUT-IL AMÉLIORER LA DESSERTE ?

▲ Examiner si la parcelle est correctement desservie. Dans le cas contraire, il faudra prévoir une amélioration de la desserte avant la première exploitation.

ET LES CERVIDÉS ?

▲ Évaluer si la densité de cervidés est compatible avec une plantation sans frais excessifs : vérifier les abrutissements et les frottis dans les parcelles plantées à proximité. Si ceux-ci sont excessifs, demander à la DDT une augmentation du plan de chasse.

Attention aux coupes isolées de petite surface dans des grands massifs : elles sont très attractives pour le gibier !



Quelques principes de base



▲ Choisir une ou plusieurs essences adaptées à la station⁸ (sol, pluviométrie...).

▲ Prendre en compte les enjeux paysagers lorsqu'ils existent (parcelles en versant notamment) : réfléchir avant de réaliser la coupe pour adopter des formes courbes, maintenir des bouquets, en particulier

dans les zones de la parcelle où le sol est trop superficiel ou trop mouilleux pour les essences envisagées.



▲ Intégrer le respect de la biodiversité et de l'eau : ne pas planter à moins de 10 m des cours d'eau, préserver les lisières feuillues, les espèces protégées ou les milieux remarquables.

▲ Une plantation engage le propriétaire sur le long terme : il faudra ensuite faire les travaux de dégagement (en

moyenne 3 opérations étalées sur une dizaine d'années), puis réaliser des éclaircies (qui engendrent progressivement des revenus).

Quelles essences choisir ?

L'essence la plus utilisée en Bourgogne et dans le Massif Central est le **douglas** en raison de sa forte production et ses qualités reconnues dans le domaine de la construction : excellentes propriétés mécaniques et durabilité naturelle. Le douglas est adapté, en Bourgogne, dans une bonne partie des stations du Morvan et des annexes cristallines (pas d'introduction inconsidérée en plaine) et dans de nombreuses stations du Massif Central.

Il est conseillé de **diversifier les essences** pour éviter les risques de « monoculture », adapter le futur peuplement aux variations du sol, lui procurer une meilleure souplesse d'adaptation aux fluctuations climatiques, une résistance plus forte aux attaques d'insectes ou de champignons.



Les différentes étapes de la plantation

LA PRÉPARATION DU TERRAIN

▲ **Attention aux conditions d'exploitation de la coupe qui précède** la plantation. Sur les sols fragiles (sols limoneux), le tassement du sol entraîne des dégâts irréversibles : engorgement en eau, inversion de flore, difficulté de reprise ou de croissance des plants.

Dans ces situations, il est indispensable de **réaliser l'exploitation sur sol portant** ou de limiter la circulation des engins sur les cloisonnements d'exploitation (circulation sur les rémanents pour protéger le sol).

▲ **Le dessouchage est déconseillé**. Préférer le rangement des rémanents sur de petits andains, ce qui préserve mieux la fertilité du sol (andains espacés de 20 m environ d'axe en axe).

Pour les petites parcelles, l'andainage peut être fait par l'abat-teuse lors de l'exploitation, moyennant un léger surcoût (vite amorti). Si nécessaire, réaliser un rognage des souches.

▲ **Un travail du sol localisé préalable** (potets à la minipelle, soussolage) est un investissement qui est rentabilisé par une **meilleure reprise et croissance** des plants : cela peut permettre d'économiser un dégagement.

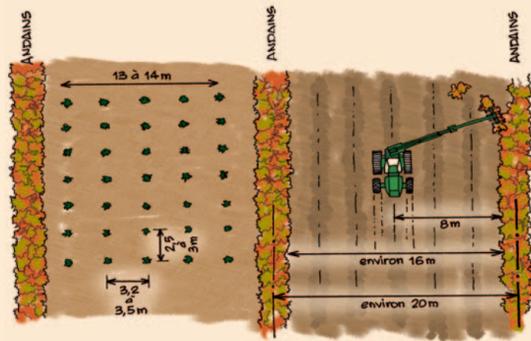
▲ Lorsque les rémanents sont peu abondants, leur dispersion sur le parterre de la coupe est une solution favorable pour le sol. La mécanisation de la plantation et des entretiens reste possible sous réserve de bien araser les souches.

▲ Dans le cas de boisement de terres agricoles, il faut **maîtriser la concurrence herbacée** qui nuit à la reprise et à la croissance des plants. Il est conseillé d'ameublir le sol par un sous-solage et/ou un travail du sol superficiel.

LE CHOIX DES PLANTS

▲ **Les différentes catégories définies par la réglementation** compte-tenu du niveau de connaissance de la qualité génétique :

Identifiée (étiquette jaune) : information limitée à la seule origine géographique (région de provenance) sans donnée supplémentaire
Qualifiée (étiquette rose) : matériel amélioré, génétiquement prometteur, issu de vergers à graines
Sélectionnée (étiquette verte) : matériel issu de peuplements sélectionnés sur des critères phénotypiques (vigueur, forme...)
Testée (étiquette bleue) : matériel aux performances (forme, croissance, débournement...) reconnues par des tests et issus de vergers à graines ou de peuplements



Andains tous les 20 m d'axe en axe, soit environ 16 m entre les andains. La pelle avec râteau peut travailler (rangement des rémanents) sur 8 m de part et d'autre de l'axe de circulation. Le tassement est limité au passage de la pelle. Il est généralement possible d'introduire, entre les andains, 5 lignes de plants. Celles-ci sont espacées de 3 m à 3,5 m. Sur la ligne, les plants peuvent être introduits tous les 2,5 à 3 m environ.



▲ **La qualité génétique des plants** est un élément fondamental pour l'avenir des plantations : adaptation à la station, aux conditions climatiques actuelles et aux évolutions supposées, production de bois.

▲ **Il est recommandé d'utiliser** :

- soit des variétés sélectionnées de la région de provenance ;
- soit des variétés qualifiées ou testées qui ont été améliorées sur des critères de vigueur et de forme (concerne essentiellement le douglas et le mélèze).

Dans le cas d'aides publiques ou de défiscalisation (DEFI), les plants doivent respecter les exigences de qualité et les préconisations de l'arrêté régional, disponibles en DDT.

Pour plus d'informations :
<http://agriculture.gouv.fr/graines-et-plants-forestiers>

▲ Les types de plants

• les plants à racines nues, plus grands que les plants en conteneur ;

• les plants en conteneur (ou godet), plus chers, plus petits, mais qui permettent d'allonger la période de plantation et, pour certaines essences (cèdre et pins notamment), facilitent la reprise ;

• les plants mycorhizés, intéressants notamment pour une plantation de terre agricole.



Plant à racines nues



Plant en godet

▲ Les caractéristiques des plants

L'âge indiqué sur le catalogue s'interprète comme suit : 1 + 1 = plant de 2 ans (un an après le semis le plant a été repiqué pour 1 an), 2 + 1 = 3 ans dont 1 an de croissance après repiquage.

La classe de hauteur est précisée en cm.

LA PRÉVENTION DES DÉGÂTS D'ANIMAUX



► **L'hylobe** est un insecte dont les morsures sur les jeunes plants (douglas, mélèze...) engendrent des mortalités importantes. Après une coupe d'un peuplement résineux (ou à proximité), un traitement

avec un produit homologué⁹ est recommandé, ou, à défaut, un délai de 2 années de végétation entre la coupe et la plantation.



► S'il persiste des **risques de dégâts de gibier modérés** après augmentation des plans de chasse, des protections relativement efficaces et peu onéreuses consistent en la mise en place de 2 piquets de 1,20 m environ à proximité du plant pour les essences sensibles (mélèze, douglas, cèdre). Autre solution : attendre, avant

de planter, la repousse de la végétation feuillue (si elle existe) ; on peut aussi augmenter la densité de plantation.

LE DISPOSITIF DE PLANTATION

▲ **Se dégager suffisamment du peuplement adulte voisin**, (les plants ont besoin de lumière pour pousser) : 10 m ou la moitié de la hauteur du peuplement par rapport aux troncs des arbres limitrophes et 2 m minimum de la propriété voisine et des chemins.

Quelques conseils pour vérifier la qualité des plants

- **retenir ses plants suffisamment à l'avance** pour s'assurer d'avoir la provenance et les caractéristiques recherchées ;
- à **taille égale, privilégier les plants les plus jeunes** ;

• **vérifier la qualité des plants** : hauteur conforme à la commande,

plants « trapus » avec un diamètre suffisant au collet, système racinaire avec un « cheveu » développé sans « crosse », tige principale droite sans fourche avec des branches latérales développées, absence de moisissure, de blessure... ;

• **veiller au conditionnement des plants et aux conditions de stockage avant plantation** (protection du vent, du soleil, du gel) ; limiter le délai entre l'arrachage des plants et la livraison ;

• **exiger le « document du fournisseur » certifiant l'origine des plants** ainsi que le « **passport phytosanitaire** ».

▲ **Prévoir 3 m minimum entre les lignes** de plants pour pouvoir mécaniser les entretiens ultérieurs.

▲ Sur les parcelles en pente, les lignes de plantation doivent **suivre la plus grande pente**.

▲ **Les densités conseillées** pour le douglas et le mélèze varient, sauf cas particuliers, **entre 1 100 et 1 300 plants/ha**. Il faut tenir compte des éventuels semis naturels, de l'importance du recrû ligneux et de la sylviculture envisagée (élagage artificiel).

LA RÉALISATION DE LA PLANTATION

▲ Un rafraîchissement raisonné des racines (habillage) peut s'avérer nécessaire, le pralinage (trempage des racines dans une boue fertile) facilite la reprise : à utiliser pour les plantations réalisées tard au printemps.

▲ Douglas et mélèze se plantent plutôt au printemps pour éviter le déchaussement des plants.

▲ Les plants doivent être installés à **bonne profondeur et verticaux**.



▲ Le sol doit être correctement tassé au pied du plant : il doit résister à une légère traction vers le haut.

▲ La plantation en potets travaillés facilite la reprise et la croissance ultérieure des plants.

▲ Surveiller les travaux de plantation ou, à défaut, réceptionner le chantier de façon soignée.

4 - Voir plaquette CRPF Bourgogne « La régénération naturelle du douglas en Morvan »

5 - Direction Départementale des Territoires

6 - Plan Simple de Gestion

7 - Règlement Type de Gestion et Code de Bonne Pratique Sylvicole

8 - Consulter le guide des stations forestières de votre petite région

9 - Un produit a obtenu une autorisation provisoire en 2011