Recueil
de fiches
techniques

Les feuillus précieux pour la production de bois de qualité: écologie et sylviculture des essences adaptées aux Pyrénées et aux régions limitrophes

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural

Centre de la Propietat Forestal

Les feuillus précieux pour la production de bois de qualité: écologie et sylviculture des essences adaptées aux Pyrénées et aux régions limitrophes

Recueil de fiches techniques

Santa Perpètua de Mogoda (Barcelone), 2013

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural

Centre de la Propietat Forestal

Ce recueil a été conçu dans le cadre du projet de coopération transfrontalière PIRINOBLE (www.pirinoble.eu) comme un outil de soutien à la diversification des activités agricoles en zones rurales. Il fournit de nombreuses informations sur les critères de choix des espèces feuillues, les techniques et les typologies de plantation les plus appropriées pour produire du bois de qualité.

Recueil: **Fiches techniques**
Espèces et sylviculture
Les feuillus précieux pour la production de bois de qualité:
écologie et sylviculture des essences adaptées aux Pyrénées et aux régions limitrophes.

Éditeur
© Gouvernement de la Catalogne, Département de l'Agriculture, de l'Elevage, de la Pêche, de l'Alimentation et du Milieu Naturel - Centre de la Propriété Forestière

Les auteurs:
Jaime Coello, Centre Technologique Forestier de Catalogne (CTFC).
Jacques Becquey, Institut pour le Développement Forestier (IDF).
Pierre Gonin (IDF).
Jean-Pierre Ortisset, Centre Régional de la Propriété Forestière de Midi-Pyrénées (CRPF).
Violette Desombre (CTFC).
Teresa Baiges, Centre de la Propriété Forestière de Catalogne (CPF).
Míriam Piqué (CTFC).

Auteurs des fiches:
Noyer: Jaime Coello (CTFC), Jacques Becquey (IDF), Pierre Gonin (IDF), Jean-Pierre Ortisset (CRPF), Teresa Baiges (CPF), Míriam Piqué (CTFC).
Merisier, Cormier et Alisier torminal: Jaime Coello (CTFC), Violette Desombre (CTFC), Jacques Becquey (IDF), Pierre Gonin (IDF), Jean-Pierre Ortisset (CRPF), Teresa Baiges (CPF), Míriam Piqué (CTFC).
Frêne: Jaime Coello (CTFC), Jacques Becquey (IDF), Pierre Gonin (IDF), Jean-Pierre Ortisset (CRPF), Violette Desombre (CTFC), Teresa Baiges (CPF), Míriam Piqué (CTFC).
Érables, Poirier et Pommier, Tilleul: Jaime Coello (CTFC), Jacques Becquey (IDF), Jean-Pierre Ortisset (CRPF), Pierre Gonin (IDF), Teresa Baiges (CPF), Míriam Piqué (CTFC).

Première édition: juin 2013.
Conception, réalisation et mise en page: Elizabeth Fernández (CPF).

Fabrication: *Entitat Autònoma del Diari Oficial i de Publicacions.*

Photographies: Sauf indication contraire, les photos sont prises par le Département de Gestion Forestière Durable. Centre Technologique Forestier de Catalogne.

Édition: 500 exemplaires.

Dépôt légal: B.18391-2013

Une reproduction partielle peut être effectuée, seulement à des fins d'enseignement ou de recherche, en indiquant la source et le nom des auteurs de l'oeuvre.

Cette publication a été réalisée sur papier glacé 125g PEFC et la couverture sur papier glacé 200 g PEFC.

Sommaire

Présentation *4*

1
Le noyer hybride *(Juglans x intermedia)*
et le noyer commun *(J. regia)* 5

2
Le merisier *(Prunus avium)* *13*

3
Les frênes
(Fraxinus excelsior et *F. angustifolia)* *21*

4
L'érable sycomore *(Acer pseudoplatanus)*,
l'érable plane *(A. platanoides)*
et l'érable champêtre *(A. campestre)* *29*

5
Le cormier *(Sorbus domestica)*
et l'alisier torminal *(S. torminalis)* *37*

6
Le poirier *(Pyrus communis)*
et le pommier *(Malus sylvestris)*..... *45*

7
Les tilleuls *(Tilia platyphyllos* et *T. cordata)*... *53*

Présentation et cible

Les feuillus précieux pour la production de bois de qualité: écologie et sylviculture des essences adaptées aux Pyrénées et aux régions limitrophes

Les feuillus précieux, producteurs de bois de qualité, constituent une alternative très intéressante, aux plans économique et environnemental, pour la mise en valeur de nombreux terrains abandonnés par l'agriculture. *Le Centre de la Propietat Forestal* (CPF) et *Le Centre Tecnològic Forestal de Catalunya* (CTFC) ont défini depuis 2001 un axe de travail commun portant sur l'étude du potentiel de la Catalogne en matière de bois de qualité, en particulier de noyer et de merisier. Dans le cadre de cette collaboration, 20 plantations expérimentales de ces deux espèces - parmi d'autres - ont été mises en place. Celles-ci comportent différentes modalités et techniques de plantation. Elles visent à améliorer les connaissances sur ces essences et à optimiser les ressources, dans une perspective de réduction de l'intensité de gestion.

En 2009 a démarré le projet transfrontalier EFA 93/08 *Feuillus précieux pour la restauration et la valorisation des espaces ruraux: innovation et transfert en matière de techniques écologiques de plantation* (Pirinoble), en collaboration avec l'Institut pour le Développement Forestier (IDF) et le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) de Midi-Pyrénées. C'est dans ce cadre que sont publiées ces fiches sur l'écologie et la sylviculture des principales essences feuillues productrices de bois de qualité, de la zone pyrénéenne et des régions limitrophes: merisier, alisier torminal et cormier, frênes, poirier et pommier, noyers, tilleuls, érables.

Ces fiches ont pour objectif de fournir des informations sur les principales caractéristiques stationnelles requises pour l'installation de ces essences et des indications pratiques sur les techniques de plantation et de gestion les mieux adaptées pour produire des bois de qualité.

Ainsi, elles devraient faciliter le choix des essences les plus appropriées aux terrains à planter et le type de gestion à mettre en œuvre, compte-tenu de la diversité des profils des planteurs.

Cette publication peut être consultée sur le site internet du projet (http://pirinoble.eu); celui du CPF (http://gencat.cat/cpf) et celui du Département de Gestion Forestière Durable du CTFC (http://ags.ctfc.cat).

Nous espérons que cette publication vous sera utile et vous aidera à encourager cette production de grand intérêt stratégique.

Juan Luís Abián
Directeur gérant
Centre de la Propriété Forestière

Le noyer hybride *(Juglans x intermedia)* et le noyer commun *(J. regia)* à bois

Photographie: Jacques Becquey,IDF.

1 Le noyer hybride

(*Juglans x intermedia*)

Photographie: Jacques Becquey, IDF.

Différentes espèces de noyers sont actuellement utilisées pour la production de bois de qualité: la plus connue est le noyer commun ou noyer royal (*Juglans regia*), originaire d'Asie centrale et utilisée en Europe depuis des millénaires pour la production de noix. D'autres espèces ont une grande importance commerciale, en termes de bois, à savoir les noyers noirs d'Amérique du Nord (*Juglans nigra, J. major, J. hindsii*).

Ces dernières décennies, des hybrides ont été développés à partir du croisement de noyers communs avec des noyers noirs américains. Ceux-ci ont été sélectionnés sur leur aptitude à produire naturellement des hybrides vigoureux ayant un bois de qualité. Les deux descendances hybrides les plus utilisées sont Mj-209xRa et Ng-23xRa.

Plantations de noyer hybride.

Pourquoi planter des noyers hybrides ?

Le noyer a un grand intérêt commercial, en Europe et en Amérique du Nord, en raison des propriétés esthétiques et techniques de son bois. Les pièces de qualité sont tranchées en fines feuilles de 0,2 à 0,6 mm d'épaisseur, utilisées en placage recouvrant les meubles de haut de gamme. Le noyer hybride possède des propriétés analogues à celles de ses parents. Comparativement aux noyer commun et noir d'Amérique, ils sont généralement plus vigoureux dès la plantation et ils présentent une meilleure dominance de la cime. Ceci leur confère une très bonne aptitude pour la production de bois de qualité. Ils sont plus résistants aux maladies et moins sensibles au phototropisme que le noyer commun. Ils sont plus résistants à la sécheresse et moins sensibles au gel de printemps que le noyer noir.

Ils constituent donc souvent un bon compromis entre croissance, résistance aux parasites et aux aléas climatiques, facilité de conduite et production de bois de qualité.

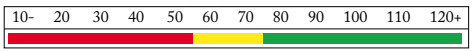
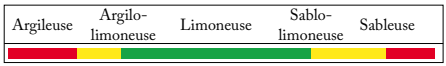
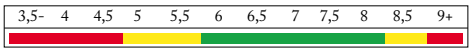
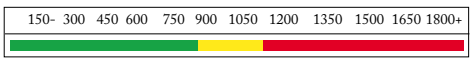
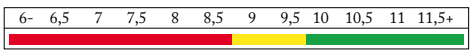
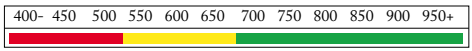
Photographie: Jacques Becquey, IDF.

Photographie: Jacques Becquey, IDF.

Quels sont les besoins du noyer hybride pour son bon développement ?

Le noyer hybride est une essence exigeante vis-à-vis du climat et du sol, à l'instar du noyer commun et du noyer noir américain dont il est issu. Il a besoin d'un climat suffisamment arrosé, de préférence sans sécheresse et pas trop froid, et d'un sol profond, bien drainé, à texture équilibrée. Le tableau suivant résume les conditions écologiques convenant aux noyers hybrides Mj-209xRa et Ng-23xRa pour la production de bois de qualité. Il semblerait aussi que le Mj-209xRa ait une meilleure tolérance aux climats plus chauds (zone méditerranéenne), tandis que le Ng-23xRa supporterait mieux des climats plus froids (Nord).

En page 12 figurent les exigences spécifiques du noyer commun.

	Commentaires
Profondeur du sol (cm) 	Le noyer hybride a un système racinaire très développé, avec une racine principale pivotante lui permettant d'accéder à l'eau située en profondeur.
Texture 	Le noyer hybride est très sensible à l'engorgement et il faut donc être prudent avec des textures argileuses. Il convient d'éviter également les sols trop légers (sableux), en raison de leur faible capacité à retenir l'humidité et les éléments nutritifs.
pH 	Le pH neutre ou légèrement basique est le plus approprié au noyer hybride, même s'il peut pousser sur une gamme relativement large de sols. Il tolère aussi le calcaire actif.
Altitude (m)  **Température moyenne annuelle (°C)** 	Le noyer hybride est une espèce favorisée par les températures moyennes annuelles élevées, à condition que la disponibilité en eau soit suffisante. Il a également une tolérance relativement bonne au froid hivernal.
Précipitations annuelles (mm) 	Bien qu'il supporte une sécheresse modérée, sur les terrains sans nappe, le noyer hybride a une meilleure productivité lorsque les précipitations sont élevées.

	Besoin en eau	Sensibilité à l'engorgement temporaire	Besoin en Ca, Mg, K	Besoin en N & P	Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Sensibilité au vent (en été)	Sensibilité à la sécheresse	Sensibilité au phototropisme
Noyer hybride	Fort	Moyenne	Moyen	Moyen	Faible	Moyenne	Faible - moyenne	Moyenne
Noyer noir américain	Fort	Faible - moyenne	Moyen	Moyen	Moyenne	Forte	Moyenne - forte	Faible - moyenne
Noyer commun	Fort	Forte	Moyen - fort	Moyen	Faible - moyenne	Moyenne	Faible - moyenne	Forte

Le noyer hybride présente une adaptation aux facteurs environnementaux en moyenne supérieure à chacune des espèces dont il est issu. Il combine en partie la tolérance à la sécheresse et au vent du noyer commun, avec la tolérance au phototropisme et à l'engorgement temporaire du sol, du noyer noir d'Amérique.

Plantation de noyers hybrides.

Les ravageurs et les maladies du noyer

Les maladies affectant le noyer hybride sont les mêmes que celles du noyer commun, mais elles sont beaucoup moins fréquentes. En effet, la plupart de ces maladies bien connues dans les vergers à noix, parfois amplifiées par des apports d'azote, sont habituellement associées à une forte humidité de l'air et du sol, souvent favorisées par les sols argileux et l'irrigation. Les principales maladies sont des champignons qui pénètrent par les racines: *Armillaria* et *Phytophthora*. Elles sont favorisées par des blessures ou par des densités de plantation élevées. *Armillaria* provoque un dessèchement des feuilles et des branches, tandis que le *Phytophthora* pourrit le tronc, en commençant par le collet, où il provoque un suintement noir. La bactérie *Brenneria (Erwinia) nigrifluens* provoque des taches sombres sur l'écorce, d'environ 4 cm de largeur, pouvant dévaluer le bois si elle pénètre en profondeur. L'anthracnose (champignon *Gnomonia*) provoque des taches brunes sur les feuilles, conduisant à une perte de vigueur de l'arbre. Autre ravageur: la zeuzère (*Zeuzera*) (photo), un papillon qui, au stade de chenille, creuse des galeries dans les branches et les jeunes tiges. Elle augmente le risque de casse par le vent, puis l'entrée d'autres agents pathogènes.

Les premiers pas de la plantation

Les premières étapes de la plantation du noyer hybride sont similaires à celles d'autres essences de feuillus producteurs de bois de qualité.

Choix du matériel végétal

Les noyer hybrides sont produits dans des vergers à graines spécifiques, constitués de noyers noirs (*Juglans nigra* ou *Juglans major*) mélangés avec des noyers communs (*Juglans regia*) pollinisateurs. En France, selon les vergers, ils sont commercialisés dans les catégories de matériel végétal «identifiée» (étiquette jaune) ou «qualifiée» (étiquette rose). Les trois hybrides disponibles (Ng-23xRa, Mg-38xRa et Mj-209xRa) peuvent être installés sur tout le territoire à condition que leurs exigences décrites précédemment soient respectées.

Le plant doit avoir le bourgeon terminal sain, une tige robuste et sans branches. La racine principale -ou pivot- doit être bien développée, avec de nombreuses radicelles. Préférer les plants d'un an (1-0) de plus de 60 cm de hauteur avec un pivot d'au moins 30 cm. Sur les bons terrains, des plants de 2 ans (1+1) de plus de 1 m de hauteur peuvent être utilisés.

Préparation du terrain

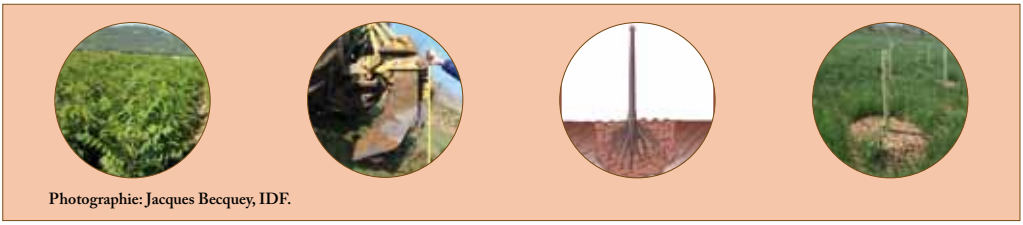
Sur terrain agricole, après avoir éliminé la végétation susceptible de gêner la mise en terre, un sous-solage croisé profond (40-60 cm), selon deux directions perpendiculaires, est conseillé. Il favorise la pénétration de l'eau et des racines dans le sol. L'ouverture des potets de plantation s'effectue manuellement ou mécaniquement, avec des dimensions adaptées aux systèmes racinaires des plants.

Mise en terre

La mise en terre s'effectue en période de repos végétatif, de novembre à avril, en évitant les jours de gelée, de précipitations ou de vents forts. Les racines doivent être bien étalées et la base du tronc (le collet) ne doit pas être enterrée. Pour cela, on recommande de maintenir le plant à la bonne hauteur et de remplir progressivement le trou de terre. Eviter de raccourcir le pivot: garder au moins 30 cm ! En l'absence de précipitations après la plantation, un apport de 30-40 litres d'eau par arbre facilitera la reprise.

Protection et dégagements

Le noyer hybride est très sensible à l'impact des mauvaises herbes. Cette concurrence pour l'eau et la lumière réduit la croissance et même la survie des arbres pendant les premières années. Pour la réduire, il est conseillé de couvrir le sol au pied des plants avec un paillis sur une surface d'environ 1 m^2. Ce système empêche la pousse des adventices et permet de réduire l'évaporation de l'eau du sol. Des manchons de protection individuelle, ou une clôture électrique autour de la plantation, protègent des dégâts causés par les mammifères (lapins, lièvres, chevreuils, cerfs).



Photographie: Jacques Becquey, IDF.

La conduite de la plantation

En raison de sa croissance vigoureuse, le noyer hybride doit être conduit avec une sylviculture dynamique. Il peut être installé pur ou en mélange avec d'autres essences. Les densités peuvent être variées: elles dépendent du suivi qui sera pratiqué, en particulier de la fréquence des tailles et des élagages.

Tailles et élagages

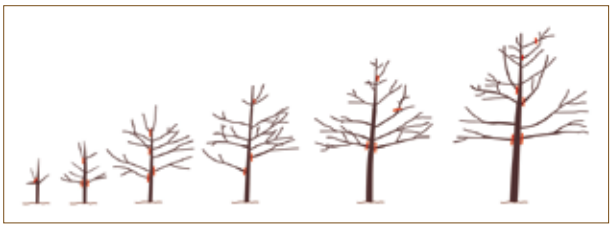


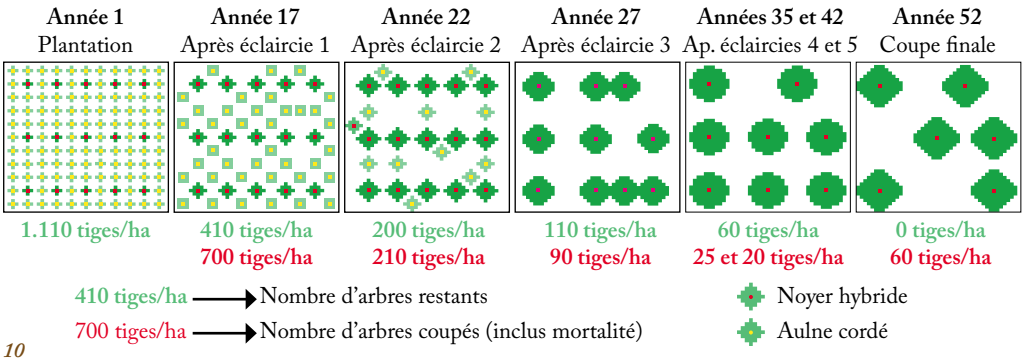
Schéma d'application de taille et élagage d'un noyer à croissance moyenne pendant 6 années. Les marques rouges indiquent où couper chaque branche.

Dans les plantations classiques, à grands espacements, la taille du noyer hybride se fait chaque année. Sur les terrains à forte productivité, il peut être nécessaire d'appliquer deux tailles par an, tandis que dans les zones peu productives, elle peut se faire tous les deux ans. Elle se fait en juillet et parfois août, pour éviter la repousse de «gourmands». Elle s'effectue sous forme de deux interventions simultanées: la **taille de formation** qui favorise l'axe de l'arbre et la pousse terminale, en éliminant les fourches ou les branches redressées, et **l'élagage** qui supprime les branches à la base du houppier pour former un tronc long avec du bois sans défaut. La taille s'applique de manière progressive, en conservant au moins 50% des feuilles à chaque intervention (schéma). Lorsque les arbres sont très vigoureux (terrains riches, très bonne alimentation en eau), pour éviter le grossissement des branches, il est préférable de pratiquer une taille plus forte (ne conservant souvent que la dernière couronne de branches) pendant les 3-4 premières années, puis de contrôler l'équilibre du houppier avant de terminer l'élagage.

La hauteur élaguée, généralement entre 3 et 6 m, est adaptée à chaque arbre et à la nature du terrain. La taille et l'élagage sont facilités dans les plantations à fortes densités.

Éclaircies

Les éclaircies consistent à favoriser les arbres d'avenir, les plus prometteurs (bille droite, sans défaut) pour la production de bois de haute qualité (placage, ébénisterie), en éliminant progressivement ceux qui les concurrencent. Cette opération permet de maintenir une croissance élevée et régulière. L'intensité des éclaircies et la fréquence des passages dépendent des densités de plantation. Exemple de scénario d'éclaircies pour une plantation de noyers hybrides (12x6 m, 140 tiges/ha) avec accompagnement d'aulne cordé (*Alnus cordata* - 3x3 m, 970 tiges/ha) sur un terrain de bonne qualité. Diamètre objectif du noyer: 60 cm (60 tiges/ha).



Un exemple de scénario sylvicole plus classique

Exemple d'une plantation pure de noyers hybrides, installée à faible densité (9 m x 6 m, soit une densité initiale de 185 plants par hectare) sur un hectare sur une station bien adaptée aux exigences de cette espèce.

Âge (ans)	Diamètre moyen (cm)	Interventions	Volume bois qualité extrait (m^3)	Dépenses/ recettes (€ 2013)
-1		Analyse de sol, diagnostic de la station. Traitement de la végétation préexistante et préparation du sol		-850
0-1		Piquetage. Achat et mise en terre de 185 noyers hybrides (9m x 6m). Achat et pose de paillis et de protections.		-2.220
1-6		Entretiens (1 passage/an). Taille de formation (toute la plantation) et début d'élagage jusqu'à 2,5-3 m sur toutes tiges pour lesquelles c'est possible.		-1.200
7-12		Entretiens (1 passage/2 ans). Fin de taille de formation et élagage de 4 à 6 m (si possible) sur les 100 plus belles tiges vigoureuses.		-500
18	20	Éclaircie: coupe de 45 noyers, au profit des 100 repérés.	15 stères	+90
25	28	Éclaircie: coupe de 35 noyers.	20 stères + 2 m^3 de bois de qualité	+220
35	41	Éclaircie: coupe de 25 noyers.	30 stères + 8 m^3 de bois de qualité	+980
43	50	Éclaircie: coupe de 20 noyers.	35 stères + 12 m^3 de bois de qualité	+3.210
50	60	Coupe finale de 55 noyers.	100 stères + 60 m^3 de bois de qualité	+36.600
TIR				**4,7%**

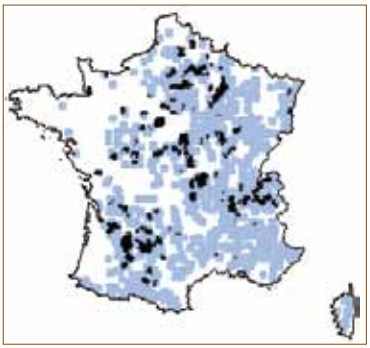
Remarques: on considère que 5 noyers ne sont pas récoltés (arbres n'ayant pas poussé ou morts). Dans ce scénario, on exclut la production d'une culture intercalaire. Celle-ci est possible en conservant un statut agricole ou agroforestier pour la parcelle.
Les 100 noyers repérés et élagués en hauteur sont enlevés au cours des 3 dernières coupes.

Le noyer commun (*Juglans regia*)

Le noyer commun est une espèce emblématique en Europe, d'un grand intérêt pour la production de noix et de bois. Même s'il est de plus en plus remplacé par le noyer hybride dans les plantations pour la production de bois, il fournit toujours la majeure partie des sciages et des placages.

Les exigences écologiques du noyer commun sont assez semblables à celles du noyer hybride, avec cependant quelques nuances: il est très sensible à l'engorgement du sol, même de courte durée et, en climat humide, il est plus affecté par des maladies liées aux bactéries ou aux champignons. Certaines descendances à débourrement précoce sont assez sensibles aux gelées de printemps.

En ambiance forestière ou dans les haies, il est souvent flexueux, car il se courbe en recherchant la lumière. Plus généralement, il a des besoins en lumière et en chaleur plus importants que le noyer hybride ou le noyer noir d'Amérique et il supporte mieux des sècheresses marquées.



Distribution du noyer commun (Juglans regia) *en France.*
Source: IFN.
Noir: taux de présence ≥ 5% des points d'inventaire.
Bleu: taux < 5%.
Blanc: taux = 0%

Beau noyer commun présentant une architecture intéressante.
Photographie: Jacques Becquey, IDF.

C'est une espèce très bien adaptée pour les boisements à faible densité de terres agricoles ou pour l'agroforesterie.

En plantation, il est recommandé d'utiliser des plants issus de peuplements identifiés (étiquette jaune) de la région de provenance JRE900-France. Préférer des plants de 2 ans d'au moins 40 cm de hauteur, présentant un pivot bien développé.

Photographie: Jacques Becquey, IDF.

Le merisier *(Prunus avium)* à bois

2 Le merisier (*Prunus avium*)

Le merisier (*Prunus avium*) est un arbre de la famille des Rosacées, tout comme le poirier, le pommier et autres fruitiers.

Il se distribue en Europe, Asie de l'ouest et nord-ouest africain, préférant les climats tempérés et humides. Il a ainsi une très large répartition en Europe, sauf en région méditerranéenne où il est plus rare. Alors qu'il est commun en France dans les régions de plaine et de basse montagne, il est présent principalement dans la moitié nord de la péninsule ibérique.

Répartition du merisier* (Prunus avium). *D'après EUFORGEN 2009.

Pourquoi planter des merisiers à bois ?

Le merisier est un des bois les plus appréciés d'Europe. Les pièces de meilleure qualité sont destinées à l'industrie du placage, où elles atteignent leur plus haut prix. Le bois est alors tranché en fines lames utilisées pour le revêtement de meubles de haut de gamme. Le bois de merisier est également très apprécié en sciages et en ébénisterie.

Sa croissance est relativement rapide, ce qui permet une durée de révolution courte, d'environ 40-50 ans, si le terrain est bien adapté et la gestion appropriée.

Le merisier est une bonne composante de la biodiversité dans les écosystèmes forestiers européens: ses fruits sont consommés par de nombreux oiseaux et sa floraison précoce lui confère une grande valeur esthétique.

Quels sont les besoins du merisier pour son bon développement ?

En conditions naturelles, le merisier s'adapte à des conditions climatiques et édaphiques variées. Néanmoins, le succès d'une plantation de merisier à bois repose sur des conditions optimales pour le bon développement des arbres. Dans le cas contraire, la plantation peut perdre son intérêt productif et économique (croissance ralentie, apparition de maladies).

Les exigences écologiques du merisier sont résumées dans le graphique ci dessous:

Conditions favorables / Conditions très limitantes / Conditions un peu limitantes / Conditions non favorables	**Commentaires**
Profondeur du sol (cm) 10- 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120+	Sur sols peu épais limitant le développement des racines, le merisier est sensible à la sécheresse et au déracinement par le vent.
Texture Argileuse / Argilo-limoneuse / Limoneuse / Sablo-limoneuse / Sableuse	Les textures limoneuses constituent l'optimum pour le merisier. Il craint les sols très argileux mal structurés ou à faible porosité, ainsi que les sols à variation texturale brutale à moins de 40-50 cm. Ces deux extrêmes sont à éviter.
pH 3,5- 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9+	C'est une espèce observée sur une large gamme de pH, mais dont l'optimum se situe sur des stations chimiquement assez riches. Eviter les sols trop pauvres et les formes d'humus à minéralisation lente (moder et mor).
Altitude (m) 150- 300 450 600 750 900 1050 1200 1350 1500 1650 1800+	Le merisier est exigeant en chaleur; le froid (donc l'altitude) va donc limiter sa croissance: il peut atteindre 1.700 m, mais son optimum ne dépasse pas l'étage montagnard inférieur. Il résiste au froid et les gelées tardives ont peu d'incidences. Il est cependant sensible au givre et à la neige lourde.
Précipitations annuelles (mm) 400- 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950+ **Précipitations estivales (mm)** 0 15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165+	Le merisier est très sensible à la sécheresse estivale. Il est peu tributaire des précipitations annuelles, mais le bilan en eau de la station doit être favorable.

Besoin en eau	Sensibilité engorgement temporaire	Besoin de Ca, Mg, K	Besoin de N et P	Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Sensibilité au vent	Sensibilité sécheresse	Sensibilité concurrence vis-à-vis de lumière
Fort	Forte	Moyen	Fort	Nulle à faible	Moyenne à forte	Forte	Forte

Les stations les plus aptes à la production de merisier sont fraîches, bien alimentées en eau, mais sans excès, protégées du vent et de le sécheresse; comme par exemple les fonds de vallées, les sols épais sur pentes exposées nord ou ouest, ainsi que les zones de basses montagnes humides.

Zone de montagne humide.

Éviter les sols engorgés.

Les ravageurs et maladies du merisier

Le merisier est sensible aux attaques d'insectes, champignons et bactéries, bien qu'un choix correct de plants de qualité et d'un terrain adapté soit un moyen de prévention efficace contre la majorité d'entre eux. Le tableau ci-dessous présente les problèmes les plus communs en plantation, ainsi que les conditions qui favorisent leur apparition.

Ravageur	Maladies		Symptôme	Défauts du bois	
Puceron (1)	**Cylindrosporiose (2)**	**Chancre bactérien**	**Gommose (3)**	**Pourritures du coeur (4)**	**Veine verte (5)**
Grandes plantations pures	Matériel végétal sensible	Excès d'humidité ou d'apports azotés	Dégâts sur l'arbre, d'origine quelconque	Durée de révolution trop longue	Arbres penchés. Zones de pente ou vent forts

1

2

3

4

5

Photographies 1, 2 et 3: Óscar Cisneros.

Les premiers pas de la plantation

Les premières étapes d'un boisement de terre agricole avec merisiers sont similaires à celles des autres feuillus précieux.

Choix du matériel végétal

En France, différents matériels sont disponibles (par ordre de sélection décroissante):

- des cultivars (cat° **testée**, étiquette bleue): le mélange n'est pas nécessaire pour des surface inférieures à 0,5 ha (ex: Ameline, Gardeline, Monteil);
- des plants issus de vergers à graines (cat° **qualifiée**, rose): PAV-VG-001, L'Absie-VG et PAV-VG-002, Cabrerets-VG, PAV-VG-003, Avenac-VG (éventuellement le verger allemand «Lliental-VG»);
- des plants issus de peuplement sélectionnés (étiquette verte) regroupés sous l'appellation PAV901-France;
- des plants identifiés également étiquetés PAV901-France, mais en étiquette jaune, car issus de peuplements non sélectionnés, à utiliser en cas de pénurie.

Chaque plant doit présenter un bourgeon terminal sain, une tige rigide dépourvue de branches et des racines bien développées, avec de nombreuses radicelles. Les tiges doivent atteindre 50-70 cm de hauteur pour les plants de 1 an (1-0), et 125-150 cm pour les plants de 2 ans (1+1).

Préparation du terrain

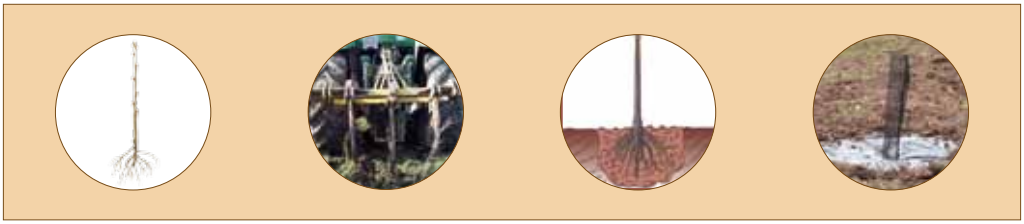
Après avoir éliminé la végétation susceptible de gêner la mise en terre, un sous-solage est conseillé, de préférence croisé (selon 2 directions perpendiculaires), à une profondeur supérieure à 50 cm. L'ouverture des potets de plantation s'effectue manuellement ou mécaniquement, à des dimensions adaptées aux systèmes racinaires des plants.

Mise en terre

La mise en terre s'effectue en période de repos végétatif, entre novembre et mars, en évitant les jours de gelée ou de neige. Les racines doivent être bien étalées et la base de la tige du jeune arbre (collet) ne doit pas être enterrée. En absence de précipitations après la plantation, un apport d'eau de 30-40 l/arbre peut faciliter la reprise.

Protection et dégagements

Les merisiers sont très sensibles à la compétition des herbacées durant les 5-10 premières années. La concurrence des mauvaises herbes peut être évitée grâce à la pose de paillis individuels de 1 m^2 ou linéaires disposés sur les lignes de plantation. La pose de protections individuelles ou d'une clôture électrique autour de la plantation protège contre les dégâts causés par les mammifères.

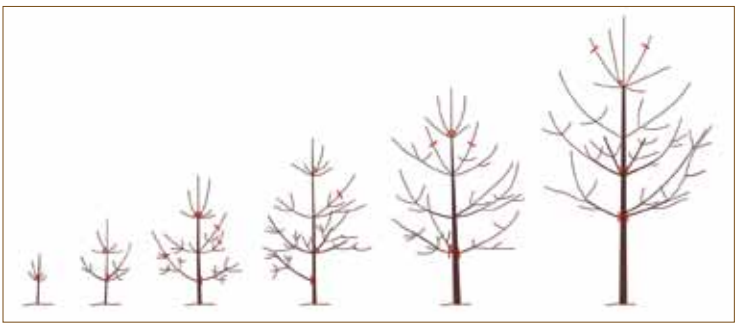


La conduite de la plantation

La sylviculture du merisier doit être dynamique et bien planifiée. Afin de limiter les dépenses liées à l'entretien, il est important de désigner tôt les plus belles tiges, qui seront réservées pour la coupe finale. L'élagage sera appliqué sur ces seules tiges, qui seront également celles favorisées lors des éclaircies. La planification des tailles et éclaircies au cours du temps est détaillée dans le schéma sylvicole présenté ci-dessous.

Tailles et élagages

Les fourches et les branches redressées susceptibles de déformer le tronc de l'arbre sont éliminées par la taille de formation. L'élagage supprime sur la future bille les branches de plus de 3 cm de diamètre à la base, afin d'éviter l'apparition de gros noeuds. Le merisier produit un étage de branches par an. Pour des arbres poussant normalement, l'élagage élimine, chaque année, l'étage inférieur et 25 à 50% des branches de chacun des autres étages. Pour des arbres très vigoureux, l'intervention peut être plus forte. La taille de formation et l'élagage s'effectuent simultanément, en juin-juillet, en veillant à nettoyer souvent les outils pour éviter toute infection.

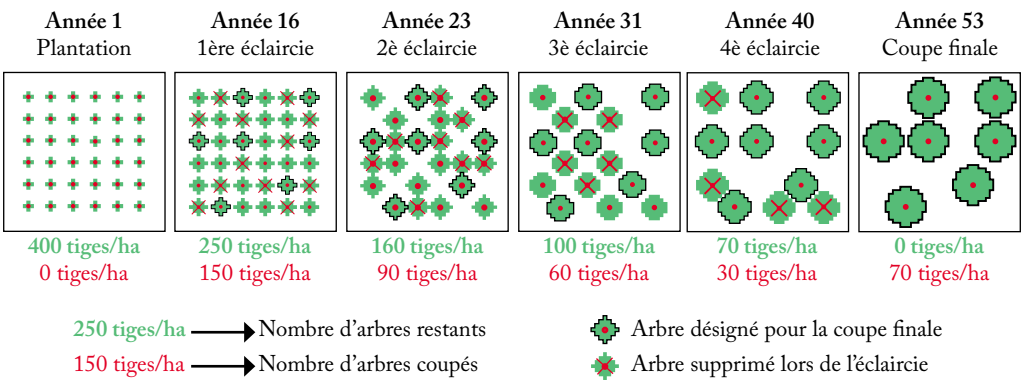


Taille de merisier pendant 6 ans. Les marques rouges indiquent où couper chaque branche.

Éclaircies

Les éclaircies éliminent les arbres gênant ou susceptibles de gêner les plus belles tiges. La vitesse de croissance de ces tiges de qualité est ainsi maintenue et la mort ou pourriture des branches ombragées est évitée. Les éclaircies seront de préférence modérées (éliminer ± 1/3 des arbres à chaque coupe) et régulières (tous les 7-10 ans). La dernière doit être effectuée 10-15 ans avant la coupe finale.

Exemple de planification des éclaircies en plantation pure de 400 merisiers/ha, sur terrain approprié.

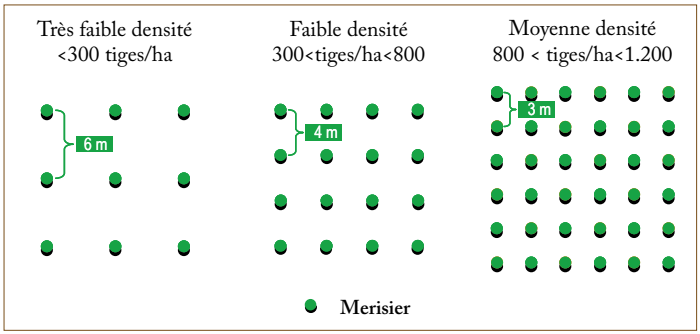


Les scénarios de plantation

Il existe divers scénarios de gestion des plantations de merisier. Chaque propriétaire ou gestionnaire adapte la densité et la composition de la plantation en fonction de sa capacité de suivi (temps et capital qu'il envisage d'investir) et de ses objectifs. Quelques scénarios types sont proposés, avec leurs avantages et inconvénients.

Densité de plantation

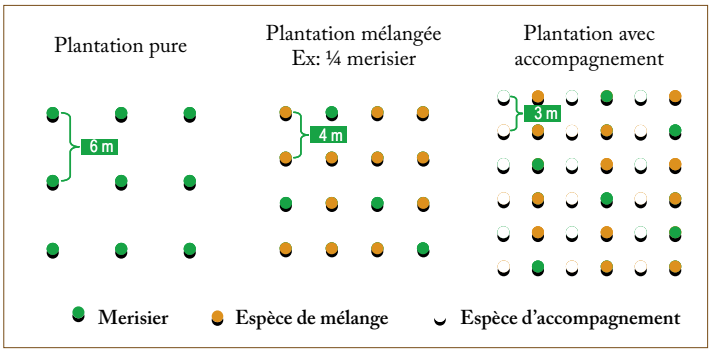
L'investissement pour réussir une plantation est peu différent entre très faibles et fortes densités initiales. Les très faibles densités sont économiques à l'installation, mais coûtent cher en suivi (entretiens, tailles...).



Dans le cas des densités moyennes à élevées incluant plusieurs espèces, c'est l'inverse: l'ambiance forestière qui se crée rapidement facilite l'éducation des jeunes tiges (diminution des ramifications et des diamètres de branches) et réduit les travaux de suivi. Les faibles densités (300-800/ha) engendrent les coûts initiaux et de suivi les plus élevés, mais peuvent mieux correspondre au profil de certains planteurs.

Composition de la plantation

Etant donnée la sensibilité du merisier aux ravageurs et maladies, les plantations pures ne peuvent être envisagées que pour des petites surfaces, inférieures à 1 ha.



Pour des surfaces supérieures, il est conseillé de le mélanger avec d'autres espèces que les Rosacées. Il est possible d'employer d'autres essences principales, productrices de bois d'oeuvre, et même parfois de les associer avec des essences «auxiliaires» à croissance rapide, dites d'accompagnement. Cet accompagnement produit un abri latéral qui «éduque» les essences de valeur durant les premières années, en favorisant leur rectitude et en réduisant leur ramification, tout en protégeant des dégâts de faune, du vent et du soleil.

Un exemple de scénario sylvicole

Il existe de nombreux scénarios sylvicoles ou de gestion des plantations de merisier, puisque la fréquence et l'intensité des interventions (tailles et éclaircies) doivent s'adapter à la qualité du terrain, au type de plant, à la densité initiales de plantation et à la capacité de gestion du propriétaire. Un exemple type de planification est détaillé ci-dessous, à titre indicatif. Il correspond à une plantation pure de 1 ha sur un bon terrain. Les chiffres de diamètre et hauteur correspondent à des moyennes de modèles de croissance. Les dépenses et recettes ont été estimées sur la base de coûts réels de plantation et de prix des bois du marché. Le TIR est le Taux de Rentabilité Interne (dépenses = recettes, actualisées).

Age (ans)	Hauteur (m)	Diamètre (cm)	Activité	Volume extrait (m^3)	Dépenses/ Recettes (€)
-1			Analyse du sol, diagnostic de la station. Traitement de la végétation préexistante. Préparation du sol.		-830
0-1			Piquetage et trouaison. Achat des plants. Mise en terre de 400 merisiers/ha (5x5 m). Installation de paillis. Installation de manchons de protection.		-3.000
2-6	1,5-2,5	2-5	Taille de formation annuelle de tous les merisiers.		
4-9	3-5,5	6-13	Pré-désignation 150 merisiers/ha avec potentiel pour arriver à la coupe finale. Tailles de formation et élagages annuels des merisiers pré-désignés.		-1.690
10-14	6-8	15-20	Désignation définitive des 70 merisiers/ha qui arriveront à la coupe finale.		
			Élagage annuel des merisiers désignés, jusqu'à 4,5-6 m.		
16	9	18	Éclaircie, laisser 250 merisiers, dont les désignés.	7,6	0
23	12	25	Éclaircie, laisser 160 merisiers, dont les désignés.	15,5	+77
31	16	33	Éclaircie, laisser 100 merisiers, dont les désignés.	36,5	+2.043
			Éclaircie, laisser 70 merisiers désignés.		
53	22	50	Coupe finale, 70 merisiers/ha.	116,0	+30.224
TIR					**4,10%**

Les frênes
(*Fraxinus excelsior* et *F. angustifolia*)
à bois

Photographie: Jaime Coello.

3 Le frêne commun *(Fraxinus excelsior)*

Photographie: Agroof.

Le frêne commun (*Fraxinus excelsior*) est un arbre de la famille des Oléacées, tout comme l'olivier.

On le trouve en Europe, en Asie mineure et en Afrique du Nord, préférentiellement sous climat océanique.

Sous climat méditerranéen, il apparaît en zones de montagne, sur les berges des cours d'eau et en exposition ombragée. Dans le Péninsule Ibérique, il se distribue principalement dans le tiers nord.

***Répartition du frêne commun* (Fraxinus excelsior).**
D'après d'EUFORGEN 2009.

Pourquoi planter des frênes à bois ?

Le bois de frêne est très apprécié. Les grumes de meilleure qualité sont destinées à l'industrie du placage, où elles atteignent leur plus haut prix. Le bois de frêne est également très prisé en sciages et en ébénisterie.

Cet arbre a un fort potentiel de croissance, ce qui permet une révolution relativement courte, autour de 40-50 ans (pour diamètres de 45-50 cm) sur les terrains de bonne qualité et avec une gestion appropriée.

Le frêne joue un important rôle écologique en tant que refuge pour les oiseaux et les mammifères. Son fruit est très apprécié par les oiseaux granivores et les écureuils. Les feuilles du frêne sont parfois récoltées pour alimenter le bétail et ont des propriétés médicinales remarquables.

Photographie: Agroof.

Quels sont les besoins du frêne pour son bon développement ?

Parmi tous les feuillus producteurs de bois de qualité, le frêne est le plus exigeant quant à la disponibilité en eau. Cette essence ne pousse correctement que dans les zones où les conditions climatiques et édaphiques fournissent une bonne alimentation hydrique tout au long de l'année. En plantation, le frêne ne peut être utilisé que sur des terrains ayant un bon approvisionnement en eau, sans période de sécheresse. Dans le cas contraire, la productivité de l'essence peut être considérablement réduite et sa survie peut même être remise en cause.

Les exigences écologiques du frêne sont résumées ci-dessous:

Conditions favorables / Conditions un peu limitantes / Conditions très limitantes / Conditions non favorables	**Commentaires**
Profondeur du sol (cm) 10- 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120+	Le frêne est une essence exigeante en eau qui nécessite un sol épais et frais avec une grande réserve hydrique, soit la présence d'une nappe phréatique. Par contre, il ne tolère pas l'engorgement superficiel.
Texture Argileuse / Argilo-limoneuse / Limoneuse / Sablo-limoneuse / Sableuse	Le frêne préfère les sols limoneux et bien aérés. Les textures très argileuses ou très sableuses sont plus défavorables sauf en cas de très bonne alimentation en eau.
pH 3,5- 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9+	Le frêne préfère les sols riches et neutres, bien pourvus en azote, même si son exigence principale concerne l'alimentation en eau. Les sols nettement acides sont donc à éviter. Il s'agit d'une essence peu sensible à la présence de calcaire.
Altitude (m) 150- 300 450 600 750 900 1050 1200 1350 1500 1650 1800+ **Température moyenne annuelle (°C)** 6- 6,5 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 10,5 11 11,5+	Le froid (et donc l'altitude) limite la croissance des arbres, en raccourcissant la période de végétation. Si le frêne résiste aux froids extrêmes en hiver (lorsqu'il est dépourvu de feuilles), il est par contre sensible aux gelées de printemps, qui peuvent endommager le bourgeon terminal et provoquer la formation de fourches.
Précipitations annuelles (mm) 400- 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950+	Le frêne ne résiste pas aux fortes sécheresses. Il peut supporter un déficit de pluies seulement si celui-ci est compensé par la présence d'un cours d'eau avec une nappe phréatique accessible.

Besoin en eau	Sensibilité engorgement temporaire	Besoin en Ca, Mg et K	Besoin en N et P	Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Sensibilité au vent	Sensibilité sécheresse	Sensibilité concurrence vis-à-vis de la lumière
Très fort	Moyenne	Moyen	Fort	Faible à nulle	Forte	Très forte à forte	Forte

Sous influence méditerranéenne, le frêne doit pouvoir accéder à la nappe phréatique en été ou se trouver sur des sols à forte réserve en eau en exposition ombragée. C'est pourquoi les fonds de vallée ou les berges des rivières lui conviennent bien. Il résiste à l'action mécanique du vent, mais son effet desséchant peut avoir un impact négatif sur la production.

La croissance rapide du frêne rend possible son utilisation comme espèce principale en plantation. Ses exigences écologiques sont proches de celles du merisier, avec lequel il peut être installé en mélange. Il est également utilisé pour des plantations en «ambiance forestière» ou en système sylvopastoral.

Frêne en ambiance forestière.

Plantation en vallée pâturée abandonnée.

Les ravageurs et maladies du frêne

La principale maladie du frêne est le chancre (1) provoqué par une bactérie (*Pseudomonas syringae*) ou un champignon (*Nectria galligena*). Il apparaît en général lorsque les arbres ne sont pas bien adaptés au terrain ou plantés à trop forte densité ; les arbres touchés doivent être éliminés. *Abraxas pantaria* est un lépidoptère qui se nourrit des feuilles de frêne. Le frelon (*Vespa crabro*) (2) peut provoquer de sévères dégâts sur les branches. Le cœur noir est une coloration sombre qui dévalorise le bois, favorisée par des révolutions supérieures à 60-70 ans. Sur des stations peu favorables, un insecte, l'Hylesine du frêne (*Leperisinus fraxini*) peut creuser des galeries sous l'écorce du tronc, qui dévalorisent le bois. La chalarose du frêne (*Chalara fraxinea*) est un champignon apparu récemment, qui provoque le dépérissement d'arbres de tous âges. Pour limiter son extension, les arbres atteints doivent être brûlés.

1

Photographie: A. Abrahami.

2

Photographie: R. Altenkamp.

Les premiers pas de la plantation

Les premières étapes d'une plantation sont similaires pour toutes les essences de feuillus producteurs de bois de qualité.

Choix du matériel végétal

Les plants conseillés sont les suivants:

- hors Pyrénées, soit du matériel sélectionné (étiquette verte) de région de provenance FEX300-Sud-ouest, éventuellement FEX101-Bassin Parisien et bordure Manche, soit du matériel qualifié (étiquette rose) de verger à graines (FEX-VG-01), Les Écoulouettes-VG;
- pour les Pyrénées, la région de provenance (étiquette verte) FEX600-Pyrénées; si pénurie, FEX201-Nord-est, FEX400-Massif Central et FEX501-Alpes du Nord-Jura.

Les plants à racines nues sont bien adaptés. Ils doivent présenter un bourgeon terminal sain, une tige robuste, sans branche, et des racines bien développées avec de nombreuses radicelles secondaires. Préférer des plants de 1 an (1-0) ou 2 ans repiqués (1+1) de 0,8 à 1,8 m de haut.

Préparation du terrain

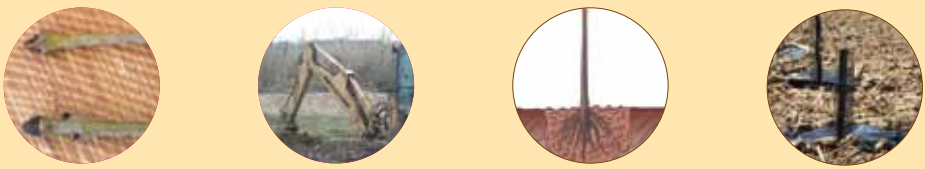
Après avoir éliminé la végétation susceptible de gêner la mise en terre, un sous-solage est conseillé, de préférence croisé (selon 2 directions perpendiculaires), à une profondeur supérieure à 50 cm, suivi d'une reprise de surface et mise en repos du sol d'au moins un mois. L'ouverture des potets de plantation s'effectue manuellement ou mécaniquement, à des dimensions adaptées aux systèmes racinaires des plants.

Mise en terre

La mise en terre s'effectue en période de repos végétatif, de novembre à mars, en évitant les jours de gelée ou de neige. Les racines doivent être bien étalées et la base de la tige du jeune plant (collet) ne doit pas être enterrée. En absence de précipitations après la plantation, un arrosage de 30-40 litres/arbre peut faciliter la reprise.

Protection et dégagements

Les frênes sont très sensibles à la compétition des herbacées durant les 5-10 premières années. La concurrence des mauvaises herbes peut être évitée grâce à la pose de paillis individuels de 1 m^2 ou linéaires disposés sur les lignes de plantation. La pose de protections individuelles ou d'une clôture électrique autour de la plantation protège contre les dégâts causés par les mammifères.



Photographie: Jean-Pierre Ortisset, CRPF.

La conduite de la plantation

Le frêne doit bénéficier d'une sylviculture bien planifiée, puisqu'il s'agit d'une essence qui a des besoins élevés en lumière tout au long de sa vie. Le choix précoce des arbres d'avenir (les mieux développés pour la coupe finale) permet de limiter les dépenses liées à l'entretien. Les élagages seront effectués sur ces seuls arbres, qui doivent également être favorisés lors des éclaircies.

Tailles

La **taille de formation** consiste à éliminer les fourches et les branches redressées, susceptibles de déformer l'axe de la future bille. Le frêne a tendance à former des fourches qui doivent être corrigées le plus tôt possible en maintenant seulement la tige la plus vigoureuse, qui constituera le futur tronc. L'**élagage** consiste à éliminer les plus grosses branches avant qu'elles n'atteignent 3 cm de diamètre à la base, afin d'éviter la formation de gros noeuds. Il doit être progressif (moins de 50% de la hauteur totale de l'arbre) jusqu'à l'obtention, dans les meilleures conditions, d'une bille propre de 3-4 m en plantation à faible densité, ou de 4-6 m pour des densités élevées sur bonnes stations. Ces interventions ne doivent pas enlever plus de 30% du feuillage. Elles s'effectuent en juin-juillet, tous les 1 à 3 ans, selon la densité initiale. Parfois, après une gelée tardive, il est nécessaire d'intervenir plus tôt si de nombreux plants sont fourchus.

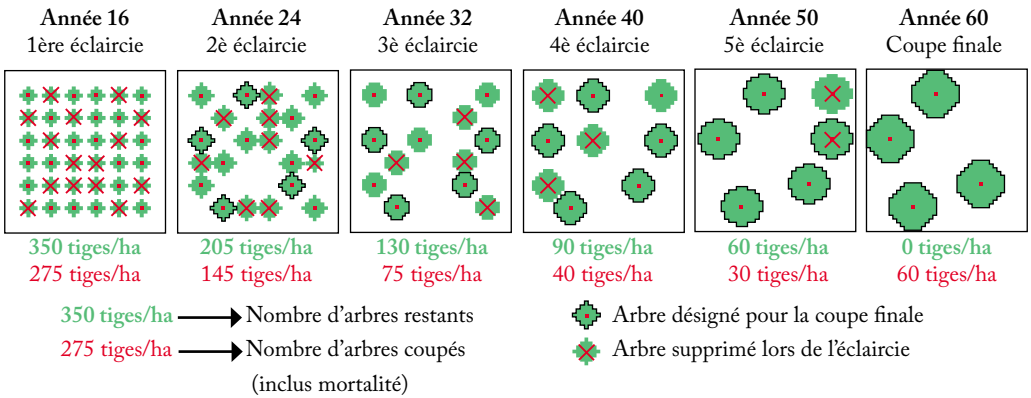
Taille de formation.

Élagage.

Éclaircies

Les éclaircies consistent à éliminer les arbres gênant ou susceptibles de gêner les plus belles tiges (désignées). La vitesse de croissance de ces sujets de qualité est ainsi maintenue et la mort ou la pourriture des branches ombragées est évitée. Les éclaircies doivent être d'intensité modérée (éliminer 30 à 40% des arbres à chaque passage) et régulières (tous les 8-10 ans). Les arbres affectés par le chancre sont à éliminer en priorité.

Exemple de planification des éclaircies en plantation pure de 625 frênes/ha, sur terrain approprié:



Autres itinéraires techniques possibles avec le frêne

Le frêne est une essence très polyvalente pouvant être utilisée en plantation pure ou en mélange. Sa bonne aptitude à la régénération naturelle lui confère aussi un fort potentiel de valorisation des peuplements.

Plantations pures ou mélangées

Contrairement à la majorité des feuillus précieux, qui se trouvent le plus souvent à l'état disséminé dans nos forêts, le frêne peut se trouver comme essence principale, voire quasiment pure, dans des peuplements forestiers de surface assez importante. Ce tempérament révèle son aptitude à être utilisé en plantations pures ou mélangées, dans une large gamme de densités.

Système sylvopastoral

Dans de nombreuses zones de montagne, le feuillage du frêne est traditionnellement utilisé pour l'alimentation du bétail. Il s'agit donc d'une essence particulièrement adaptée pour être utilisée dans les systèmes sylvopastoraux (combinaison d'un élevage et d'une production de bois de qualité). Dans ce type de système, les arbres bénéficient de l'effet de la fertilisation par les animaux, tandis que ces derniers trouvent dans l'ombre des arbres un refuge contre le soleil et le vent. Une façon possible de gérer ce système est de repérer les frênes de meilleure croissance et de bonne conformation pour la production de bois de qualité, de bien les protéger, de réaliser les tailles sur ces seuls arbres et d'utiliser les frênes de moins bonne qualité comme source d'alimentation pour le bétail.

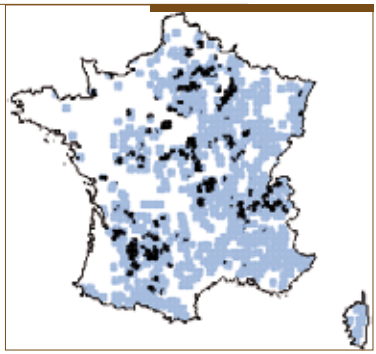
Photographie: Agroof.

Régénération naturelle du frêne

Le frêne est une essence commune dans les forêts de montagne, parfois abondante localement. L'abandon des activités agricoles ou pastorales extensives facilite la colonisation des terrains par les essences forestières, parmi lesquelles on trouve fréquemment le frêne avec d'autres essences de valeur. Parmi ces arbres installés de façon naturelle, à condition qu'ils soient bien adaptés au milieu, ceux présentant le meilleur potentiel de production de bois de qualité (les plus vigoureux, verticaux et moins ramifiés) peuvent être sélectionnés et valorisés moyennant des tailles et des éclaircies sélectives. A partir d'un investissement minimal, des peuplements forestiers à grande valeur économique et environnemental peuvent ainsi être créés.

Photographie: Jaime Coello.

Le frêne oxyphylle (*Fraxinus angustifolia*)



Distribution du frêne oxyphylle en France. Source: IFN.

Le frêne oxyphylle est une essence thermophile, équivalente au frêne commun (*Fraxinus excelsior*) dans les zones de climat méditerranéen. Il apparaît dans toute la Péninsule Ibérique, excepté en montagne et le long des hautes rivières du tiers nord, où il est remplacé par le frêne commun.

Il peut être planté même lorsque les précipitations sont faibles, jusqu'à 450 mm annuels, et il supporte la sécheresse estivale à condition de bénéficier d'une bonne réserve en eau dans le sol. Il est par contre très sensible à l'engorgement et n'est donc pas adapté aux sols argileux et compacts.

Le frêne oxyphylle est sensible aux mêmes ravageurs et maladies que le frêne commun.

Les expériences de plantation de frênes oxyphylles sont rares en Europe. Sur terrain de bonne qualité, sa sylviculture peut être assimilée à celle du frêne commun en ce qui concerne les tailles, éclaircies et la révolution. Le potentiel du frêne oxyphylle pour la production de bois de qualité est inférieur à celui du frêne commun, à cause de la tendance de son tronc à se tordre et à produire de nombreuses branches.

Pour les plants, la région de provenance (étiquette verte) conseillée est : FAN700-Région méditerranéenne.

Plantation de frêne oxyphylle.

Architecture du frêne oxyphylle sans intervention.

L'érable sycomore *(Acer pseudoplatanus)*, l'érable plane *(Acer platanoides)* et l'érable champêtre *(Acer campestre)* à bois

Photographie: Jaime Coello.

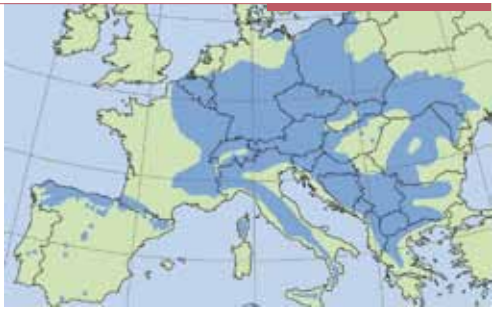
4 Les érables

Photographie: Pierre Gonin, IDF.

Les espèces du genre Acer ayant le plus d'intérêt commercial sur le continent européen sont l'érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), l'érable plane (*A. platanoides*) et accessoirement l'érable champêtre (*A. campestre*).

L'érable sycomore et l'érable plane ont des distributions très similaires. Ils sont principalement répandus en Europe centrale et dans une moindre mesure en Europe méridionale. Dans la péninsule ibérique, les deux essences ne sont présentes que dans le tiers nord des Pyrénées jusqu'en Galice. Ces deux espèces sont présentes dans les forêts à feuilles caduques. Plus particulièrement dans les lieux frais, humides et riches en nutriments, tels que les dépressions et les fonds de vallées.

Dans cette fiche, les deux espèces sont abordées de manière conjointe. La principale différence entre elles est une croissance un peu plus lente et une tolérance aux stations moins fraiches légèrement meilleure pour l'érable plane.



Distribution de l'érable sycomore (Acer pseudoplatanus).
Source: EUFORGEN 2009.

Pourquoi planter des érables ?

Le bois d'érable a une grande valeur et atteint parfois des prix exceptionnels, notamment lorsque la fibre est ondée. En plus de ses propriétés esthétiques, il se travaille facilement. Il est destiné essentiellement à la menuiserie et à l'ébénisterie. Les meilleures billes sont réservées à l'industrie du placage. Il obtient alors son prix maximum. Il est également très apprécié en tournage et en lutherie.

L'érable sycomore présente une des croissances les plus rapides parmi les principales essences feuillues productrices de bois de qualité. Dans une bonne station et avec une gestion appropriée, les cycles peuvent se faire en 40-50 ans.

Érable sycomore (A. pseudoplatanus). Photo: Philippe Van Lerberghe, IDF

Érable plane (A. platanoides). Photographie: Pierre Gonin, IDF.

Photographie: Philipp Zinger.

Malgré son grand potentiel, cette espèce est souvent gérée comme une essence secondaire ayant seulement un rôle de diversification des forêts. Sa production actuelle reste donc marginale.

Quels sont les besoins de l'érable pour son bon développement ?

Les érables sycomore et plane ont des besoins assez similaires du point de vue des conditions climatiques et des caractéristiques du sol. Ils occupent principalement des sols profonds, frais et bien drainés, sans engorgement. Pendant les premières années, ils préfèrent grandir à l'ombre d'autres arbres, mais à partir de 4-7 ans, ils ne croissent de façon optimale que dans des conditions de pleine lumière. Dans le tableau suivant sont résumées les principales caractéristiques écologiques pour la production de bois de qualité.

	Commentaires
Profondeur du sol (cm) 10- 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120+	Les érables grandissent bien dans les sols profonds et frais.
Texture Argileuse / Argilo-limoneuse / Limoneuse / Sablo-limoneuse / Sableuse	La texture optimale est argilo-limoneuse, à condition qu'elle n'ait aucune tendance à l'engorgement en eau. Il est donc souhaitable d'éviter les sols mal drainés et inversement ceux excessivement filtrants ou pauvres.
pH 3,5- 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9+	Les pH optimaux pour l'érable sont ceux compris entre 6 et 8. Cette espèce tolère le calcaire, la salinité modérée et la présence de gypse dans le sol. Elle est exigeante en éléments nutritifs.
Altitude (m) 150- 300 450 600 750 900 1050 1200 1350 1500 1650 1800+ **Température moyenne annuelle (°C)** 5- 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 10,5+	L'érable est présent entre 600 et 1000 m d'altitude. Dans des conditions d'influence méditerranéene, il peut atteindre les 1800 m. Il résiste bien aux froids intenses et au gel de début du printemps. En revanche, il supporte mal les gelées précoces et les chaleurs estivales extrêmes.
Précipitations annuelles (mm) 400- 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950+	C'est une espèce qui tolère bien une faible pluviosité estivale, à condition toutefois qu'il y ait une forte humidité de l'air. Les précipitations annuelles optimales pour son bon développement doivent être supérieures à 800 mm.

Besoin en eau	Sensibilité à l'engorgement temporaire	Besoin en Ca, Mg et K	Besoin en N et P	Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Sensibilité au vent	Sensibilité à la sécheresse	Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière
Forte	Forte	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Moyenne-forte	Faible (jeune) - forte (adulte)

Dans des conditions de milieu appropriées, notamment avec une bonne disponibilité en eau et en nutriments, les érables ont une croissance rapide. Ce sont des espèces à recommander sur des stations disposant d'une bonne hygrométrie, à l'abri du vent et d'une évaporation excessive. Dans les espaces ouverts ou venteux, les érables perdent souvent leurs bourgeons terminaux, ce qui entraîne la formation de fourches qui doivent être corrigées par la taille de formation.

Érable sycomore (Acer pseudoplatanus). Photographie: Jean-Pierre Ortisset, CRPF.

Érable plane (Acer platanoides). Photographie: Jean-Pierre Ortisset, CRPF.

Érable sycomore. Photographie: Philippe Van Lerberghe, IDF.

Érable plane. Photographie: Pierre Gonin, IDF.

Les ravageurs et les maladies de l'érable

Aucune maladie grave susceptible d'affecter l'usage commercial de l'érable n'est à craindre. Les attaques du champignon *Rhytisma acerinum* (1), qui provoque l'apparition de taches rondes sombres avec un bord clair sur les feuilles, sont souvent plus spectaculaires que dangereuses. D'autres agents comme les pucerons et des insectes défoliateurs *Lymantria, Operophtera* (2) ou foreurs *Cossus, Xyleborus* peuvent parfois être observés. Attention cependant à la «maladie de la suie» causée par un champignon *Cryptostroma corticale* dont les spores sont susceptibles de provoquer des allergies chez l'Homme. Cette maladie, favorisée par des périodes chaudes, provoque des dessèchements d'écorce et peut entrainer la mort de l'arbre.

Les premiers pas de la plantation

Les premières étapes de la plantation de l'érable sont très semblables à celles des autres espèces feuillues productrices de bois de qualité.

Choix du matériel végétal

En France, pour l'érable sycomore, il est conseillé d'utiliser des plants issus de graines récoltés dans la région de provenance du site de plantation. Quatre de ces régions possèdent des peuplements sélectionnés (étiquette verte) : APS101-Nord, APS200-Nord-Est, APS500-Alpes et Jura, APS600-Pyrénées. Pour deux autres, APS400-Massif central et APS800-Corse, les graines sont récoltées en peuplements identifiés (étiquette jaune). Pour l'érable plane, en zone de plaine, il est recommandé d'utiliser des plants issus de peuplements identifiés (étiquette jaune) de la région de provenance APL901-Nord et en montagne ceux de la région de provenance APL902-Montagnes. Le plant doit avoir le bourgeon terminal sain, une tige robuste et sans branches. La racine principale doit être bien développée, avec de nombreuses radicelles secondaires. Préférer les plants d'un an (1-0) de plus de 80 cm de hauteur.

Préparation du terrain

Après avoir éliminé la végétation susceptible de gêner la mise en terre, un sous-solage croisé selon 2 directions perpendiculaires est conseillé, afin de favoriser la pénétration de l'eau et des racines dans le sol. L'ouverture des potets de plantation s'effectue manuellement ou mécaniquement, avec des dimensions adaptées aux systèmes racinaires des plants.

Mise en terre

La mise en terre s'effectue en période de repos végétatif, de novembre à mars, en évitant les jours de gelées, de précipitations ou de vents forts. Les racines doivent être bien étalées et la base de la tige du jeune plant (collet) ne doit pas être enterrée. En absence de précipitations après la plantation, un apport de 30-40 litres d'eau par arbre peut faciliter la reprise.

Protection et dégagements

Pendant les premières années, un paillis est conseillé au pied des plants pour empêcher la concurrence des herbacées. Ce système permet le passage de l'eau dans le sol, mais pas celui la lumière, empêchant ainsi le développement des adventices compétitrices pour l'eau et les éléments minéraux. Des manchons de protection individuelle ou une clôture électrique autour de la plantation protègent contre les dégâts causés par les mammifères. Les dommages causés par des sécheresses exceptionnelles peuvent être limités par l'application d'un arrosage d'urgence. Pour limiter la concurrence avec les herbacées, le recru ligneux peut être conservé jusqu'à environ 50 cm des plants. Cette végétation d'accompagnement doit cependant être contrôlée, afin qu'elle n'ombrage pas la moitié supérieure des tiges objectif.

Photographie: Philippe Van Lerberghe, IDF.

La conduite de la plantation

Vu sa croissance vigoureuse, l'érable doit bénéficier d'une sylviculture dynamique et bien planifiée. Les éclaircies se font au profit des meilleurs sujets, en désignant les individus les mieux conformés ayant également une forte croissance. Ces arbres sont ceux qui arriveront à la coupe finale et qui sont destinés aux utilisations les plus nobles.

Taille

L'érable présente souvent des fourches sur la tige principale et des rejets à la base du tronc, qui doivent être éliminés. La **taille de formation** consiste à couper les fourches ou à éliminer les branches trop redressées, susceptibles de concurrencer le bourgeon terminal.

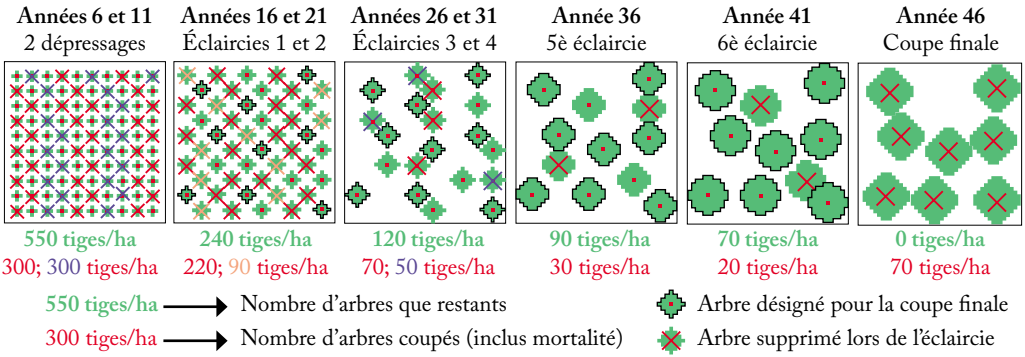
Taille d'un érable jeune.

L'**élagage** consiste à éliminer les plus grosses branches avant qu'elles n'atteignent 3 cm de diamètre à leur insertion, afin d'éviter la formation de gros nœuds. L'objectif est de créer, sur 100-120 tiges/ha maximum, une bille propre de 3 - 6 m, en éliminant progressivement les couronnes de branches depuis la base, en respectant toujours la moitié supérieure de l'arbre. Ainsi, le stress causé à l'arbre et l'apparition de «gourmands» diminuent. La taille s'effectue de juin jusqu'au début du mois d'août.

Éclaircies

Les éclaircies consistent à éliminer les arbres les moins prometteurs, avant qu'ils ne nuisent aux plus beaux. Cette intervention permet d'assurer la croissance optimale des arbres d'avenir. L'érable étant tolérant à l'ombre, il ne souffre pas comme le merisier ou le noyer, lorsqu'il est momentanément dépassé par d'autres arbres. Cette situation ne doit cependant pas perdurer. Un ombrage modéré et latéral peut même lui être bénéfique, lorsqu'il le protège du vent et réduit l'évaporation. La première éclaircie a généralement lieu lorsque les arbres atteignent 10 - 12 m de hauteur. Les suivantes s'effectuent tous les 5 - 10 ans. Même s'ils peuvent être maintenus à une densité plus forte que d'autres «feuillus précieux», des éclaircies doivent être réalisées fréquemment, en évitant toutefois l'isolement brusque des arbres.

Exemple de planification des éclaircies en plantation pure d'érable sycomore (3x3 m - 1.150 tiges/ha):



Autres itinéraires techniques possibles avec l'érable

Il existe de nombreuses façons de conduire les érables, autres que le scénario des éclaircies proposé précédemment (1.150 érables/ha). En voici quelques exemples.

Plantation mélangée

Les érables peuvent être plantés en mélange avec de nombreux autres feuillus précieux. Vu la croissance rapide de cette espèce, le mélange avec des espèces à croissance plus lente, comme l'alisier torminal ou le tilleul, peut être une combinaison intéressante. En raison de ses besoins en humidité de l'air et de sa tolérance à l'ombre, un autre scénario intéressant est son utilisation en combinaison avec d'autres essences poussant plus vite les premières années. Par exemple, sur des terrains convenant à la populiculture, des plantations mélangées de peuplier et d'érable peuvent être proposées. Le peuplier donnerait un revenu économique à court terme (12-14 ans) qui couvrirait les coûts de la plantation. Sa présence créerait un microclimat humide et frais favorable à l'érable durant les premières années.

Plantation mélangée avec érable.
Photographie: Gregory Sajdak, IDF.

Plantation d'enrichissement en forêt

Cette alternative consiste à réaliser de petites plantations d'érables avec d'autres espèces sur des terrains de bonne qualité, comme les zones fraiches de fonds de vallée ou les zones plates à sols profonds (anciennes terrasses), situés en milieu forestier. La gestion de ces espaces se concentre alors sur la promotion des arbres plantés les plus vigoureux, en éliminant la concurrence des herbacées les premières années, puis en supprimant d'autres arbres qui pourraient les concurrencer et en pratiquant si nécessaire des tailles et des élagages sur les plus belles tiges. Ainsi, une gestion peu intensive, à une très petite échelle, peut conduire à des revenus intéressants, tout en revalorisant la forêt existante et en améliorant sa valeur paysagère et environnementale, surtout dans des zones dominées par les conifères.

Plantation d'enrichissement.

Système sylvopastoral

Dans ces systèmes, on combine la production de bétail et de bois de qualité. Ces systèmes génèrent des revenus à court terme grâce au bétail et à moyen - long terme, sous forme de bois de qualité. Ils sont particulièrement intéressants en zones de semi-montagne. La productivité totale de ces systèmes peut être supérieure à ce qui s'obtiendrait en réalisant les deux productions séparément. L'interaction est positive entre les arbres et les animaux : les arbres bénéficient de la fertilisation due à l'élevage et les bêtes sont à l'abri du soleil et du vent grâce aux arbres. Les terrains présentant un risque de compactage sont à éviter, car le passage répété des animaux pourrait conduire à l'asphyxie des racines de l'érable. Il convient aussi de bien protéger les arbres de la dent des animaux.

Système sylvopastoral avec érable.

Érable champêtre (*Acer campestre*)

L'érable champêtre est présent naturellement dans la plupart des forêts européennes. Plus particulièrement dans les zones calcaires ou à sol neutre, dans les zones de basses ou de semi-montagne. Même s'il est souvent un arbre de petites dimensions, il peut atteindre 20 m de hauteur dans les stations favorables.

Distribution de l'érable champêtre (Acer campestre).
Source: EUFORGEN 2009.

C'est une espèce bien adaptée à des conditions de transition entre les zones de climat méditerranéen et celles à climat euro-sibérien. L'érable champêtre a une plus grande tolérance aux sols pauvres et aussi à la sécheresse estivale, que l'érable sycomore ou plane. Alors que la croissance initiale de toutes ces espèces peut être semblable, elle se ralentit par la suite pour le champêtre. Il a un bon développement en pleine lumière, mais tolère aussi une ombre modérée, voire une certaine concurrence.

Dans le boisement des terres agricoles de la région méditerranéenne et dans les régions ensoleillées, c'est une alternative intéressante à d'autres espèces d'érables. Malgré sa meilleure tolérance à la sécheresse, les précipitations annuelles doivent être supérieures à 600 mm pour obtenir une croissance intéressante. Pour favoriser sa croissance en hauteur, il doit être planté de préférence en mélange avec d'autres essences.

La taille de formation et l'élagage sont nécessaires au moins tous les deux-trois ans, pour corriger ou maintenir une bonne croissance apicale.

Cette espèce a en effet tendance à former facilement des fourches. L'élagage est pratiqué jusqu'à l'obtention d'une bille propre d'au moins 3 m de hauteur.

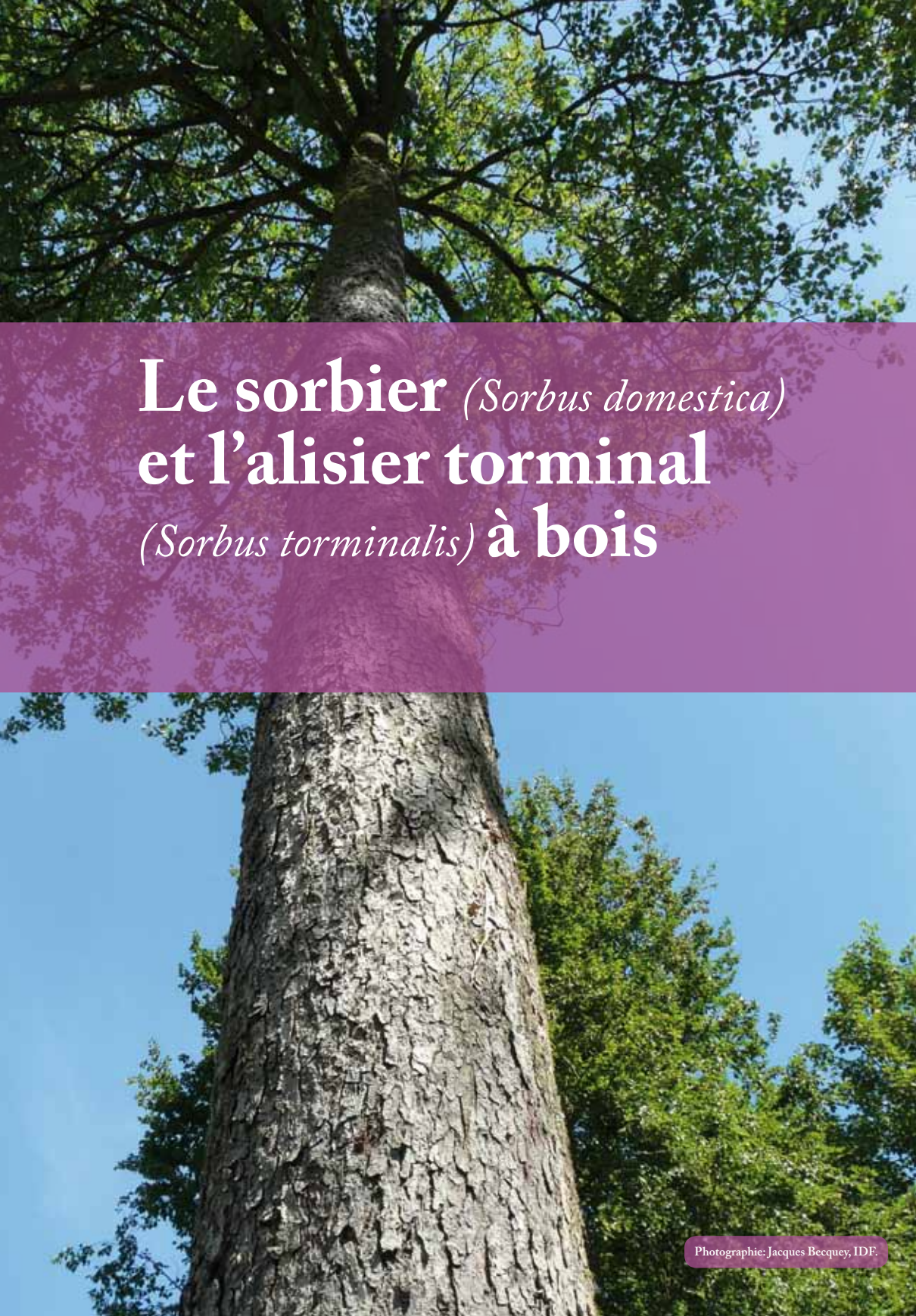
Cette espèce est affectée par les mêmes ravageurs et maladies que les autres érables.

Photographie: Frank Vincentz.

Photographie: Óscar Cisneros.

Photographie: Mireille Mouas, IDF.

Le sorbier *(Sorbus domestica)* et l'alisier torminal *(Sorbus torminalis)* à bois



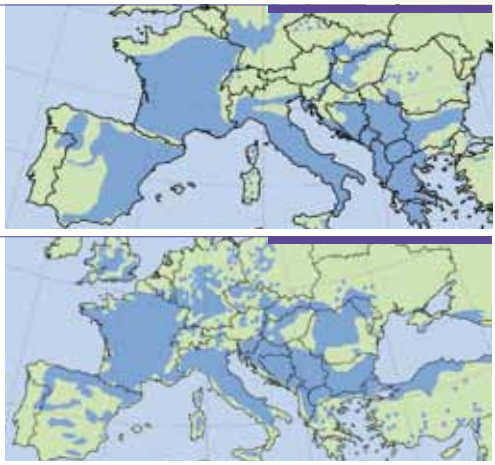
Photographie: Jacques Becquey, IDF.

5 Le genre *Sorbus*

Photographie: Jacques Becquey, IDF.

En Europe, la principale espèce du genre *Sorbus* est le sorbier domestique ou «cormier», décrite dans cette fiche, sous le vocable de *Sorbus*. Le sorbier des oiseleurs (*S. aucuparia*) et l'alisier blanc (*S. aria*) sont deux autres espèces de ce genre. Les essences appartiennent à la famille des rosacées, tout comme le merisier et le pommier.

Elles sont toujours à l'état disséminé dans les boisements. Dans le genre *Sorbus*, dont l'aire de répartition est très large en Europe, l'alisier torminal et plus encore le cormier sont les mieux adaptés aux climats méditerranéens et subméditerranéens, chauds et secs. En revanche, le sorbier des oiseleurs préfère les climats montagnards, plus froids et humides, tandis que l'alisier blanc, qui supporte le froid et la sécheresse, sera présent dans les régions où règnent ces conditions: plutôt en montagne.



Répartition du cormier **(S. domestica),** ***carte du haut, et de l'Alisier torminal*** **(S. torminalis),** ***carte du bas. Source: EUFORGEN 2009.***

Pourquoi planter du *Sorbus* à bois ?

Le bois d'alisier torminal est actuellement le plus cher sur le marché européen. Le bois de cormier atteint également des prix très élevés en menuiserie et en ébénisterie de luxe. Ces bois ont d'excellentes caractéristiques visuelles et technologiques. Les pièces de qualité supérieure sont destinées à l'industrie du placage, où elles atteignent leur plus haut prix.

Cormier.
(Jean-Pierre Ortisset, CRPF)

Alisier torminal.
(José Carlos Santana)

Quels sont les besoins des *Sorbus* pour leur bon développement ?

Le cormier et l'alisier torminal sont des essences assez tolérantes face aux conditions climatiques et édaphiques limitantes. En conditions naturelles, ils occupent une large gamme de terrain, mais ils disparaissent en général des meilleures stations, éliminés par des essences à croissance plus rapide. Malgré tout, il convient d'installer les plantations de cormiers et d'alisiers sur les stations les mieux appropriées. Même s'ils supportent des stations relativement sèches, les alisiers et les cormiers ont des croissances qui dépendent beaucoup de l'alimentation en eau et de la richesse du sol.

Conditions favorables pour le Cormier *(S. domestica)* Conditions favorables pour l'Alisier torminal *(Sorbus torminalis)*	**Commentaires**
Profondeur du sol (cm) 10- 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120+	Le cormier et l'alisier torminal sont résistants à la sécheresse et au vent, même sur des sols peu profonds. Ils valorisent donc les stations à faible bilan en eau, surtout le cormier qui est moins exigeant que l'alisier.
Texture Argileuse / Argilo-limoneuse / Limoneuse / Sablo-limoneuse / Sableuse	L'alisier torminal, et dans une moindre mesure le cormier, tolèrent l'engorgement temporaire, mais celui-ci ne doit pas être trop superficiel et prolongé. Ils peuvent pousser sur des matériaux variés.
pH 3,5- 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9+	Le cormier et l'alisier torminal sont plastiques et poussent sur une large gamme de pH, mais il est préférable d'éviter les stations trop pauvres pour la production. Ils supportent la présence de calcaire dans le sol.
Altitude (m) 150- 300 450 600 750 900 1050 1200 1350 1500 1650 1800+ **Température moyenne annuelle (°C)** 6- 6,5 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 10,5 11 11,5+	L'alisier torminal et plus encore le cormier sont exigeants en chaleur pendant la période végétative, ce qui limite leur développement en altitude, mais ils tolèrent des froids extrêmes et ne sont pas sensibles aux gelées tardives.
Précipitations annuelles (mm) 400- 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950+	Le cormier et l'alisier torminal tolèrent très bien la sécheresse estivale.

	Besoin en eau	Sensibilité engorgement temporaire	Besoin en Ca, Mg, K	Besoin en N et P	Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Sensibilité au vent	Sensibilité sécheresse	Sensibilité concurrence vis-à-vis de la lumière
Cormier	Faible	Moyenne	Moyen	Moyen	Nulle à très faible	Faible	Faible	Forte
Alisier torminal	Moyen	Moyenne	Faible	Moyen	Nulle à très faible	Faible	Faible	Moyenne

Les cormiers et alisiers sont des essences qui craignent la concurrence et qui naturellement sont à l'état disséminé en forêt. C'est pourquoi il est fréquent de les planter en mélange avec d'autres feuillus à croissance rapide (noyer, etc.). Du fait de leur plasticité, ils peuvent être introduits sur les zones qui seraient trop limitantes dans la parcelle pour d'autres feuillus (sol plus superficiel, parties plus exposées au vent...). Ils sont également appropriés pour former des systèmes agroforestiers à condition de minimiser ou d'éviter l'application d'herbicides.

Cormier (Sorbus domestica).
Photographie: Jean-Pierre Ortisset, CRPF.

Alisier torminal (Sorbus torminalis).

Ravageurs et maladies des *Sorbus*

Les *Sorbus* sont peu affectés par les agents pathogènes (insectes, champignons, bactéries). La tavelure (un champignon) et le puceron (1) attaquent souvent les feuilles, mais ne représentent pas un problème majeur pour le développement de l'arbre. L'insecte *Janus compressus* cause la mort des bourgeons (2), mais l'arbre peut corriger le dégât sans défaut grave de conformation (3). Les problèmes les plus graves sont le chancre (4) pour le cormier, qui provoque une déformation de l'arbre, et l'armillaire sur l'alisier torminal, un champignon qui provoque la pourriture des racines et peut entraîner la mort de l'arbre. Les outils de taille doivent être désinfectés fréquemment pour éviter la transmission des pathogènes. Il faut être particulièrement vigilant à l'état sanitaire de la plantation si celle-ci se situe à proximité de vergers ou d'autres rosacées.

Photographies: Antoni Vilanova, IRTA (photo 2) et Jacques Becquey, IDF (photo 4).

Premiers pas de la plantation

Les *Sorbus* se trouvant naturellement à l'état disséminé, il semble préférable de les installer en mélange avec d'autres essences, plutôt qu'en plantation pure. Les premières étapes de la plantation sont similaires à celles des autres essences feuillues productrices de bois de qualité.

Choix du matériel végétal

Pour l'alisier torminal, n'est conseillé pour l'instant que du matériel identifié (étiquette jaune) commercialisé sous l'appellation STO902-France méridionale.

Pour le cormier, il convient d'utiliser soit du matériel qualifié (étiquette rose) issus de verger à graines (SDO-VG-001, Bellegarde VG), soit des plants identifiés (étiquette jaune) de la région de provenance SDO900-France. Les plants à racines nues sont bien adaptés sur les terrains de bonne qualité. Ils doivent présenter un bourgeon terminal sain, une tige robuste sans branches, et des racines bien développées avec de nombreuses radicelles secondaires. Il faut préférer des plants de 2 ans, de hauteur supérieure à 50 cm.

Préparation du terrain

Après avoir éliminé la végétation susceptible de gêner la mise en terre, un sous-solage est conseillée, de préférence croisé (selon 2 directions perpendiculaires), à une profondeur supérieure à 50 cm, suivi d'une reprise de surface. L'ouverture des potets de plantation s'effectue manuellement ou mécaniquement, à des dimensions adaptées aux systèmes racinaires des plants.

Mise en terre

La mise en terre s'effectue en période de repos végétatif, entre novembre et mars, en évitant les jours de gelée ou de neige. Les racines doivent être bien étalées et la base de la tige jeune plant (collet) ne doit pas être enterrée. Si une période de forte sécheresse survient après la mise en terre, un apport de 30-40 litres d'eau par arbre est recommandé.

Protection et dégagements

Les *Sorbus* sont très sensibles à la compétition des herbacées durant les 5-10 premières années. L'effet négatif des mauvaises herbes peut être évité grâce à la pose de paillis individuels de 1 m^2 ou linéaires disposés sur les lignes de plantation. Ces essences sont également sensibles à l'application d'herbicides et l'on préfèrera des dégagements mécaniques. La pose de protections individuelles ou d'une clôture électrique autour de la plantation protège contre les dégâts causés par les mammifères.

Conduite de la plantation

Les *Sorbus* doivent bénéficier d'une sylviculture planifiée et adaptée en fonction de l'itinéraire choisi: plantation pure ou mélangée, à faible ou à forte densité. Le calendrier des tailles et des éclaircies ressemble à celui des autres feuillus avec lesquels ils peuvent être associés.

Tailles

La **taille de formation** consiste à éliminer les fourches et les branches redressées, susceptibles de déformer l'axe de la future bille. Le cormier présente en général une excellente conformation naturelle, ce qui simplifie cette opération. La taille est plus intense sur l'alisier torminal, qui a tendance à produire des fourches multiples souvent très redressées.

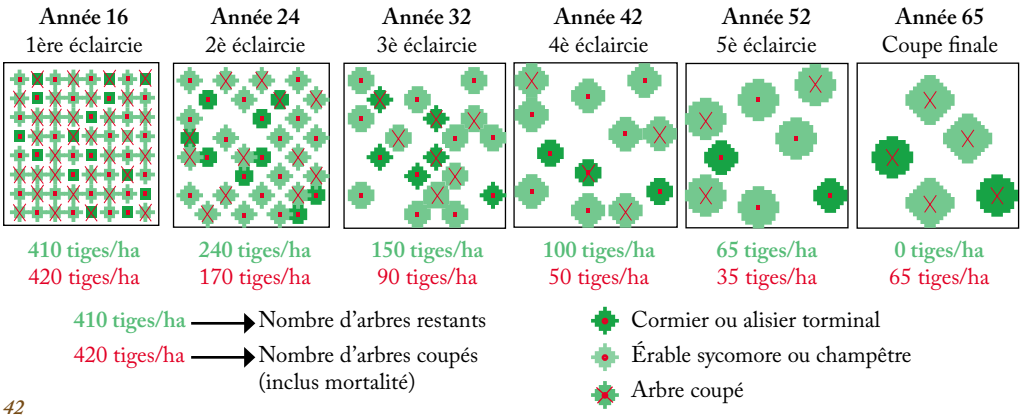
L'**élagage** consiste à éliminer les plus grosses branches avant qu'elles n'atteignent 3 cm de diamètre à la base, afin d'éviter la formation de gros nœuds. Il doit être progressif (moins de 50% de la hauteur totale de l'arbre) jusqu'à l'obtention, dans les meilleures conditions, d'une bille propre de 3-4 m pour les plantations à faible densité ou de 4-6 m pour des qualités élevées.

Ces interventions s'effectuent en été, tous les 1 à 3 ans, selon la densité initiale. Pour ces essences, il est important de respecter la symétrie et l'équilibre du houppier, afin d'éviter les tensions internes et la torsion du bois.

Fourche d'alisier torminal: il est urgent d'intervenir.

Éclaircies

L'objectif des éclaircies est d'éliminer les arbres les moins prometteurs avant qu'ils n'ombragent trop les plus belles tiges. Cette intervention permet d'assurer la bonne croissance des arbres d'avenir, réservés pour la coupe finale. La première éclaircie a lieu lorsque les arbres atteignent 10–12 m de haut. Les suivantes s'effectuent tous les 8-10 ans, avec une intensité de 30–40%. La coupe finale des alisiers et cormiers s'effectue entre 60 et 80 ans, lorsque leurs diamètres dépassent 45 cm avec quelques gros érables conservés jusqu'à un diamètre de 60-70 cm, selon le schéma d'éclaircies suivant: plantation mélangée *Sorbus* (cormier ou alisier torminal; 25%) et érable (sycomore ou champêtre; 75%), à 830 tiges/ha, en terrain approprié pour toutes les essences.



Autres itinéraires techniques possibles avec les *Sorbus*

Il existe de nombreuses façons d'exploiter les *Sorbus* à bois, autres que l'exemple de plantation mélangée proposé sur le schéma des éclaircies (585 érables/ha, 250 *Sorbus*/ha). En voici quelques exemples.

Autres plantations mélangées

Les *Sorbus* peuvent être plantés en mélange avec de nombreuses autres essences de feuillus producteurs de bois de qualité. A l'exception des très petites surfaces (< 0,25 ha), les plantations pures devraient rester l'option la moins courante. Néanmoins, en plantation mélangée, il faut éviter l'utilisation exclusive de rosacées (poirier, merisier, *Sorbus*), car cela pourrait favoriser la propagation de pathogènes communs entre les espèces. Un scénario de plantation intéressant consiste à mélanger des essences ayant différentes croissances, afin de réaliser des coupes de façon progressive et continue. On peut, par exemple, combiner des productions à révolution courte (essence à bois de chauffage ou ornementale de petites dimensions), moyenne (noyer ou érable, pour le bois d'œuvre) et longue (*Sorbus*).

Plantation en «ambiance forestière»

Ce scénario consiste à réaliser des petites plantations de *Sorbus* (purs ou mélangés avec d'autres feuillus précieux) au sein d'espaces forestiers de bonne qualité: terrasses récentes, fond de vallée peu pentu, etc. La gestion appliquée à ces peuplements enrichis par bouquets se concentre sur la valorisation des feuillus précieux les plus vigoureux et les mieux conformés. Des tailles sont effectuées les premières années, puis les éclaircies éliminent les arbres qui gênent les plus beaux feuillus. Cette gestion par bouquets permet de valoriser la forêt et d'augmenter sa valeur paysagère et environnementale.

Plantation agroforestière

Les *Sorbus* sont également intéressants dans les systèmes agroforestiers (combinaison d'une production agricole et forestière sur une même parcelle) du fait de leur résistance au vent et de leur rôle épurateur des sols. Ce système permet en effet d'absorber une partie des fertilisants et de réduire les rejets dans les eaux souterraines, tout en augmentant la croissance des arbres. La présence d'arbres permet également de limiter l'effet du vent et des ravageurs sur la culture et de faciliter le recyclage des nutriments. Les *Sorbus* sont cependant très sensibles aux herbicides, dont il faut limiter l'épandage. En Europe (Grèce, Italie et France), des plantations agroforestières de *Sorbus* avec du soja, du blé, du colza ou de la vigne semblent fonctionner avec succès.

Cormier dans une pinède.

Alisier torminal dans champ cultivé.
Photographie: Agroof.

Autres espèces du genre *Sorbus*

L'alisier blanc (*Sorbus aria*) et le sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) sont des essences très rustiques, adaptées à des conditions variées de sol et de climat. Elles tolèrent les vents forts et les sols superficiels, pierreux ou secs. En revanche, elles ont besoin de lumière dès les premières années et sont très peu compétitives en présence d'autres espèces. Leur potentiel productif est généralement inférieur à celui du cormier ou de l'alisier torminal, car elles sont souvent introduites dans des stations moins fertiles. Néanmoins, elles présentent un grand intérêt pour la restauration et la valorisation de petites parcelles de montagne de bonne qualité dont elles peuvent augmenter la valeur économique. Les quatre espèces de sorbiers et alisiers sont sensibles aux mêmes ravageurs et maladies.

L'alisier blanc (Sorbus aria)

Photographie: Óscar Cisneros.

Photographie: Jacques Becquey, IDF.

Parmi toutes les espèces du genre Sorbus, l'alisier blanc a la plus grande amplitude écologique ; il supporte les sécheresses très intenses et les sols pauvres. Les sols calcaires lui conviennent mieux, mais il tolère les sols acides. Les sols lourds, très argileux sont à éviter, car l'alisier blanc ne supporte pas l'engorgement, même temporaire. Il supporte le froid et se rencontre principalement en zone montagneuse, entre 600 et 1700 m d'altitude où il a tendance à se présenter sous forme de taillis arbustif. Il est alors possible d'obtenir une bille droite par des interventions de taille fréquentes, permettant de produire une seule bille. La qualité du bois de l'alisier blanc est légèrement inférieure à celle du cormier ou de l'alisier torminal et du fait des conditions difficiles dans lesquelles il se développe, son intérêt économique est limité par ces difficultés à former une grume de dimensions suffisantes. Il en résulte également une qualité légèrement inférieure à celle de l'alisier torminal.

Le sorbier des oiseleurs (Sorbus aucuparia)

Photographie: Mireille Mouas, IDF.

Photographie: Jacques Becquey, IDF.

Le sorbier des oiseleurs est une espèce qui a besoin d'une certaine humidité et d'une bonne répartition des précipitations tout au long de l'année. Il est essentiellement localisé en montagne où il peut atteindre 2000 m d'altitude sur des sols très variés. Il est plus rare à basse altitude en région méditerranéenne où il préfère les sols neutres ou acides, sans calcaire. Il supporte ni l'engorgement ni la pollution atmosphérique. Cette essence a tendance à produire plusieurs tiges et une ramification abondante, d'où la nécessité de nombreuses tailles de formation. Le sorbier des oiseleurs est souvent considéré comme une espèce arbustive bien que, sur terrain de bonne qualité et moyennant une bonne gestion, il soit capable d'atteindre des dimensions et une conformation qui rendent possible son utilisation en bois d'œuvre.

Le poirier (*Pyrus communis*) et le pommier *(Malus sylvestris)* à bois

Photographie: Mireille Mouas, IDF.

6
Le poirier
(Pyrus communis)
et le pommier
(Malus sylvestris)

Ces espèces, utilisées presque exclusivement pour la production de fruits, peuvent également se trouver en forêt, avec un bon potentiel de production de bois de qualité. Le poirier (*Pyrus communis*) et le pommier (*Malus sylvestris*) appartiennent à la famille des Rosacées, comme le merisier, le sorbier et d'autres fruitiers.

Bien que les deux espèces aient une aire de distribution très large, ils sont habituellement dispersés dans les forêts, en mélange avec d'autres espèces forestières, en particulier le hêtre, les chênes et le châtaignier. Ils préfèrent des conditions fraiches, à proximité des cours d'eau. Elles sont aussi présentes dans les haies en bordure de terres agricoles où elles sont «redevenues sauvages».

Distribution du poirier **(Pyrus communis pyraster)**, ***carte du haut, et du pommier*** **(Malus sylvestris)**, ***carte du bas. Source: Euforgen, 2008.***

Pourquoi planter des poiriers et des pommiers à bois ?

En raison de la faible représentation de ces espèces et de la difficulté à trouver des arbres sauvages ayant des caractéristiques appropriées pour la production de bois de qualité , la plupart du bois commercialisé de ces essences provient actuellement d'arbres fruitiers, produisant des pièces de longueur limitée. Toutefois, ces bois sont très prisés, notamment pour l'ébénisterie de luxe, les instruments de musique et la sculpture. Ce sont des bois denses, homogènes et très facile à travailler. Les pièces les mieux conformées, de diamètre et de taille suffisants peuvent être utilisées par l'industrie de placage.

Pyrus communis.
(Gregory Sajdak, IDF.)

Malus sylvestris.
(Mireille Mouas, IDF.)

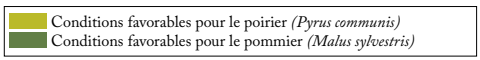
Photographie: Óscar Cisneros.

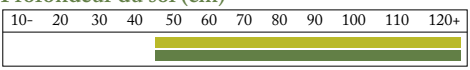
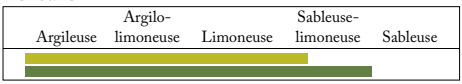
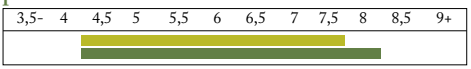
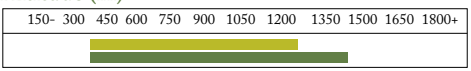
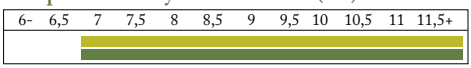
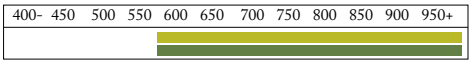
Photographie: Óscar Cisneros.

Quels sont les besoins du poirier et du pommier pour leur bon développement ?

Le poirier et le pommier sont des arbres qui tolèrent des conditions édaphiques larges : texture argileuse à sableuse, pH acide ou basique. Cependant, ils sont exigeants vis-à-vis de l'humidité du sol et ne tolèrent pas les sols secs. S'ils se trouvent près d'un cours d'eau, ils peuvent supporter des sécheresses estivales modérées ou intenses et brèves, mais ils ont une faible tolérance à l'engorgement. Ces espèces présentent une croissance optimale dans des sols profonds, frais et bien approvisionnés en eau et en nutriments. Les conditions de fort ensoleillement les favorisent et elles ne supportent pas l'ombre d'autres espèces.

Leurs exigences écologiques sont résumées ci-dessous.



	Commentaires
Profondeur du sol (cm) 	Les sols profonds qui ont une bonne réserve en eau sont les meilleurs pour le développement correct de ces espèces.
Texture 	La tolérance des deux espèces aux différentes textures est très large. Toutefois elles ont une préférence pour les sols argileux (à condition qu'ils ne s'engorgent pas).
pH 	Le poirier et le pommier peuvent pousser dans des sols présentant une large gamme de pH, mais leur optimum se trouve dans les sols neutres. Les deux espèces tolèrent le calcaire.
Altitude (m)  **Température moyenne annuelle (°C)** 	Le poirier et le pommier ont une bonne tolérance au froid. Mais ils sont sensibles aux températures extrêmes de l'été.
Précipitation annuelle (mm) 	Les deux espèces ont besoin d'un bon approvisionnement en eau pour avoir une bonne croissance. Elles ne doivent pas être plantées dans des zones sèches.

	Besoin en eau	Sensibilité à l'engorgement temporaire	Besoin en Ca, Mg, K	Besoin en N et P	Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Sensibilité au vent	Sensibilité à la sécheresse	Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière
Poirier	Moyen	Moyen	Moyen	Fort	Très faible	Très faible	Faible	Forte
Pommier	Moyen	Moyen	Faible	Fort	Très faible	Faible	Faible	Forte

Poirier (Pyrus communis pyraster).
Photographie: Doris Anthony.

Pommier (Malus sylvestris).
Photographie: Mireille Mouas, IDF.

Photo du haut: feuille de poirier.
Photographie: Gregory Sajdak, IDF.
Photo de bas: feuille de pommier.
Photographie: Mireille Mouas, IDF.

Le poirier et le pommier conviennent pour une grande variété de climats et de sols. Il est néanmoins important de veiller à la disponibilité en eau et en nutriments. Ces espèces sont particulièrement appropriées aux zones ouvertes avec un bon ensoleillement. Outre leur intérêt pour la production de bois, elles ont une grande valeur environnementale et leurs fleurs ont d'intéressantes propriétés mellifères. Les fruits sont très appétants pour la faune et les arbres sont esthétiques.

Ravageurs et maladies du poirier et du pommier

La maladie qui affecte le plus ces deux espèces et les Rosacées en général, est le feu bactérien. Il est causé par la bactérie *Erwinia amylovora*, qui provoque la mort des bourgeons tendres, des branches et des tiges, pouvant aller jusqu'à la mort de l'arbre. Les tissus affectés deviennent noirs et sèchent. Il s'agit d'une maladie incurable. La seule alternative est de choisir du matériel végétal sélectionné pour sa résistance à la maladie. Si l'infection est détectée, la plante doit être coupée et brûlée pour empêcher la propagation de la bactérie. Il est également possible de détecter des dommages causés par le puceron.

Premiers pas de la plantation

Les premières étapes de la plantation du poirier et du pommier sont similaires à celles des autres essences feuillues productrices de bois de qualité.

Choix du matériel végétal

Ces essences ne sont pas réglementées, mais il est conseillé d'utiliser du matériel végétal provenant de stations ayant des caractéristiques semblables à celles du lieu de plantation, tout particulièrement en ce qui concerne le type de sol et les risques de sécheresse estivale. Le plant doit avoir le bourgeon terminal sain, un seul scion résistant, robuste et sans branche. La racine principale doit être bien développée, avec de nombreuses radicelles secondaires. Les plants trapus d'une année (1+0) d'environ 20-30 cm sont recommandés ou ceux de deux ans repiqués (1+1) de hauteur supérieure à 50 cm.

Préparation du terrain

Après avoir éliminé la végétation susceptible de gêner la mise en terre, un sous-solage croisé selon 2 directions perpendiculaires, est conseillé afin de favoriser la pénétration de l'eau et des racines dans le sol. L'ouverture des potets de plantation s'effectue, manuellement ou mécaniquement, avec des dimensions adaptées aux systèmes racinaires des plants.

Mise en terre

La mise en terre s'effectue en période de repos végétatif, de novembre à mars, en évitant les jours de gelée, de précipitations ou de vents forts. Les racines doivent être bien étalées et la base de la tige du jeune plant (collet) ne doit pas être enterrée.

Protection et dégagements

Pendant les premières années, un paillis au pied des plants est conseillé pour empêcher la concurrence des herbacées. Ce système permet le passage de l'eau dans le sol, mais pas celui la lumière, empêchant ainsi le développement des adventices compétitrices pour l'eau et des éléments minéraux. Des manchons de protection individuelle ou une clôture électrique autour de la plantation protègent contre les dégâts susceptibles d'être causés par les mammifères. Au cours des premières années, les dommages causés par des sécheresses exceptionnelles peuvent être limités par l'application d'un arrosage d'urgence.

Gestion d'une plantation de poiriers

On propose ici un schéma sylvicole applicable à plantations avec poirier. Puisqu'il a de forts besoins en lumière, il doit bénéficier d'une sylviculture dynamique et bien planifiée. Celle-ci est définie avant la plantation et portera en particulier sur la composition en espèces et la densité initiale. Le calendrier des tailles et des éclaircies, lié à la croissance de l'essence, est intermédiaire entre celui du frêne et celui du sorbier.

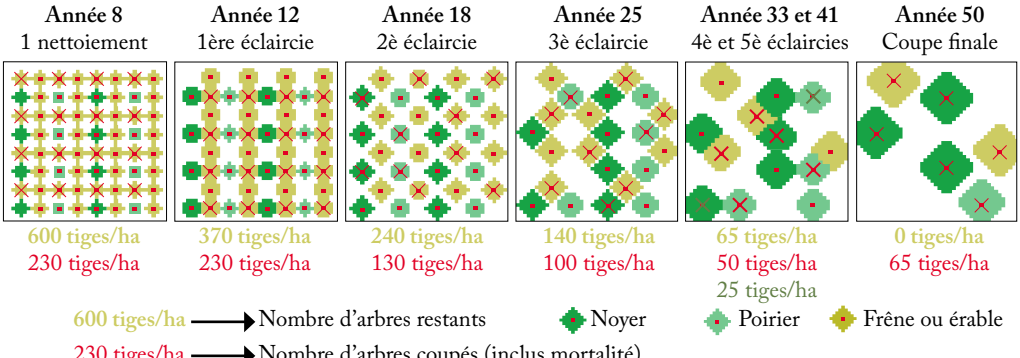
Tailles

La principale particularité de cette essence en relation à la taille et l'élagage est sa ramification très horizontale: elle réduit le risque de formation de fourches ou de gourmands qui pourraient entrer en concurrence avec la tige principale. Mais cela augmente la probabilité que le tronc prenne une forme flexueuse. Pour éviter cette situation, il convient d'effectuer un élagage modéré et fréquent tous les 1 ou 2 ans en supprimant les branches de plus de 1,5-3 cm de diamètre à l'insertion. On ne doit pas éliminer toutes les branches sur plus d'un tiers de la hauteur totale de l'arbre. Le poirier produit des drageons qui doivent être éliminés dès que possible.

Élagage d'un poirier.

Éclaircies

Les éclaircies consistent à éliminer les arbres les moins prometteurs, avant qu'ils ne nuisent aux plus belles tiges, qui pourront avoir de la valeur dans le futur. Cette intervention permet de favoriser la croissance des arbres d'avenir. Le grand intérêt de ce bois est qu'il ne nécessite pas de gros diamètres pour être valorisé. Cette particularité permet de rentabiliser la majeure partie de la production de la plantation, à condition que la forme des arbres soit correcte. Les premières éclaircies commerciales (15-25 cm de diamètre) permettent de produire du bois pour des instruments de musique ou pour des sculptures. Les éclaircies intermédiaires (20-40 cm) permettent l'obtention de pièces appropriées pour l'ébénisterie de luxe. La coupe finale (40-50 cm) sera destinée à l'industrie du placage. Cette dernière s'effectue entre 50 et 65 ans. En raison de l'absence de matériel végétal de qualité pour ces espèces, il est conseillé de planter avec une densité relativement élevée, de préférence en mélange avec au moins une autre espèce pouvant aussi être productrice de bois de qualité. Exemple d'éclaircies, plantation mélangée poirier (12,5%), noyer (12,5%) et frêne ou érable (75%) à 830 tiges/ha (3x4 m), terrain approprié :



Autres itinéraires techniques possibles avec le poirier et le pommier

Il existe de nombreuses façons d'introduire les poiriers, autres que l'exemple de plantation proposé sur le schéma des éclaircies (620 érables/ha avec 105 poiriers/ha et 105 noyers/ha). En voici quelques possibilités.

Plantation mélangée de peupliers et de feuillus nobles

Ce type de plantation doit être fait sur des terrains **convenant à la populiculture**, sur lesquels on veut diversifier la production de peuplier avec d'autres essences de plus grande valeur. Des lignes de peuplier et des lignes de feuillus précieux comprenant des poiriers, sont alternées. Ainsi, la coupe de peuplier permet de couvrir à court terme (12-15 ans), le coût de l'investissement et de générer les premiers revenus du système. Les éclaircies et spécialement la coupe finale des poiriers permettent de générer l'essentiel des revenus de la parcelle. Un schéma possible serait de respecter une distance de 8-10 m entre les lignes de peupliers et celles des autres feuillus. Les peupliers seraient espacés de 6-8 m sur la ligne. Les lignes de feuillus précieux pourraient être composées par une alternance plus ou moins régulière de poiriers et de noyers ou de frênes espacés de 4-5 m.

Plantation avec des espèces d'accompagnement

Cette technique consiste à introduire en mélange des espèces dont la fonction est de favoriser une bonne conformation et une bonne croissance des essences objectif. Ce résultat est obtenu par l'apport d'un ombrage maîtrisé réduisant le développement des branches latérales et forçant les arbres objectif à pousser droit. Une plus grande production peut être obtenue en utilisant des espèces d'accompagnement fixatrices d'azote (par exemple, l'aulne) ou des espèce dont les feuilles produisent un humus facilement décomposable (par exemple le bouleau). La distance de plantation entre les espèces nobles et celles d'accompagnement doit être proportionnelle à la croissance relative de chacune d'elles.

Arbre à bois de qualité avec accompagnement de bouleau.

Plantation agroforestière

Le poirier est une espèce intéressante en agroforesterie. Cela consiste à introduire des rangs de feuillus nobles dans un champ agricole. Chacune des deux productions est gérée de façon indépendante. Les rangées d'arbres sont plantées à une distance permettant la mécanisation agricole. Ce système augmente la productivité globale du terrain grâce aux bienfaits des arbres sur la production agricole (moins de déshydratation par le vent, redistribution des nutriments par les feuilles mortes) et inversement par la fertilisation qui n'est pas captée par la culture agricole et est utilisée par les arbres, grâce à ses racines profondes. C'est aussi un système d'un grand intérêt environnemental, car les arbres captent les lixiviations agricoles, réduisent l'érosion hydrique et éolienne.

Plantation agroforestière
Photographie: Philippe Van Lerberghe, IDF.

Pommier *(Malus sylvestris)*

Le pommier (*Malus sylvestris*) a des exigences et une écologie proches de celles du poirier.

Cette espèce a un potentiel de production de bois de qualité inférieure à celui du poirier, surtout en raison de sa croissance plus lente et moins rectiligne. Par conséquent, son utilisation dans les plantations doit toujours être une composante de diversification et d'enrichissement : il ne doit pas être planté seul.

Le poirier, quant à lui, a une meilleure tolérance par rapport à la haute altitude, à la teneur en sable du sol et à son alcalinité (pH élevé).

En ce qui concerne la gestion, sa moins bonne dominance apicale que celle du poirier et sa tendance à produire des branches plus fortes, rendent son élagage plus complexe et plus indispensable.

Photographie: Agroof.

Photographie: Óscar Cisneros.

Les tilleuls
(*Tilia platyphyllos* et *T. cordata*)
à bois

Photographie: Vicent Tourret, IDF.

7
Les tilleuls
(Tilia platyphyllos)
(Tilia cordata)

Photographie: Vicent Tourret, IDF.

Les deux espèces de tilleul les plus connues en Espagne et en France sont le tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*) et le tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*). Ce sont des espèces typiques des régions fraîches et humides, en particulier des zones de bord de cours d'eau et de ravins de basse et moyenne montagne.

Les deux espèces se trouvent généralement à l'état disséminé ou par plages discontinues dans les forêts dominées par d'autres essences, notamment le hêtre et le chêne. Elles peuvent également être associées au frêne, à l'érable, à l'if, au sorbier, etc.

Répartition des tilleuls: **T. platyphyllos**, *carte du haut et* **T. cordata**, *carte du bas. Source: EUFORGEN 2008.*

Pourquoi planter des tilleuls ?

Ces espèces se trouvent souvent disséminées dans des situations peu accessibles. En général, ces zones ne sont pas gérées en fonction de stratégies sylvicoles spécifiques pour favoriser la production de bois de qualité (au travers d'élagage ou d'éclaircies sélectives au profit des meilleurs arbres). Il n'y a pas non plus de tables de production pour ces espèces dans nos conditions climatiques. Cependant, le bois de tilleul possède de bonnes qualités techniques et esthétiques. C'est un bois tendre, facile à travailler et très homogène. Il convient bien pour la production de placage (fines feuilles utilisées pour couvrir les meubles de haut de gamme) et il est particulièrement apprécié en sculpture.

Tilia platyphyllos.
Photographies: Mireille Mouas, IDF.

Tilia cordata.

Quels sont les besoins du tilleul pour son bon développement ?

Les exigences écologiques des deux espèces sont très semblables : leur tolérance à la sécheresse est faible. En conséquence, leur distribution dans les régions au climat méditerranéen est limitée aux zones qui ont un taux d'humidité suffisant. Elles ont également besoin d'un sol frais, riche en éléments nutritifs. Ainsi, les tilleuls sont particulièrement fréquents dans les zones proches des cours d'eau (forêts de ruisseaux, ravins, gorges). Ils préfèrent les sols neutres ou calcaires, mais peuvent aussi pousser sur des sols siliceux si la disponibilité en eau est élevée. Le tableau suivant résume les besoins écologiques des tilleuls.

Conditions favorables au tilleul à grandes feuilles *(Tilia platyphyllos)* Conditions favorables au tilleul à petites feuilles *(Tilia cordata)*	**Commentaires**
Profondeur du sol (cm) 10- 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120+	Les sols profonds, présentant une bonne réserve en eau et en éléments nutritifs, conviennent le mieux aux tilleuls qui ont un puissant système racinaire.
Texture Argileuse; Argilo-limoneuse; Limoneuse; Sableuse-limoneuse; Sableuse	Les deux espèces se développent particulièrement bien dans les sols à texture équilibrée. Le tilleul à grandes feuilles a tendance à occuper les sols les plus aérés, tandis que le tilleul à petites feuilles tolère bien les sols compacts et temporairement gorgés d'eau.
pH 3,5- 4 4,5 5 5,5 6 6,5 7 7,5 8 8,5 9+	Les tilleuls tolèrent des sols de composition chimique variée, pourvu qu'ils soient riches en nutriments. Ainsi, les sols calcaires sont souvent occupés par ces espèces.
Altitude (m) 150- 300 450 600 750 900 1050 1200 1350 1500 1650 1800+ **Température moyenne annuelle (°C)** 6- 6,5 7 7,5 8 8,5 9 9,5 10 10,5 11 11,5+	Les tilleuls sont tolérants au froid, surtout le tilleul à petites feuilles. Il faut néanmoins éviter les zones très élevées, en raison des fortes pentes qui limitent la profondeur et la richesse du sol. Ils sont sensibles aux gelées tardives (de printemps). Les températures élevées ne sont pas un problème si l'alimentation en eau est bonne.
Précipitation annuelle (mm) 400- 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950+	Les tilleuls sont exigeants en précipitations et en humidité, en particulier le tilleul à petites feuilles. L'insuffisance de précipitations peut être compensée par la présence d'un cours d'eau à proximité.

	Besoin en eau	Sensibilité à l'engorgement temporaire	Besoin en Ca, Mg et K	Besoin en N et P	Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Sensibilité au vent	Sensibilité à la sécheresse	Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière
Tilleul à grandes feuilles	Moyen	Forte	Moyen	Moyen	Faible	Faible	Moyenne	Faible (jeune)-moyen (adulte)
Tilleul à petites feuilles	Moyen	Faible	Moyen	Moyen - Faible	Faible	Faible	Moyenne	Faible (jeune)-moyen (adulte)

Chaque fois que la réserve en eau et en éléments nutritifs est élevée, le tilleul tolère des conditions très variables. Cette essence est particulièrement intéressante dans des espaces confinés, ombragés, avec peu d'ensoleillement, près des rivières, etc. De plus, sa capacité à grandir à l'ombre d'autres espèces forestières la rend particulièrement intéressante.

Tilleul à grandes feuilles.

Tilleul à petites feuilles.
Photographie: Mireille Mouas, IDF

Tilleul à grandes feuilles.
Photographie: Mireille Mouas, IDF.

Tilleul à petites feuilles.
Photographie: Mireille Mouas, IDF.

Les ravageurs et les maladies du tilleul

Les maladies et les ravageurs des tilleuls ayant un impact sur la production de bois sont mal connus, du fait des faibles volumes commercialisés et de l'intérêt économique limité de ces essences jusqu'à maintenant. Les principaux problèmes rencontrés sont des dommages aux feuilles causés par des champignons (*Cercospora microsora, Apiognomonia tiliae*) ou par des insectes (*Caliroa annulipes* et les pucerons). Des champignons, comme le *Phytophtora*, causant le pourrissement du tronc et des racines, ont également été décrits.

Premiers pas de la plantation

Les premières étapes de la plantation des tilleuls sont semblables à celles des autres feuillus producteurs de bois de qualité.

Choix du matériel végétal

En France, pour le tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*), les plants doivent être issus de l'unique région de provenance TPL901-Nord-Est et montagnes qui correspond à l'aire de distribution de l'espèce sur le territoire. Pour le tilleul à petites feuilles (*Tillia cordata*), il est conseillé d'utiliser les régions de provenance vendues en catégorie identifiée (étiquette jaune) : dans le Nord-Est : TCO200-Nord-Est, en zone de montagnes : TCO901-Montagnes et dans l'ouest du pays : TCO130-Ouest.

Les plants à racines nues sont bien adaptés. Ils doivent présenter un bourgeon terminal sain, une tige robuste et un système racinaire fourni avec de nombreuses radicelles secondaires et tertiaires. Préférer des plants de 1 an (1-0) de plus de 60-80 cm de hauteur.

Préparation du terrain

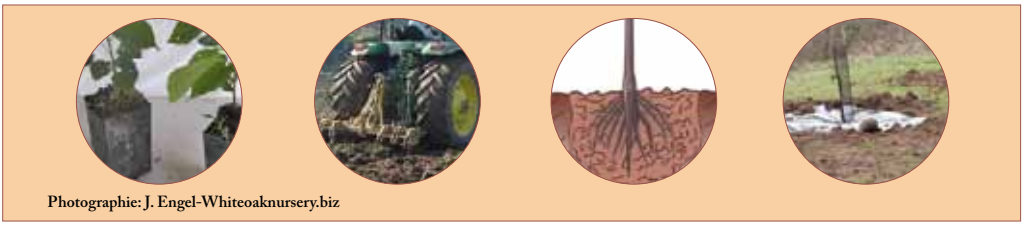
Après avoir éliminé la végétation susceptible de gêner la mise en terre, un sous-solage est conseillé, de préférence croisé (selon 2 directions perpendiculaires) à un maximum de profondeur, pour favoriser la rétention d'eau dans le sol et le développement des racines. L'ouverture des potets de plantation s'effectue, manuellement ou mécaniquement, avec des dimensions adaptées aux systèmes racinaires des plants.

Mise en terre

La mise en terre s'effectue en période de repos végétatif, de novembre à mars, en évitant les jours de gelée, de fortes précipitations ou de vents forts. Les racines doivent être bien étalées et la base de la tige de la jeune plant (collet) ne doit pas être enterrée. En absence de précipitations après la plantation, un apport de 30-40 litres d'eau par arbre peut faciliter la reprise.

Protection et dégagements

Pendant les premières années, un paillis est conseillé pour empêcher la concurrence des herbacées. Ce système permet le passage de l'eau dans le sol, mais pas celui la lumière, empêchant ainsi le développement des adventices compétitrices pour l'eau et les éléments minéraux. Des protections individuelles (manchon grillagé plastique...) ou une clôture électrique autour de la plantation protègent contre les dégâts causés par les mammifères. Les dommages causés par des sécheresses exceptionnelles peuvent être limités par l'application d'un arrosage d'urgence. Dans les plantations forestières, pour limiter la concurrence herbacée et pour réduire les dégâts causés par les animaux, le recrû peut être conservé jusqu'à environ 50 cm des plants.



Photographie: J. Engel-Whiteoaknursery.biz

Cette végétation d'accompagnement doit être contrôlée pour qu'elle n'ombrage pas la moitié supérieure de l'arbre.

La conduite des plantations de tilleul

Le manque d'expérience sur la plantation de tilleul rend délicate la planification d'une stratégie sylvicole précise pour cette essence. Sa croissance relativement lente et de la nécessité d'une protection contre l'ensoleillement direct durant les premières années laissent supposer qu'elle ne devrait pas être utilisée pure sur des terrains ouverts. Il serait préférable de l'utiliser comme espèce secondaire ou complémentaire d'autres essences, avec un rôle de diversification. En plus de sa fonction productive, le tilleul peut avoir d'autres intérêts: environnemental par sa longévité exceptionnelle, esthétique notamment dans les parcs et jardins, améliorateur de la qualité du sol en facilitant l'infiltration de l'eau grâce à son système racinaire très développé, à la fois en profondeur et en surface, et grâce à ses feuilles produisant un humus de grande qualité. C'est aussi une essence très mellifère, dont les fleurs sont utilisées pour faire des tisanes (tilleul).

Plantation de tilleul à côte d'un chemin. **Photographie: Jaime Coello.**

Tailles

La croissance du tilleul, inférieure à celle de la plupart des espèces productrices de bois de qualité, permet d'appliquer des élagages peu fréquents, tous les 2-3 ans. L'organisation de la taille est similaire à celle d'autres espèces. La **taille de formation** consiste à couper les fourches ou à éliminer les branches trop redressées, susceptibles de concurrencer le bourgeon terminal. L'**élagage** élimine les plus grosses branches avant qu'elles n'atteignent 3 cm de diamètre à leur insertion, afin d'éviter la formation de gros nœuds.

Plantation jeune de tilleul. **Photographie: Florent Gallois, IDF.**

L'objectif est de créer un tronc droit et sans défaut sur une longueur minimale de 3 m et si possible jusqu'à 6 m.

Itinéraires techniques avec le tilleul (I)

Ci-dessous sont décrites quelques utilisations possibles du tilleul pour la production de bois de qualité et pour la diversification forestière.

Plantation de tilleul en mélange avec d'autres feuillus nobles

Pour des raisons indiquées précédemment, il est intéressant d'associer le tilleul à d'autres essences, de préférence à croissance rapide. C'est aussi une essence adéquate pour regarnir les emplacements de plants morts pendant les premières années après la plantation. Le tilleul à petites feuilles peut être installé dans des zones à engorgement temporaire que ne supporteraient pas d'autres essences nobles.

En boisement de terres agricoles, en fonction des sols, il est possible de mélanger les tilleuls, par lignes ou par petits bouquets, avec le chêne sessile ou pédonculé, l'érable, le merisier ... Dans ces situations, il semble préférable d'utiliser des densités globales (= toutes essences) de plantation comprises entre 900 et 1600 plants /ha. Ceci permet de réduire le nombre d'interventions en entretien et en taille-élagage. Il faut ensuite faire des éclaircies fréquentes pour favoriser les meilleurs arbres qui seront choisis

Plantations mélangées avec feuillus précieux.

Plantation mélangée avec feuillus précieux.

en priorité parmi les essences de la meilleure valeur (merisier...), mais aussi parmi les tilleuls pour conserver une diversité dans le peuplement et dans les produits.

Itinéraires techniques avec le tilleul (II)

Plantation de diversification forestière

L'objectif de ces plantations est de diversifier les écosystèmes forestiers en faisant des plantations d'essences productrices de bois de qualité et éventuellement d'autres services (diversité, amélioration du sol...) sous couvert de peuplements trop purs. Par exemple, dans des peuplements de hêtre ou de pin, l'introduction de tilleul dans les espaces plus humides et ombragés peut apporter des revenus intéressants, tout en améliorant les écosystèmes, par l'apport de nouvelles espèces animales ou végétales. Ce type de plantation cherchant à exploiter les microstations favorables au tilleul, se fait à faibles densités, généralement par petits bouquets où la protection contre le gibier est indispensable. Il est cependant nécessaire que le couvert du peuplement soit suffisamment entrouvert pour permettre aux jeunes plants de se développer.

Diversification d'une pinède avec tilleul.

Dans des peuplement fermés, ce type de plantation doit donc être précédé par une ou plusieurs coupes permettant à la lumière de pénétrer jusqu'au sol (et à la végétation de se développer). Le tilleul est une espèce particulièrement intéressante pour ce type de plantation, du fait de ses faibles besoins en lumière pendant les premières années. Lorsque la couverture forestière sera progressivement ouverte, au fil des éclaircies et de la coupe des espèces préexistantes, il profitera de l'espace et pourra grandir vigoureusement. Ainsi par un investissement réduit, il est possible d'améliorer la diversité de la forêt et les revenus qu'elle génère.

Plantation de diversification forestière.

Ces plantations sont particulièrement intéressantes dans les zones forestières où l'intérêt récréatif ou paysager sont élevés. Il faut cependant que ces zones soient suffisamment productives et accessibles pour permettre une gestion adaptée à la production de bois de qualité (tailles, éclaircies sélectives, etc.) .

Centre de la Propietat Forestal
Torreferrussa
Carretera de Sabadell a Santa Perpètua, Km 4,5
Apartat de correus 240
08130 Santa Perpètua de Mogoda

T. +34 93 574 70 39
F. +34 93 574 38 53
cpf@gencat.cat
http://www.gencat.cat/cpf

Cette publication a été conçue dans le cadre du projet de coopération transfrontalière POCTEFA 93/08 Pirinoble

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural

Centre de la Propietat Forestal

CENTRE TECNOLÒGIC FORESTAL DE CATALUNYA

CRPF MIDI-PYRENEES

Forêt Privée Française CNPF IDF

PIRINOBLE

Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

COOPERACIÓN TERRITORIAL COOPÉRATION TERRITORIALE
ESPAÑA-FRANCE-ANDORRA
2007-2013

2007-2013 *Invirtiendo en nuestro futuro*
Investir dans notre avenir