



DOUGLAS VERT CÈDRE DE L'ATLAS
ÉPICÉA COMMUN ÉPICÉA DE SITKA
SAPIN DE BORNMÜLLER SAPIN DE
CÉPHALONIE MÈLÈZE D'EUROPE
MÈLÈZE DU JAPON MÈLÈZE HYBRIDE
PIN LARICIO PIN MARITIME PIN À
L'ENCENS PIN SYLVESTRE MERISIER
EUCALYPTUS GUNDAL NOYERS
HYBRIDES SAULE PEUPLIERS CULTIVÉS
PEUPLIER NOIR CORMIER...

VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES

POUR UNE FORÊT D'AVENIR





Richard HÉBRAS
Président du GIE SFA
Semences Forestières Améliorées



Les ambitions françaises et européennes sont d'assurer une gestion durable et responsable de la forêt. La plupart des pays mettent en place une dynamique de renouvellement des forêts déperissantes en les adaptant aux conditions du milieu et aux évolutions du climat. Ainsi la forêt continuera à jouer pleinement son rôle multifonctionnel (production, protection, biodiversité et loisirs) sans oublier son rôle de puits de carbone qui contribue à ralentir l'élévation des températures moyennes.

Les variétés forestières améliorées sont le résultat de travaux de recherche orientés sur de meilleures performances en termes de croissance et de qualité du bois. La résilience est également un point important qui est atteint notamment grâce à la diversité génétique des arbres qui composent un verger à graines et qui est maintenant un critère d'amélioration dans les nouveaux peuplements (tests de résistances à la sécheresse).

Ces travaux sont raisonnés avec un principe d'amélioration continue. Lorsqu'un bon niveau d'amélioration est atteint par rapport à la génération précédente, la mise en place d'un verger à graines permet la production de semences qui vont apporter ce gain dans les nouveaux boisements et reboisements. **La plantation de variétés améliorées est donc un investissement avisé pour de bonnes performances et une bonne résilience des plantations forestières.**

La brochure Variétés Forestières Améliorées présente notamment les vergers à graines actuellement en production.

De nouveaux vergers à graines sont en cours d'installation notamment depuis le début des années 2020. Ce programme est intégré dans la feuille de route « Matériel Forestier de Reproduction » de la section spécialisée du CTPS (Comité Technique Permanent de Sélection). Il concerne principalement les espèces suivantes : pin maritime, douglas, pin laricio de Corse et de Calabre, mélèze, cèdre de l'Atlas, tilleul, cormier, chêne pubescent. Il s'agit d'assurer :

- ▶ l'augmentation de la capacité de production de semences sur les espèces majeures et d'accompagnement,
- ▶ le renouvellement des vergers plantés en fin des années 1970 et au cours des années 1980,
- ▶ l'élargissement du nombre d'espèces et la diversité des lieux d'implantation des vergers pour se prémunir des aléas climatiques.



Richard HÉBRAS

Sommaire

LES VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES :

UNE RÉPONSE AUX ENJEUX ACTUELS ET FUTURS p 4-5

TÉMOIGNAGES p 6-8

DOUGLAS VERT p 9-13

- Vergers à graines p 10
Darrington et La Luzette
- Verger à graines Washington 2 et Washington..... p 11
- Vergers à graines France et Californie..... p 12
- Quelle variété choisir ?..... p 13

CÈDRE DE L'ATLAS..... p 14

Ménerbes, Mont-Ventoux, Saumon

ÉPICÉA COMMUN..... p 15

Vergers à graines Rachovo, Chapois et Baltic

ÉPICÉA DE SITKA..... p 16

SAPIN DE BORNMÜLLER..... p 17

Vergers à graines Uludag-Sousceyrac et
Bostan-Haute-Serre

SAPIN DE CÉPHALONIE p 18

Vergers à graines Saint-Lambert

MÉLÈZE D'EUROPE p 19

Verger à graines Sudètes-Le Theil et Sudètes-Cazaloux

MÉLÈZE DU JAPON p 19

MÉLÈZE HYBRIDE p 20

Verger à graines Lavercantière, Rêve vert et Les Barres F2

PIN LARICIO p 21-22

- Le pin laricio de Corse p 22
Vergers à graines Sologne-Vayrière et Haute-Serre
- Le pin laricio de Calabre p 22
Verger à graines Sivens

PIN MARITIME p 23-25

Vergers à graines Landes p 24
Vergers à graines Landes X Corse p 25
Verger à graines Tamjout-Collobrières p 25

PIN À L'ENCENS p 26

Vergers à graines Poussignac, Brouqueyran, Beillon et
Blagon

PIN SYLVESTRE p 27

Vergers à graines Taborz, Haguenau et Plaines Nord Est

MERISIER p 28-29

- Vergers à graines L'Absie et Avesac p 29
- Les cultivars de merisier p 29

EUCALYPTUS GUNDAL..... p 30

NOYERS HYBRIDES..... p 31

Vergers à graines Noyers hybrides

SAULE p 32

PEUPLIERS CULTIVÉS..... p 33

PEUPLIER NOIR p 36

Variétés multiclonaux peuplier noir

CORMIER..... p 37

Vergers à graines Bellegarde

QUELLES PERSPECTIVES POUR DEMAIN ? p 38

POUR EN SAVOIR PLUS p 39

LEXIQUE..... p 40-41

Ce document ne se veut pas une compilation exhaustive des variétés forestières améliorées utilisables en France, mais simplement de celles les plus communément plantées.

La liste des variétés forestières améliorées est évolutive. Elle est régulièrement actualisée sur le site du Ministère en charge de la forêt (« Liste des matériels de base » par catégorie).



Photos en couverture
1. Cône mélèze © Vilmorin-Mikado
2. Peupleraie © Eric Paillasa
3. Semis © Vilmorin-Mikado



4. Fruits du merisier © Vilmorin-Mikado
5. Douglas repiqués © Pépiniéristes Forestiers
6. Plants de pin maritime © Vilmorin-Mikado

LES VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES : UNE RÉPONSE AUX ENJEUX ACTUELS ET FUTURS

La forêt, composante essentielle de notre environnement

Avec ses 17 millions d'hectares, la forêt française est l'une des plus importantes d'Europe et constitue un véritable patrimoine pour notre territoire. Multifonctionnelle, elle doit répondre aux nombreuses attentes de la société : écologiques, sociales et économiques. Composante essentielle et vitale de notre environnement, elle nous fournit tout un éventail de produits éco-certifiés à base de bois, marché en croissance grâce, notamment, au bois dans la construction et à la filière bois énergie.

© Vilmorin-Mikado

Assurer le renouvellement de la ressource

Après les gros efforts de reboisement, encouragés par le Fonds Forestier National (FFN) à partir des années 50, une forte chute a été observée à partir des années 2000.

Cette baisse des quantités de plants vendus annuellement a été en partie atténuée par les reconstitutions post-tempêtes de 1999 et 2009, dans le massif aquitain, qui désormais plante le pin maritime (autrefois semé). Pour toutes les autres essences, le déficit de replantation est marqué, ce qui va mécaniquement entraîner des tensions dans les approvisionnements, au moment même où l'utilisation du bois apparaît comme une solution économiquement et écologiquement pertinente.

Il est temps de retrouver des niveaux de reboisement comparables à nos voisins européens, qui permettront d'alimenter notre filière bois en quantité et en qualité.

Répondre aux besoins des utilisateurs

La plantation permet tout d'abord d'introduire des essences dont le besoin a été identifié sur le plan économique. Disposant de massifs composés aux deux tiers de feuillus, la forêt française est très diversifiée ; sa composition évolue de façon à répondre à la demande actuelle du sciage, orientée à plus de 80 % sur le résineux pour répondre, notamment, aux besoins des secteurs de la construction bois et de l'emballage.

Anticiper les changements

Le changement climatique est désormais nettement perceptible et la succession des sécheresses et des canicules va impacter les écosystèmes forestiers, en particulier pour les espèces les plus vulnérables. **La plantation permet donc d'anticiper, de façon volontariste, les évolutions annoncées et donc d'assurer le renouvellement et l'adaptation de la forêt française au nouveau contexte climatique.**



© Pépiniéristes Forestiers

Le plan de relance : réinvestir en forêt

Le recours à la plantation et aux variétés forestières améliorées est aussi un moyen pour adapter les futurs massifs au changement climatique et pour améliorer leur contribution à l'atténuation (utilisation du bois). Des moyens sont ainsi consacrés à la création de peuplements diversifiés, adaptés aux conditions actuelles et futures, et susceptibles de produire des bois valorisés par le marché.

Les variétés forestières améliorées : qu'est-ce que c'est ?

Définition

Les variétés forestières améliorées sont issues de populations naturelles, dont on a identifié les individus correspondant le mieux à des critères identifiés et hiérarchisés : adaptation, diversité, vigueur, forme, densité du bois, résistance à un parasite, etc. Des récoltes de graines, de boutures ou de greffons sont réalisées sur ces arbres choisis afin de les multiplier, de les croiser et de créer des variétés améliorées.

© Vilmorin-Mikado

Sur quoi portent les améliorations génétiques ?

La génétique forestière se limite à l'exploration et à la mise en valeur de la diversité naturelle des espèces en valorisant des caractères d'intérêt dits héréditaires. Elle donne lieu à la création de vergers à graines, conçus pour fournir des matériels forestiers de reproduction diversifiés, performants, et améliorés régulièrement en fonction de l'évolution des connaissances générée par l'expérimentation. À partir du moment où ils entrent en production, les vergers sont, en majorité, récoltés et gérés par le Groupement d'Intérêt Économique « Semences Forestières Améliorées » (GIE SFA), constitué par la société Vilmorin-Mikado et l'Office National des Forêts. Des vergers à graines ont également été installés et sont gérés directement par des pépinières forestières ou des consortiums d'entreprises.

Catégories et étiquettes

Le commerce des matériels forestiers de reproduction (plants, graines, boutures) est réglementé au niveau européen. Pour faciliter le choix des gestionnaires forestiers, ils sont classés en 4 catégories, correspondant à différents niveaux d'information.

Les deux premières catégories concernent uniquement les peuplements naturels :

■ Catégorie Identifiée (jaune)

L'information se réduit à la mention de la région de provenance d'origine.

■ Catégorie Sélectionnée (verte)

Le matériel est issu de peuplements sélectionnés pour la qualité des arbres qui les composent, appartenant à une région de provenance donnée.

Les deux autres concernent les variétés améliorées :

■ Catégorie Qualifiée (rose)

Matériel amélioré dont les gains attendus sont en cours de validation.

■ Catégorie Testée (bleue)

Matériel amélioré dont les gains attendus ont été validés par des essais sur le terrain.

Les matériels de reproduction des Catégories Testée et Qualifiée sont issus, pour la plupart, de vergers à graines, à l'exception du cèdre pour lequel on dispose de trois peuplements classés en Catégorie Testée, compte tenu de la qualité avérée de leur descendance.

L'intérêt des variétés forestières améliorées

L'objectif est d'accroître la production, la qualité et la résilience des forêts, à travers l'obtention d'arbres plus vigoureux et plus résistants aux maladies identifiées. Les gains mesurés sur la production se situent entre + 10 et + 30 %, ce qui permet d'abaisser l'âge d'exploitation des peuplements et donc de réduire les risques. **La résistance aux événements climatiques extrêmes, tels que les gelées de printemps ou les sécheresses estivales, a été prise en compte comme critère d'amélioration.**

Des atouts par rapport à la régénération naturelle

Les variétés forestières améliorées disposent d'une base génétique plus large que celle des peuplements naturels, ce qui leur confère une adaptabilité plus importante et **donne des peuplements plus résistants**. Le maintien de la diversité génétique est primordial pour toutes les espèces, et plus encore pour celles qui sont plantées en dehors de leur aire naturelle. Les variétés forestières améliorées conduisent également à des peuplements plus homogènes nécessitant une gestion moins exigeante que celle de la régénération naturelle.

Les variétés forestières améliorées en pratique

Comment se les procurer ? À quels prix ?

Les variétés forestières améliorées sont disponibles chez les pépiniéristes forestiers déclarés sur les listes du Ministère de l'Agriculture. Elles sont accessibles à des prix similaires à ceux des variétés forestières des catégories Identifiée et Sélectionnée. Selon la dernière enquête statistique disponible concernant les volumes de plants utilisés, réalisée par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (saison 2019-2020), les espèces résineuses reposent à 90 % sur des variétés forestières améliorées.

Comment les choisir ?

Chaque région publie des arrêtés régionaux donnant des listes d'utilisation autorisée des provenances par espèce.

Complémentaire à ces arrêtés, ce livret détaille toutes les variétés forestières améliorées disponibles sur le marché français et explique comment les choisir et les utiliser.



© Nicolas DOUZAIN-DIDIER

Philippe SIAT, propriétaire forestier et ancien dirigeant du Groupe SIAT

☞ Un plaidoyer pour les variétés forestières améliorées

En tant que sylviculteur, je suis fortement préoccupé par l'incidence du réchauffement climatique sur la survie des essences forestières et par le déséquilibre faune et flore de nos forêts. De façon claire, l'avenir de notre forêt et de notre filière passe par la plantation.

L'accélération du changement climatique nous oblige à nous adapter rapidement sous peine de perdre le couvert forestier. J'ai la conviction forte depuis de nombreuses années que la régénération naturelle par une adaptation longue de la forêt ne répond plus aux défis actuels ; le changement climatique et ses conséquences étant beaucoup trop rapide. J'ai fait partie de ceux qui ont longtemps prêché dans le désert pour changer cet état d'esprit.

Je souscris donc totalement aux travaux de FCBA qui montrent bien que les variétés forestières améliorées disposent d'une base génétique plus large que celle des peuplements naturels, ce qui donne des arbres plus résistants pour les années à venir. Nous avons donc besoin encore plus aujourd'hui qu'hier d'un travail de fond en matière de recherche et développement qui s'inscrit dans le temps long.

Je suis aussi heureux de voir, après des décennies de disette en matière de plantation, que la France s'engage enfin dans la voie du reboisement. C'est la seule option possible si l'on veut répondre à la multifonctionnalité de la forêt et à la lutte contre le réchauffement climatique. Le bois constitue un matériau durable capable d'aider à relever ce défi par sa capacité à stocker du carbone. La forêt est un investissement responsable qui profite à tous.

L'intensification des vergers à graines s'avère une nécessité, alors que la plantation des plants forestiers a chuté de plus 70 % en France dans les dernières décennies pendant que nos voisins européens continuent leur soutien à l'investissement forestier. Nous sentons bien que si nous n'avons pas l'aide des Variétés Forestières Améliorées, nous ne pouvons pas répondre au défi que la société nous impose. Mais il ne faut surtout pas s'arrêter là ! Les travaux et résultats obtenus sur le pin maritime sont remarquables. Je trouve dommage que la même chose n'ait pas été faite sur les autres essences mais il n'est jamais trop tard pour bien faire. En conclusion, je plaide sans réserve pour les variétés forestières améliorées dont nous avons besoin !



Philippe SIAT, en bref

Philippe SIAT a été par le passé Président de la Fédération Nationale du Bois (FNB) et pendant longtemps à la tête du Groupe SIAT implanté au pied du massif vosgien. La société familiale compte plusieurs unités de scierie en Alsace, ainsi qu'en Occitanie. L'entreprise compte 320 salariés et réalise 170 M€ de chiffre d'affaires. Propriétaire forestier, Philippe Siat reste toujours en éveil sur l'actualité de la filière et à son essor.



Ceydric SEDILOT-GASMI, Directeur
des Opérations Société Forestière
Groupe Caisse des Dépôts

☞ Les forêts mélangées sont plus résilientes

Les Variétés Forestières Améliorées (VFA) nous intéressent dans leur capacité à introduire dans nos reboisements du matériel végétal de qualité. Depuis plusieurs années maintenant, nous avons fait le choix stratégique de nous focaliser sur de nouvelles solutions pour faire face au changement climatique.

Pour aller dans le sens d'une forêt multifonctionnelle et éviter le dépérissement observé d'une part, optimiser les investissements de nos clients institutionnels et privés d'autre part, il était nécessaire de changer de paradigme, ce que nous avons fait depuis de nombreuses années.

Pour la première fois de l'histoire forestière, les essences locales en place ne sont parfois plus adaptées. Le phénomène s'accélère, à l'image du reboisement obligatoire des épicéas qui ont été touchés de façon brutale par la crise des scolytes.

En tant que gestionnaire, nous avons une connaissance experte de nos stations. Nous avons donc fait le choix de diversifier nos reboisements pour des superficies supérieures à 2 ha pour rester pragmatique avec des VFA dont nous connaissons les qualités intrinsèques. Ces variétés forestières améliorées doivent nous permettre de franchir les crises climatiques qui se répètent. Lors de la phase d'installation, leur résistance à un contexte chaud et sec constitue un atout, tout comme leur capacité à résister aux phénomènes de stress. Leur branchaison fine constitue aussi un élément appréciable.

Nous savons donc aujourd'hui que les forêts « mélangées » sont plus résilientes. En revanche, nous ne disposons pas de retours d'expériences sur la façon de mélanger les variétés et comment les conduire, ce qui serait intéressant à développer. L'enrichissement des peuplements déjà en place en point d'appui ou les plantations sous abris sont aussi des sujets qui présentent un vrai intérêt. Pour ce qui nous concerne, nous travaillons avec les pépiniéristes et les accompagnons sur les modalités de mise en culture. Ces professionnels ont besoin des travaux de recherche de FCBA et de l'INRAe sur les VFA dont la raison d'être se vérifie chaque jour un peu plus.



Société Forestière Groupe Caisse des Dépôts, en bref

Acteur de référence de la filière forêt-bois, la Société Forestière propose l'ensemble des services dédiés aux espaces forestiers, dont l'acquisition, la vente et la gestion de forêts. Elle gère ainsi 300 000 hectares de forêts pour le compte de propriétaires institutionnels et privés. Forte de 50 ans d'expérience, de 6 agences et d'une présence sur la grande majorité des massifs forestiers français, la Société Forestière est aussi connue pour ses conseils et son expertise au service d'une forêt durable.



Bertrand Servois, Président de l'Union de la Coopération Forestière Française (UCFF)

« La résilience des arbres est une question capitale à l'heure du réchauffement climatique »

L'UCFF regroupe des coopératives forestières de tous les massifs forestiers de France. De tout temps, celles-ci ont cherché à prendre un temps d'avance en matière de recherche et développement de nouvelles essences et de renforcement de celles existantes. Cette volonté s'est vérifiée dès la fin de la seconde guerre mondiale, à une période de l'histoire où le besoin de reboisement s'avérait absolument indispensable et a été conséquent. Malheureusement, depuis la fin des années 1980-1990, la France prend de plus en plus de retard en matière de renouvellement de nos forêts. Les propriétaires forestiers privés participent à travers notre organisation à l'amélioration des nouvelles plantations. Je pense par exemple à des travaux sur la résistance des arbres face aux agents pathogènes. Nous interpellons les pouvoirs publics sur ces questions. Je m'inquiète tout particulièrement du déficit de plants que nous observons et pour lequel nous avons tiré le signal d'alarme. Ce problème est d'autant plus grave que nous rencontrons de graves épisodes climatiques ces dernières années avec de fortes gelées au printemps et des étés très secs, sans parler des incendies de forêt qui mettent à mal la ressource forestière. Ce constat pose indirectement d'ailleurs aussi la question des vergers à graines¹, de leur vieillissement et de leur gestion, un autre sujet d'importance. Le renouvellement des forêts est donc essentiel à nos yeux. Dans ce cadre, les variétés forestières améliorées permettent d'accroître les performances intrinsèques des arbres mais aussi – c'est le sujet majeur selon moi – leur capacité à s'adapter aux effets du réchauffement climatique. La question de la résilience de nos essences est capitale. Les coopératives forestières ont besoin de la génétique forestière, sachant que cette approche s'effectue sur le temps long. On parle de cycles de vie de 20 ans pour le peuplier et d'une centaine d'années voire plus pour le chêne. Les propriétaires qui investissent aujourd'hui pour développer ces essences ne verront donc pas le fruit de leurs efforts, qu'il faut soutenir et encourager dans une logique d'optimisation forestière. Ce travail doit aussi être adapté aux essences et aux massifs, ce qui rend l'exercice difficile car il n'y a pas de règle ni de recette universelle. Ce qui est bien pour le Plateau des Millevaches ne l'est pas forcément pour la forêt des Landes de Gascogne, et inversement. Dans ce cadre, nous avons besoin des travaux de FCBA pour effectuer les essais, les multiplier, et confronter leurs résultats. Nous qui sommes des praticiens de la forêt avons besoin de gens savants pour effectuer ce travail d'analyse et de modélisation en lien avec les directeurs techniques des exploitations forestières. Nous avons besoin de la recherche appliquée que mène FCBA en matière de variétés forestières améliorées afin que toute la filière bénéficie de ces évolutions.

¹ *Plantation isolée et organisée ou gérée de façon à produire des graines améliorées (adaptation, forme, vigueur, ...) en maîtrisant parfaitement la génétique en place.*



L'UCFF, en bref

L'Union de la Coopération Forestière Française (UCFF) regroupe 16 coopératives forestières et unions de coopératives adhérentes, soit 114 000 sylviculteurs qui représentent 2,1 millions d'hectares de forêts privées et produisent 7 millions de m³ par an. Son Président, Bertrand Servois, rappelle « le rôle économique structurant » de cette organisation qui apporte à ses membres « un accompagnement professionnel » permanent, à l'image des Contrats d'approvisionnement mise en œuvre par l'UCFF qui donnent depuis des décennies de la visibilité au marché, en termes d'engagement de vente à un prix pour une qualité et un cadencement donné. Interlocutrice privilégiée des pouvoirs publics, l'UCFF s'empare également de sujets porteurs pour la profession, dont celui de la génétique forestière, notamment via un partenariat permanent avec FCBA.

DOUGLAS VERT

Pseudotsuga menziesii

© Vilmorin-Mikado

Riche de ses 415 000 hectares, la douglaie française permet d'exploiter plus de 3 millions de m³ par an, et sa production est appelée à doubler d'ici 2030. Compte tenu des qualités de son bois, très apprécié dans le domaine de la construction, et de sa croissance rapide, cette espèce fait l'objet d'un programme d'amélioration génétique régulier, qui a abouti à ce jour à la création de plusieurs vergers à graines.



Chaque verger renferme plusieurs dizaines, voire centaines, d'individus différents, originaires de l'aire naturelle américaine et de peuplements français. Cette diversité, ainsi que la gestion fructifère appliquée aux vergers, confèrent une large base génétique aux lots de graines qui y sont récoltés, d'où une bonne faculté d'adaptation aux aléas climatiques ultérieurs.

Les premiers critères de sélection ont porté sur la croissance, le débourrement tardif, la forme ou la résistance. Les tests comparatifs en cours sur les vergers en production permettent de mieux préciser les gains génétiques, et d'étudier de nouveaux critères

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

L'ensemble des vergers à graines est destiné à une utilisation jusqu'à une altitude de 1 000 m et avec prudence au-delà. Deux vergers sont admis en catégorie Testée - « Darrington » et « La Luzette » - les autres étant inscrits en catégorie Qualifiée.

D'une manière générale, les densités de plantations peuvent varier entre 1 100 et 1 600 plants à l'hectare, voire au-delà pour des objectifs particuliers. D'autre part, plus le verger apporte un gain de croissance (La Luzette, France, Washington, Washington 2) et plus la conduite devra être suivie (forte densité/ éclaircies, ou faible densité/élagage), cela dans le but d'optimiser la production de bois.

VERGER À GRAINES DARRINGTON

PME-VG-001

Le verger à graines Darrington est composé de copies de 70 arbres sélectionnés, à l'âge de 20 ans, dans 3 plantations comparatives installées au Danemark. Les constituants du verger sont originaires de la région de Darrington, dans l'État de Washington, aux États-Unis. Ils ont été sélectionnés pour leur forme, leur débourrement tardif et, dans un deuxième temps, pour la densité du bois.

Les arbres ont été greffés, puis installés en France fin 1978.

GAINS GÉNÉTIQUES

Plus de 50 tests d'évaluation du verger à graines Darrington ont été plantés en France et en Europe.

Ces tests donnent un bon aperçu des potentialités du matériel produit par ce verger à graines : **excellente forme (rectitude du tronc, branchaison, fourchaison), croissance modérée, équivalente à celles des peuplements de l'aire naturelle, débourrement relativement tardif et bois dense.**



Douglas repiqués © Pépiniéristes Forestiers

VERGER À GRAINES LA LUZETTE

PME-VG-002

Le verger à graines La Luzette est composé, à l'origine, de copies de 343 arbres sélectionnés, à l'âge de 10 ans, dans une dizaine de plantations françaises. Il associe les meilleures provenances américaines avec quelques remarquables peuplements français. **Tous ont été sélectionnés pour leur débournement tardif, leur bonne vigueur et l'absence de flexuosité du tronc.**

Ce verger à base génétique très large a subi, en 2006, une éclaircie destinée à améliorer sensiblement la forme des arbres, sans perdre sur la vigueur et le débournement tardif. L'amélioration a essentiellement porté sur la fourchaison et le nombre des branches. Ce verger conserve néanmoins, après éclaircie, une très grande diversité (soit 226 génotypes distincts).



Verger à graines La Luzette © Vilmorin-Mikado

GAINS GÉNÉTIQUES

Verger à graines de douglas le plus utilisé en France, La Luzette produit un matériel doté d'une grande vigueur juvénile, tout en ayant un débournement tardif, ce qui le protège des gelées de printemps.

Les premiers tests ont montré un gain génétique de plus de 20 % en volume comparé au témoin Washington 403 (aire naturelle), ainsi qu'une bonne forme et un débournement plus tardif. Les résultats d'évaluation confirment que La Luzette est un des vergers à graines tardif. Il débourne en moyenne 4 jours après le témoin Washington 403.



© ONF - Philippe Lacroix

VERGER À GRAINES WASHINGTON 2

PME-VG-005

Le verger à graines **Washington 2** est composé d'arbres non côtiers issus de l'État de Washington. Les arbres ont été sélectionnés pour **leur vigueur exceptionnelle** (hauteur à 12 ans et circonférence à 16 ans), **leur débourrement tardif** (pour éviter le gel de printemps) **et leur forme**. Les 135 arbres retenus ont été sélectionnés dans un test de descendance en Dordogne ; ils ont été bouturés puis installés en France dans le Tarn.

GAINS GÉNÉTIQUES

Ils sont estimés à + 30 % en volume par rapport au témoin Washington 403. Les résultats d'évaluation confirment également la tardivité de débourrement, avec 7 à 9 jours de plus que le témoin historique Washington 403, ce qui fait du verger Washington 2 le plus tardif des vergers à graines français.

VERGER À GRAINES WASHINGTON

PME-VG-003

Ce verger se distingue par son grand nombre de génotypes (289).

De par la date de débourrement et la croissance estimée, cette variété semble proche du verger La Luzette.



Bourgeon floral de douglas © Vilmorin-Mikado

VERGER À GRAINES FRANCE

PME-VG-004/007/008

Les vergers à graines France sont composés d'arbres sélectionnés parmi les descendants de 24 peuplements français. Ces peuplements adultes ont subi une pression de sélection naturelle, gage d'une bonne adaptation au climat français. La sélection a été effectuée à l'âge de 10 ans, en privilégiant **la vigueur, le débourrement tardif et l'angle de branchaison.**

GAINS GÉNÉTIQUES

Ils sont estimés entre + 25 et + 35 % en volume par rapport au témoin Washington 403, avec une date de débournement proche de celle du témoin Washington 403.

VERGER À GRAINES CALIFORNIE

PME-VG-006

Le verger à graines Californie regroupe 116 géotypes provenant, pour l'essentiel, du Nord de la Californie, une zone soumise à des étés très secs. **La sélection a porté sur la vigueur et la forme (rectitude du tronc, absence de fourche, angle d'insertion des branches ouvert).**

Les arbres sélectionnés proviennent de quatre tests de provenances implantés dans le Var et les Hautes-Alpes, à des altitudes comprises entre 540 et 1 200 m. La sélection a été réalisée après 8 et 16 années de plantation, ce qui a permis d'évaluer de façon fiable les caractères de vigueur et de forme. Les 116 arbres retenus ont été bouturés puis installés en France, dans le Lot.



Douglas - semis de 1 an © Pépiniéristes Forestiers



Plantation de Douglas © Mireille Mouas - IDF

GAINS GÉNÉTIQUES

Compte tenu de l'origine géographique des composants de ce verger, ses produits développent une stratégie d'évitement de la sécheresse en débourrant plus tôt. Les résultats d'évaluation montrent que ce verger est le plus précoce des vergers à graines français, en débourrant environ 8 jours avant le témoin Washington 403 ; il est donc déconseillé dans les zones à risque de gelées tardives.

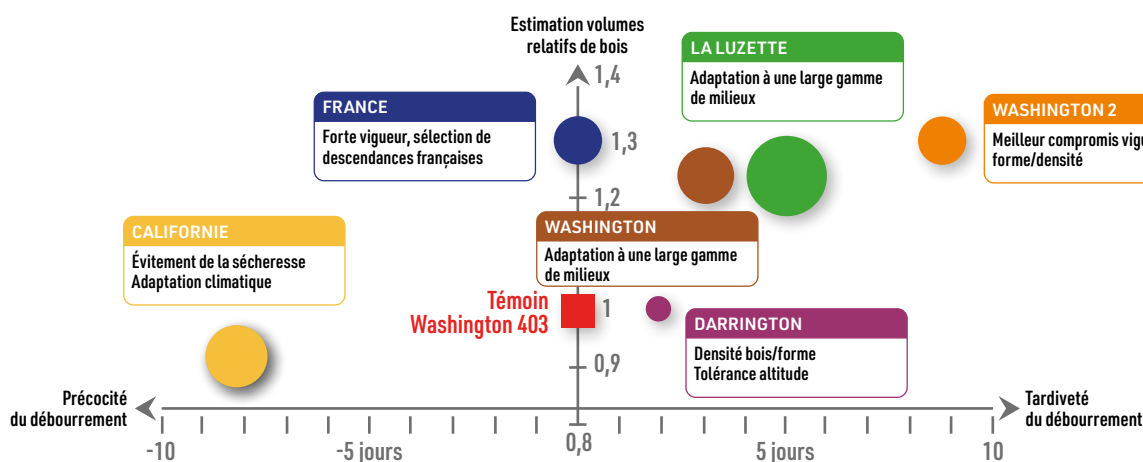
Le témoin Washington 403 correspond à l'une des meilleures origines naturelles, située dans l'État de Washington (Nord-Ouest des États-Unis), région de provenance 403.

EN RÉSUMÉ, QUELLE VARIÉTÉ CHOISIR ?

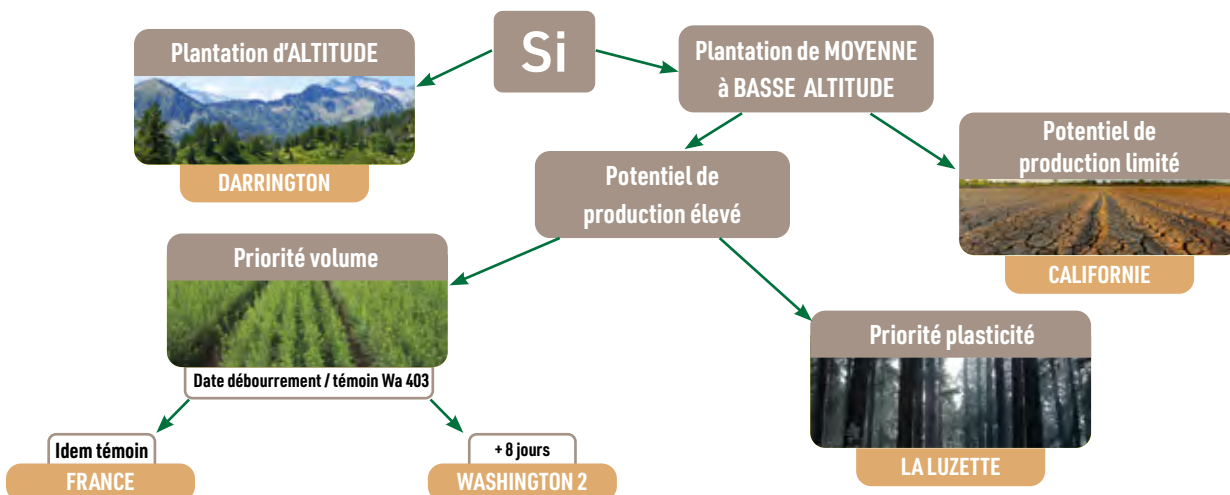
Nous pouvons aujourd'hui différencier **6 matériels forestiers améliorés de douglas**, sur la base de critères mesurés ou estimés au mieux des connaissances actuelles.

Cette différenciation repose sur **3 critères**, visualisables dans le graphique ci-dessous, et qui sont les suivants :

- ▶ **La tardiveté** du débourrement au printemps (axe horizontal) mesuré par rapport à un témoin historique (Washington 403).
- ▶ **Le volume** attendu de bois produit, directement corrélé avec la croissance en hauteur (axe vertical).
- ▶ **La diversité génétique**, qui dépend du nombre de génotypes et de leur diversité d'origines géographiques (visualisable par la taille de chaque point) ; elle traduit la capacité à s'adapter à différents aléas qui peuvent survenir après plantation.



COMMENT CHOISIR ?



Document réalisé sur la base des travaux de l'INRAE et de FCBA

En résumé, pour des implantations standard et avec une bonne disponibilité hydrique

- Afin de maximiser le volume produit, privilégier les vergers à graines **Washington 2** ou **France** (si le risque de gelées tardives est limité).
- Pour une plus forte diversité génétique, garante d'une meilleure adaptation aux différentes situations et types de suivi, privilégier le verger à graines **La Luzette**.

Pour des situations

- En altitude, privilégier le verger à graines **Darrington** (disponibilités semences limitées).
- Limites en ressource hydrique sans risque de gelées tardives, privilégier le verger à graines **Californie**.

Leur potentiel d'acclimatation et de tolérance sera plus élevé et la différence de croissance avec les autres variétés ne devrait pas s'exprimer sur ces stations.



CÈDRE DE L'ATLAS

Cedrus atlantica

Cédraie Ventoux © ONF - Jean Ladier

MÉNERBES, MONT-VENTOUX, SAUMON CAT-PP-001/002/003

La France compte 20 000 hectares de cédraie en extension naturelle, et on s'attend à un regain d'intérêt pour ce type de plantation, en raison, notamment, du changement climatique. Le programme d'amélioration génétique du cèdre a démarré en France en 1971. La sélection inscrite au programme d'amélioration génétique du cèdre a porté sur sa capacité d'adaptation à la grande variété des sols méditerranéens et sur sa croissance en hauteur. **Contrairement à ce qui s'est produit pour d'autres espèces, le programme d'amélioration n'a pas encore débouché sur la création de vergers à graines. En revanche, 3 peuplements forestiers situés en région méditerranéenne ont été inscrits en catégorie Testée.** Les tests comparatifs de provenances ont mis en évidence la supériorité des 3 peuplements français - Ménerbes, Mont-Ventoux et Saumon - originaires de l'Atlas au niveau de la croissance en hauteur. Ces provenances présentent d'ailleurs des performances en test toujours supérieures à celles des sujets de l'aire naturelle.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les 3 peuplements testés sont recommandés pour les plantations en région méditerranéenne, jusqu'à 950 m d'altitude. Ils peuvent être bien sûr utilisés dans d'autres zones convenant au cèdre de l'Atlas : plaine et moyenne montagne jusqu'à 1 200 m selon l'exposition (attention aux gelées tardives).

La densité préconisée est de 1 100 et 1 600 plants à l'hectare.

GAINS GÉNÉTIQUES

Pour les 3 peuplements, les tests plantés en 1977-1978 ont mis en évidence des gains de 9 à 16 % sur la croissance en hauteur. Ces 3 peuplements forestiers peuvent être utilisés indifféremment. Ils s'adaptent aux zones convenant à l'espèce, que le sol soit calcaire ou schisteux.



Épicéas communs éclaircis © Jean-Paul Gayot - CRPF Limousin

ÉPICÉA COMMUN

Picea abies

VERGER À GRAINES RACHOVO, CHAPOIS ET BALTIC

PAB-VG-001/002/003

L'épicéa commun a été largement planté en France en dehors des zones où il est autochtone. Le programme d'amélioration génétique de cette essence, initié dans les années 50, ciblait les boisements à basse altitude en dehors de l'aire naturelle. L'objectif visait à optimiser la production et la qualité de ces boisements, à partir des meilleures provenances issues de l'aire naturelle de l'épicéa commun, améliorées sur des critères de vigueur, de forme, de débourrement tardif et de densité du bois, tout en conservant la diversité nécessaire à une bonne adaptabilité

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Compte tenu des problèmes biotiques et abiotiques rencontrés sur l'épicéa commun à basse altitude, l'utilisation de cette essence n'est pas recommandée dans les zones de plaine.

Il pourra être planté dans les massifs montagneux à partir de 1 000 m et avec prudence entre 800 m et 1 000 m.

Le verger à graines Chapoïs, issu du massif jurassien français, est fortement recommandé dans le massif du Jura et à proximité, à une altitude inférieure à 1 000 mètres, et peut être utilisé hors aire naturelle.

En dehors de l'aire naturelle de l'épicéa commun, préférer le verger à graines Baltic très tardif

GAINS GÉNÉTIQUES

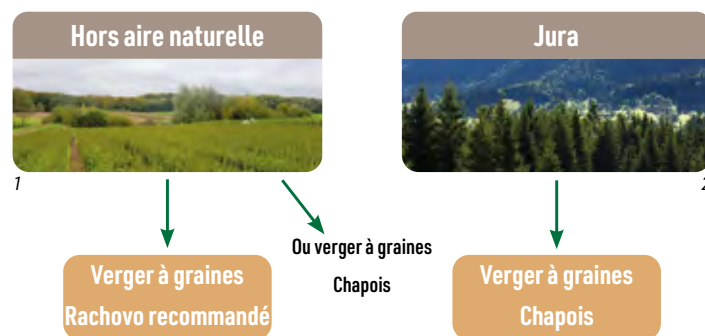
Le verger à graines Baltic est constitué de 39 familles de demi-frères d'origines polonaises réputées pour la tardiveté du débourrement, la vigueur, la densité du bois et la forme. Son débourrement très tardif lui permet de supporter les gelées tardives mais il est à exclure sur les stations soumises à des sécheresses prononcées.

Le verger à graines Rachovo est constitué de 50 arbres « plus » sélectionnés en Ukraine. À l'issue des premiers résultats des tests, il s'avère que les arbres provenant des graines de ce verger présentent des caractères morphologiques particulièrement favorables, notamment en ce qui concerne la rectitude de la tige, la disposition et la finesse des branches. Par rapport aux témoins, la variété est tardive et ses performances en croissance sont parmi les plus élevées. En outre, la fréquence des fourches est généralement plus faible que celle des témoins.

Le verger à graines Chapoïs est constitué d'une population initiale de 60 arbres « plus » ayant fait l'objet de sélection complémentaire en pépinière sur le débourrement tardif, puis lors de 5 éclaircies génétiques. Les simulations de l'INRAE, basées sur les résultats d'un test de provenances/descendances, montrent que le bilan des sélections pratiquées dans le peuplement, en pépinière et dans le verger, est positif. Par rapport au niveau du peuplement initial de Chapoïs, il laisse présager des gains de l'ordre de 10 % sur le volume et le débourrement tardif et de 8 % sur la densité du bois. Par ailleurs, 20 % des arbres retenus ont été sélectionnés pour la forme de la cime, et la fréquence des fourches était très faible, aussi bien dans le peuplement que dans le verger.

issu d'origines polonaises ou Rachovo issu de l'aire carpatique de l'espèce.

La densité classique est comprise entre 1 100 et 2 000 plants à l'hectare.



1. Épicéa commun 4 ans (2+2) pleine terre © Pépiniéristes forestiers

2. Forêt d'épicéa © Stéphane Godin / Jura Tourisme



Épicéas de Sitka © Vilmorin-Mikado

ÉPICÉA DE SITKA

Picea sitchensis

L'épicéa de Sitka est une espèce côtière originaire de la côte Pacifique de l'Amérique du Nord. En dehors de son aire naturelle, l'épicéa de Sitka est devenu une essence majeure en Europe du Nord. C'est la première essence plantée en Grande-Bretagne où elle couvre près de 700 000 hectares (soit 30 % du domaine forestier) et produit entre 12 et 26 m³/ha/an. En France, l'épicéa de Sitka a été introduit dans les régions à climat océanique marqué (Normandie, Bretagne, ouest du Massif central).

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

L'épicéa de Sitka convient aux zones à forte pluviosité et aux sols à faible rendement agricole, qui prédominent dans le nord et l'ouest de la Grande-Bretagne où il est planté à des densités élevées (2 500 plants par hectare). En Bretagne, où la productivité est similaire à l'Angleterre, l'espèce est également très bien adaptée et peut se planter de 1 100 à 2 000 plants à l'hectare.

GAINS GÉNÉTIQUES

En France, il n'existe pas de programme d'amélioration génétique sur l'épicéa de Sitka : les graines proviennent de récoltes en peuplements classés ou d'importations (provenances des États-Unis et des vergers danois FP611 et FP625).



Épicéas de Sitka repiqués 2+1, pleine terre © Pépiniéristes Forestiers

SAPIN DE BORNMÜLLER

Sapin de Bornmüller - Cayrols © Vilmorin-Mikado

Abies bormuelleriana (syn. *Abies equi-trojani*)

Le sapin de Bornmüller est originaire du Nord de la Turquie. Il fait partie du groupe des sapins euroméditerranéens, tous très proches génétiquement et capables de s'hybrider entre eux. Encore peu utilisé en France, **il présente un intérêt dans le cadre de l'adaptation des forêts au changement climatique** car il supporte les sécheresses estivales marquées et les fortes températures. Son débourrement tardif le met également à l'abri des gelées de printemps.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Le sapin de Bornmüller est utilisable sur une large gamme de sol et de pH, à l'exception des sols les plus hydromorphes et, en région méditerranéenne, des sols les plus calcaires. En région méditerranéenne, il est préférable de l'utiliser au-dessus de 800 m d'altitude, tandis qu'il est utilisable au-dessus de 300 m ailleurs en France. En plaine, et sous influence océanique marquée (Bretagne, Normandie), il peut être utilisé sur les stations qui lui conviennent. **Les densités de plantation préconisées sont de 1 100 à 1 600 plants à l'hectare.**



Sapin de Bornmüller © Bauchery et fils

VERGER À GRAINES

ULUDAG-SOUSCEYRAC ET BOSTAN-HAUTE-SERRE

ABO-VG-001/002

Depuis 2017, deux vergers ont été inscrits en catégorie Qualifiée. Les individus composant ces 2 vergers ont été sélectionnés dans des tests de provenances installés par INRAE entre 1978 et 1998, pour l'essentiel dans le sud de la France :

- pour Uludag-Sousceyrac : au sein de 3 provenances performantes, assez distantes les unes des autres dans l'aire naturelle, et sur des critères de vigueur et de forme ainsi que de tardiveté du débournement.
- pour Bostan-Haute-Serre : dans 3 provenances performantes, proches géographiquement, et sur des critères de vigueur et de tardiveté du débournement.

GAINS GÉNÉTIQUES

Le sapin de Bornmüller est d'introduction récente et le gain génétique n'est pas chiffré, mais les deux étapes de sélection (à savoir meilleures provenances au sein des tests de provenances, puis meilleurs individus au sein de ces meilleures provenances) laissent présager une supériorité par rapport à des récoltes dans l'aire naturelle.

NB : Il n'existe pas de région de provenance française pour cette essence.

SAPIN DE CÉPHALONIE

Abies cephalonica

Le sapin de Céphalonie (ou sapin de Grèce) est originaire des montagnes grecques. Il fait partie du groupe des sapins euro-méditerranéens, tous très proches génétiquement et capables de s'hybrider entre eux. Il a été assez peu utilisé en France, essentiellement en région méditerranéenne, mais il présente un intérêt dans le cadre de l'adaptation des forêts au changement climatique car il supporte les sécheresses estivales sévères. Il est cependant sensible aux températures hivernales très basses et aux gelées tardives du fait de son débourrement précoce.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Le sapin de Céphalonie est utilisable sur une large gamme de sol et de pH, à l'exception des sols les plus hydromorphes et les plus acides. En région méditerranéenne, il est préférable de l'utiliser au-dessus de 600 m d'altitude, tandis qu'il est utilisable dans les massifs montagneux et en plaine dans la grande moitié Est de la France. Les sites les plus sensibles aux gelées tardives sont déconseillés. **Les densités de plantation préconisées sont de 1 100 à 1 600 plants à l'hectare.**



Sapin de Céphalonie © Bauchery et fils

Sapins de Céphalonie - Verger à graines Saint-Lambert
© Vilmorin-Mikado



Sapin de Céphalonie © Bauchery et fils

VERGER À GRAINES SAINT-LAMBERT

ACE-VG-001

En 2017, un verger à graines a été inscrit en catégorie Qualifiée. Il s'agit de la transformation d'un test de descendances, récolté en catégorie Identifiée, en verger à graines. Les arbres composant le verger correspondent à des familles issues de 6 bonnes provenances de sapin de Céphalonie du Péloponnèse (croissance, débournement tardif) et du sud de la Grèce continentale (résistance à la sécheresse).

GAINS GÉNÉTIQUES

Le sapin de Céphalonie est peu utilisé en France et le gain génétique n'est pas chiffré, mais la sélection des meilleures provenances a été renforcée par la mortalité des individus les moins adaptés durant les premières années de la plantation.

N.B. : Il existe une région de provenance française « région méditerranéenne » pour cette essence.

MÉLÈZE D'EUROPE

Larix decidua

VERGER À GRAINES SUDÈTES-LE THEIL ET SUDÈTES-CAZALOUX

LDE-VG-001/002



Verger à graines Sudètes-Le Theil © Vilmorin-Mikado

Le mélèze d'Europe n'est autochtone en France que dans les Alpes internes, entre 1 200 et 2 400 m d'altitude. À l'extérieur de leur zone naturelle, les origines alpines se sont révélées très décevantes en plantation. L'amélioration génétique de ce mélèze d'Europe a permis de sélectionner les provenances des Sudètes (République tchèque et Pologne), réputées pour leur bonne adaptation en forêt de plaine et leur faible sensibilité au chancre. Environ 180 génotypes issus de ces provenances constituent la base commune pour les deux vergers. La sélection a été réalisée en forêt sur la vigueur et la forme (rectitude du tronc, qualité de la branchaison). En 2022, le verger du Theil a été éclairci génétiquement pour assurer à cette variété - outre une bonne vigueur - une meilleure rectitude des tiges et une résistance renforcée au chancre du mélèze.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les vergers à graines de mélèze d'Europe sont recommandés pour les plantations de basse et moyenne altitudes, jusqu'à 1 100 m en dehors de l'aire naturelle, ce qui permet une vaste palette d'utilisations. Sont aussi utilisables les vergers à graines d'origine Sudètes (de préférence de République tchèque).

Les densités classiques sont comprises entre 1 000 et 1 300 plants à l'hectare. Les plantations peuvent être réalisées dès l'automne comme au printemps. Elles doivent être éclaircies vigoureusement.

N.B. : La disponibilité des semences est soumise à des aléas pluriannuels de production. Il est donc important de consulter les pépiniéristes afin de s'assurer de l'approvisionnement possible provenant de ces vergers.

GAINS GÉNÉTIQUES

Les tests d'évaluation comparent les performances du verger Sudètes-Le Theil à celles des autres peuplements sélectionnés, français ou étrangers. Les tests permettent de conclure que la qualité de la variété est au moins égale à celles des provenances des Sudètes dont elle est issue, à savoir : importante adaptabilité, bonne résistance au chancre, forte vigueur et qualité de tige satisfaisante. Le verger actuellement éclairci sur une base génétique permettra d'obtenir une variété de vigueur semblable mais avec une meilleure rectitude de tiges et une résistance accrue au chancre du mélèze.

Cette variété est connue, suivie par la recherche française, et sa composition est bien stabilisée dans le temps. La diversité génétique de cette variété récoltée en verger est nettement supérieure à celle des récoltes après exploitation en peuplements.

MÉLÈZE DU JAPON

Larix kaempferi

Le mélèze du Japon a été planté principalement sur les contreforts ouest du Massif central. Les matériels existant sur le marché proviennent de vergers à graines danois, améliorés sur la forme et la vigueur.

La sylviculture est similaire à celle du mélèze d'Europe.

NB : En France, l'utilisation du mélèze du Japon n'est plus



Conelets de mélèze © Vilmorin-Mikado

conseillée en plantation pour des raisons d'adaptation (sensibilité à la sécheresse estivale) et de sensibilité aux maladies (entre autre *Phytophthora ramorum*) ; il est préférable d'utiliser du mélèze hybride ou d'Europe.

MÉLÈZE HYBRIDE

Larix x eurolepis

VERGER À GRAINES

LAVERCANTIÈRE, RÊVE VERT ET LES BARRES F2

LEU-VG-001/002/003

Le mélèze hybride provient du croisement entre deux espèces : le mélèze d'Europe et le mélèze du Japon ; il permet d'obtenir des variétés à forte croissance, bonne rectitude de tiges et faible sensibilité aux risques sanitaires. En France, les plantations sont réalisées uniquement à partir de variétés améliorées car il n'existe pas de peuplements naturellement hybridés.

La production des graines de mélèze hybride est réalisée de deux façons :

1. Variété hybride de 1^{ère} génération : Lavercantière et Rêve vert : ces variétés issues du croisement d'un clone de mélèze d'Europe utilisé comme parent femelle (porteur des cônes) pollinisé artificiellement avec un mélange de pollen d'une douzaine de clones de mélèze du Japon. Cette technique permet d'éviter le décalage de floraison entre les deux espèces et d'assurer un taux d'hybride élevé (>90 %) dans les graines produites. Les nombreux dispositifs expérimentaux mis en place depuis une quarantaine d'années attestent de l'excellente qualité de ces deux variétés hybrides, en termes d'adaptabilité, de vigueur et de forme (rectitude du tronc).



Mélèzes hybrides (Orléans) essai INRAE
© Philippe Riou-Nivert - IDF

2. Variété hybride de 2^e génération : Les Barres F2 : ce verger est composé d'une cinquantaine de clones hybrides de 1^{ère} génération avec un contrôle strict du pédigrée pour assurer la performance et la diversité génétique de la variété. La pollinisation se réalise naturellement. Cette variété est significativement moins vigoureuse que les hybrides de 1^{ère} génération mais elle conserve une vigueur égale ou supérieure au mélèze d'Europe ou du Japon et conserve les autres avantages des variétés hybrides de 1^{ère} génération (rectitude de tige, résistance aux maladies).

NB : D'autres vergers de mélèze hybride existent en Europe (Belgique, Danemark, Allemagne, Pays Bas...) mais les stratégies de création et de production des variétés sont différentes : elles nécessitent une certaine vigilance. Pour les vergers d'hybrides de 1^{ère} génération, la pollinisation est naturelle/libre avec pour conséquence un taux d'hybride plus variable d'une année à l'autre et parfois très faible. Dans tous les cas, il doit être renseigné. Les vergers d'hybrides de 2^e génération sont rares et les informations actuellement disponibles sur leur performance sont incertaines.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Le mélèze hybride est recommandé pour toutes les aires potentielles de boisement adaptées au mélèze, en plaine et jusqu'à 1 400 m d'altitude.

La densité moyenne recommandée est de 1 100 plants à l'hectare. Les plantations peuvent être réalisées dès l'automne comme au printemps. Les plants résistent assez bien aux gelées tardives et aux grands froids hivernaux. La sylviculture doit être très dynamique avec des dégagements précoces et énergiques pendant 2-3 ans puis des éclaircies soutenues. Le peuplement doit être renouvelé exclusivement par plantation.

N.B. : La disponibilité des semences est soumise à des aléas pluriannuels de production. Il est donc important de consulter les pépiniéristes afin de s'assurer de l'approvisionnement possible provenant de ces vergers.

GAINS GÉNÉTIQUES

Comme ils'agit d'un hybride artificiel, les comparaisons sont faites par rapport aux espèces parentes (mélèze d'Europe et mélèze du Japon). Le verger à graines Lavercantière constitue ainsi une solide référence avec des gains escomptés de + 50 % sur le volume (gain de 20 ans sur la rotation), une très bonne rectitude de tige, une excellente résistance au chancre et une adaptation à des milieux très variés.

Dans les sites qui lui conviennent, on observe fréquemment des accroissements annuels moyens en volume supérieurs à 20 m³/ha/an (à 25 ans).

La variété Rêve vert lui est très proche mais avec une diversité génétique plus large.

La variété hybride de 2^e génération Les Barres est nettement moins vigoureuse (perte de 30 % en croissance par rapport à Lavercantière) mais possède une excellente forme.



Futaie de pins laricio © Vilmorin-Mikado

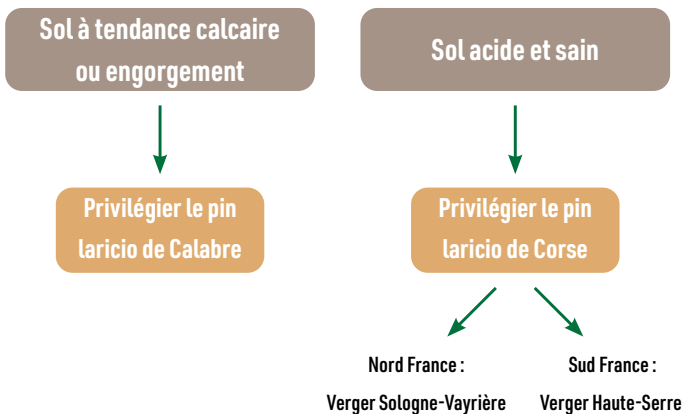
PIN LARICIO

Pinus nigra ssp. laricio

Le pin laricio, de par son origine méditerranéenne, peut tolérer un déficit hydrique estival, mais supporte mal les basses températures, en particulier au stade juvénile. Cette essence est divisée en deux variétés, le laricio de Corse et le laricio de Calabre.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

La densité classique est comprise entre 1 100 et 1 600 plants à l'hectare.



Pins laricio © Vilmorin-Mikado

PIN LARICIO DE CORSE VERGER À GRAINES SOLOGNE-VAYRIÈRE ET HAUTE-SERRE

PLO-VG-001/002

Le pin laricio de Corse préfère les sols filtrants et plutôt acides, mais il peut tolérer les sols argileux sains, sans engorgement marqué.

GAINS GÉNÉTIQUES

Originaire de l'île, le pin laricio de Corse a été introduit en région Centre à la fin du XIX^e siècle. Le programme ultérieur d'amélioration a porté sur **l'adaptation au milieu, la vigueur, la forme et la densité du bois**. L'objectif était de fournir des variétés améliorées pour les reboisements du Centre et de l'Ouest à basse altitude, et du sud du Massif central en moyenne altitude.

Deux vergers (situés dans le Lot) fournissent aujourd'hui de la semence :

- **Sologne-Vayrière**, constitué d'arbres « plus », récoltés en région Centre et dans le Bassin Parisien sur 13 peuplements.

Aujourd'hui, les évaluations indiquent une croissance juvénile (hauteur) d'environ +15 % par rapport aux peuplements initiaux. Par contre, on ne note pas d'amélioration significative sur la forme.

- **Haute-Serre**, constitué d'arbres « plus » Corses, sélectionnés dans 4 peuplements naturels différents. Les premières récoltes ayant eu lieu au début des années 2000, les gains liés à la sélection restent à confirmer.

À noter que, dans chaque cas, les vergers de semences sont donc issus de différents peuplements, qui, associés entre eux, assurent de façon volontariste une base génétique large.



Pins laricio de Corse - godets de 1 an
© Pépiniéristes Forestiers



Pins laricio de Calabre repiqués en pleine terre
© Pépiniéristes Forestiers

PIN LARICIO DE CALABRE VERGER À GRAINES SIVENS

PLA-VG-002

Le pin laricio de Calabre tolère un peu mieux les sols calcaires et l'engorgement des sols que le pin laricio de Corse, mais ses défauts de branchaison sont plus marqués. Il est donc à réserver pour des sols plus contraignants que ceux que l'on choisirait pour du pin laricio de Corse.

GAINS GÉNÉTIQUES

C'est à Philippe de Vilmorin que l'on doit l'introduction du pin laricio de Calabre en France, sur le domaine des Barres (Centre), au début du XX^e siècle. De beaux arbres ont été sélectionnés dans ce peuplement, puis après des éclaircies multicritères, dont **la vigueur et la branchaison**, les individus retenus ont été installés sous forme de verger dans le Tarn, à Sivens.

En comparaison des Calabres d'origine, le verger à graines Sivens fournit aujourd'hui des arbres de forte vigueur et d'une forme convenable par rapport à son défaut naturel de branchaison. Par ailleurs, ce verger serait moins sensible à la maladie des bandes rouges.



Futaie de pins maritime © Vilmorin-Mikado

PIN MARITIME

Pinus pinaster

Le pin maritime est la première espèce forestière française, tant en termes de récolte annuelle de bois (5 à 6 millions de m³, hors chablis tempête) que de nombre de sujets replantés chaque année : 22 millions de plants sur la campagne 2020-2021.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Essence dominante dans le massif aquitain où il est indigène, le pin maritime est également naturellement présent dans les massifs côtiers du quart Sud-Est, la Corse et les Corbières. Les sols sableux des régions sous influence océanique comme la Bretagne, l'Anjou ou la Touraine, lui conviennent aussi. Il tolère bien la sécheresse estivale, mais est sensible aux fortes gelées. Il peut s'adapter à des sols de type podzol, acides, pauvres ou dunaires, mais les terrains calcaires sont à bannir.

La plantation varie en fonction du type de sol et du mode de sylviculture : il faut compter de 1 250 à 1 600 plants à l'hectare (itinéraire classique). Un itinéraire à 2 500 plants à l'hectare (itinéraire à double objectif, bois d'œuvre et biomasse) est aussi possible. D'une manière générale, les plantations effectuées sur la période automne-hiver sont à privilégier, car elles permettent un meilleur développement racinaire avant la croissance aérienne que celles de printemps (le semis direct basse densité est une technique ponctuellement utilisée).



Récolte sur verger à graines landais © Vilmorin-Mikado



Pin maritime © Lilian Micas ONF

VERGERS À GRAINES

LANDES

PPA-VG-006/007/011/013/014/015/016/017/018/019

Le programme de sélection des vergers à graines landais est l'un des plus vieux de France. Il a été initié par l'État dans les années 60 ; depuis 1995, il est géré par le GIS Groupe Pin Maritime du Futur (GIS GPMF) regroupant INRAE et FCBA, sélectionneurs et co-obtenteurs des variétés améliorées, ainsi que les représentants de la forêt publique et privée de Nouvelle-Aquitaine (CPFA, CNPF, ONF).

Les chercheurs ont identifié au sein de la forêt landaise une population d'environ 380 arbres remarquables, appelés arbres « plus ». Ces sujets ont ensuite été sauvegardés par greffage, pour constituer la population de base du programme, à partir de laquelle a été développé un schéma classique de sélection sur plusieurs générations. Les vergers à graines sont créés à partir des meilleurs individus sélectionnés.

Les 2 critères prioritaires de sélection ont été la vigueur et la rectitude du tronc.

GAINS GÉNÉTIQUES

À ce jour, les forestiers ont déjà pu bénéficier de trois séries de variétés améliorées :

Au début des années 80, la génération Vigueur et Forme 1, ou VF1, a permis de gagner 4 à 5 ans réels sur les cycles de sylviculture.

Vers 1995, arrivée de la deuxième génération Vigueur et Forme 2, ou VF2, avec un gain espéré complémentaire de 2 à 3 ans sur le cycle (gain attendu autour de 30 % en volume et en rectitude du tronc par rapport au matériel non amélioré, variable en raison d'une pollution pollinique en verger).

Puis, vers 2011, entrée en production de la troisième génération Vigueur et Forme 3, ou VF3 (gain attendu autour de 40 % en volume et en rectitude du tronc).

NB : À venir, la nouvelle génération Vigueur et Forme 4, ou VF4, avec l'installation de sept entités de production de graines améliorées d'une surface unitaire de 30 ha, soit 210 ha au total, prévue entre 2016 et 2036 (entrée en production de la 1^{ère} entité (VF4.1) vers 2025). Cette variété sera quant à elle améliorée « en continu » par le renouvellement de la formule variétale VF4 à chaque installation de verger à graines avec un gain espéré nettement supérieur à VF3.



Plants de pin maritime - godets 1 an © Pépiniéristes Forestiers

VERGER À GRAINES LANDES X CORSE

PPA-VG-008/010/012/020/022

Les variétés Landes X Corse sont produites par croisements entre des populations landaise et corse. Le pin maritime corse permet d'améliorer sensiblement la rectitude du tronc et la forme, le landais apportant le volume et la résistance au froid.

La première variété Landes X Corse, appelée LC1, a été produite à partir de parents landais (équivalents VF1 à VF2) pollinisés manuellement par du pollen issu d'une sélection de sujets originaires de Corse.

La deuxième génération, appelée LC2, est basée sur le même principe, mais une nouvelle génération de parents landais a été sélectionnée (équivalent VF3), et le choix de parents corses a été élargi.

La troisième génération, appelée LC3, est toujours produite sur le même schéma, avec cette fois des parents landais correspondant à la VF4 et des parents corses issus d'une nouvelle sélection.

Issues d'une pollinisation contrôlée (manuelle) pour pallier au décalage de floraison entre les deux origines géographiques, les semences obtenues sont 100 % hybrides et sans pollution pollinique possible. Mais la disponibilité en semences est rare et les coûts restent élevés.

VERGER À GRAINES TAMJOUT- COLLOBRIÈRES

PPA-VG-009

Le verger à graines Tamjout-Collobrières est issu d'une sélection par l'INRAE au sein de la provenance marocaine de Tamjout (Moyen Atlas). Cette provenance a été choisie pour sa remarquable **résistance aux attaques de la cochenille (*Matsucoccus feytaudi*)** qui a ravagé les populations naturelles de pin maritime du sud-est, et pour son adaptation aux conditions stationnelles du massif des Maures. La provenance Tamjout a également une très bonne rectitude du tronc et présente une bonne survie en conditions de stress hydrique sévère (résistance à la cavitation), mais aussi une faible croissance par comparaison à toutes les



Jeunes cônes
© Pépiniéristes Forestiers

N.B. : À venir, une nouvelle génération nommée HLC (Hybrides Landes X Corse), issue de l'installation de six vergers à graines où le matériel de base est composé de sujets hybrides Landes X Corse sélectionnés. Chaque verger aura une surface unitaire de 8 ha, soit 48 ha au total, prévus entre 2019 et 2036. Tout comme la variété VF4, une amélioration « en continu » permettra le renouvellement des formules variétales HLC.

GAINS GÉNÉTIQUES

Grâce à un mode de production en croisements contrôlés évitant la pollution pollinique en verger, la variété LC2 fournit un gain en volume supérieur à celui d'une variété VF2, et un gain en rectitude du tronc très supérieur à celui de la VF3 (gain $\geq 40\%$). Il en est de même pour la variété LC3 qui fournit un gain attendu en croissance au moins au niveau de VF3 et très supérieur à VF4 pour la forme.

provenances de pin maritime de l'aire naturelle. Installé dans le Var en 1992, le verger à graines Tamjout a été éclairci de façon à préserver les sujets présentant les meilleures performances intra provenance en vigueur et en rectitude du tronc.

NB : Des hybrides Landes X Tamjout donnent des performances particulièrement intéressantes en croissance et en rectitude du tronc dans le contexte du massif des Landes de Gascogne en comparaison au témoin landais. Des sélections d'hybrides sont en cours et pourraient aboutir à terme à une variété Landes X Tamjout.

GAINS GÉNÉTIQUES

Les gains génétiques pour la variété Tamjout ne sont pas encore évalués. Cependant, il faut s'attendre à une faible croissance par comparaison aux variétés landaises, quelle que soit la zone d'utilisation.

PIN À L'ENCENS

Pinus taeda

Le pin taeda ou pin à l'encens est la plus importante des quatre espèces de pin à trois feuilles (Southern Pines) du sud-est des États-Unis où il recouvre plus de 12 millions d'hectares. Compte tenu de sa remarquable capacité d'adaptation et de ses capacités de croissance, il fait partie des essences résineuses les plus utilisées dans les reboisements modernes : on le retrouve en Amérique du Sud (Brésil, Argentine), en Asie, en Afrique et également en Europe, principalement dans le Sud-Ouest de la France.



Verger à graines de Brouqueyran en 2019 © FCBA

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Avec plus de 1,3 millions de plants produits et vendus en France sur la campagne 2020-2021, majoritairement en Nouvelle-Aquitaine, le pin taeda est la **quatrième essence pour le reboisement en France**. Introduit à la fin du XIX^e siècle, il a commencé à être utilisé en reboisement dans le massif des Landes à partir des années 80 et s'est étendu suite à la tempête de 1999 où il a montré une bonne résistance au vent (tempêtes successives 1999 et 2019). Sa zone d'utilisation a été récemment élargie à une grande partie de la façade atlantique de la France. Le pin taeda offre ainsi une alternative au pin maritime sur les stations les plus riches du massif landais, en particulier sur les anciens champs de culture. À noter qu'il préfère les sols frais et bien drainés et ne supporte pas les terrains calcaires. Les terrains mouilleux non drainés ainsi que les terrains secs lui sont déconseillés. Au niveau phytosanitaire, il est bien adapté au cortège parasitaire présent sur le Sud-Ouest de la France.



Cônes de pins à l'encens. Verger à graines de Brouqueyran en 2019 © FCBA

VERGER À GRAINES

POUSSIGNAC, BROUQUEYRAN, BEILLON ET BLAGON **PTA-VG-001/002/003/004**

Les premières productions de plants de pin taeda en France ont été effectuées à partir de **graines issues de vergers à graines américains**. Mais suite aux mesures de **protection phytosanitaires** prises par la Communauté Européenne liées au champignon pathogène *Gibberella circinata*, depuis fin 2007, les importations de semences de pin taeda issues des États-Unis ont été suspendues. En conséquence, les plants de pin taeda produits dans les pépinières en France sont issus de récoltes sur les **premières parcelles commerciales implantées dans les années 80**. FCBA a donc engagé depuis 2009 un programme d'amélioration génétique. Afin de garantir la qualité de la ressource et pour remplacer les récoltes sur peuplements classés, des structures de productions de graines améliorées pour le pin taeda en Aquitaine ont été mises en place avec deux voies :

- **Transformation de tests de descendance** américaines de pin taeda par éclaircie génétique en vue de la conversion en verger à graines de familles,
- **Création de vergers à graines de clones.**

Les critères de sélection sont la vigueur, la forme de l'arbre et la qualité de la branchaison. La résistance au froid a été prise en compte dès l'installation des tests avec des graines récoltées très majoritairement dans le nord de l'aire naturelle des États-Unis.

NB : L'incendie de Saumos (33) de septembre 2022 a impacté le verger à graines Beillon ; la possibilité de conserver cette parcelle en verger à graines est en cours d'analyse.

PIN SYLVESTRE

Pinus sylvestris

Pins sylvestre © ONF

VERGER À GRAINES TABORZ, HAGUENAU ET PLAINES NORD EST **PSY-VG-002/003/004**

Couvrant un peu plus de 900 000 hectares, avec environ 145 millions de m³ sur pied, le pin sylvestre est indigène en France dans les Vosges, le Massif central, les Alpes, les Pyrénées, la plaine d'Alsace, mais a largement été introduit en plaine de 1850 à 1950, souvent avec des origines inconnues.

Si la survie de ces boisements a généralement été satisfaisante, leur croissance en volume et leur forme sont variables selon l'origine des graines employées. D'une façon générale, les régions de provenances de plaine présentent une bonne vigueur mais une forme médiocre.

Le programme d'amélioration français a consisté à mettre en place des tests pour comparer le comportement des différentes provenances de l'aire naturelle dans les plaines du nord du pays. Ces tests ont démontré l'intérêt du matériel végétal de Hanau et Haguenau (plaine d'Alsace, France) et d'une provenance du nord-est de la Pologne (Taborz). Des arbres « plus » ont été sélectionnés dans ces deux régions pour être à l'origine des vergers à graines installés en France.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les variétés améliorées sont destinées aux plantations en plaine dans la moitié nord de la France, là où les provenances d'altitude sont proscrites.

La densité classique est comprise entre 1 300 et 2 500 plants à l'hectare.

N.B. : La disponibilité des semences est soumise à des aléas pluriannuels de production. Il est donc important de consulter les pépiniéristes afin de s'assurer de l'approvisionnement possible provenant de ces vergers.

GAINS GÉNÉTIQUES

Le verger à graines Taborz est constitué de 155 génotypes originaires de Mazurie (Pologne). Les arbres ont été sélectionnés sur la base du meilleur compromis vigueur/forme en conditions de plaine. Les critères de résistance à la rouille courbeuse, aux insectes défoliateurs et aux scolytes ont également été pris en compte.

En 2009, une éclaircie génétique axée sur des critères de forme et de vigueur a éliminé un tiers des arbres.

Le verger à graines Haguenau est constitué de 191 arbres « plus » issus du massif autochtone de la forêt indivise de Haguenau et espacés d'au moins 30 mètres.

Le verger à graines Plainnes Nord-Est est issu d'une sélection phénotypique de 239 arbres « plus » à partir de peuplements autochtones de la forêt domaniale de Hanau.

Pour ces 2 vergers, les arbres ont été choisis pour leur supériorité phénotypique en forêt, prioritairement sur des critères de croissance, secondairement sur des critères de forme et de densité du bois.

En 2007, le verger à graines Haguenau a bénéficié d'une éclaircie génétique axée sur l'amélioration de la qualité de la branchaison sans perte de vigueur, qui a éliminé la moitié des arbres.



MERISIER

Prunus avium

Plants de merisier - semis 1 an © Pépiniéristes Forestiers

Le merisier est présent dans toute l'Europe, à l'exception du nord de la Scandinavie. En France, on le retrouve partout, jusqu'à 1 700 m d'altitude. Mais il se fait rare dans les Landes et dans la région méditerranéenne. Comme tous les fruitiers forestiers, il est exigeant sur la qualité du sol, qui doit être de préférence à texture limoneuse sur pH de 5 à 7,5, avec une bonne rétention en eau. Il craint en revanche les excès d'eau, là où les sols présentent une hydromorphie à moins de 40 cm de profondeur.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Compte tenu de sa très large présence naturelle sur l'ensemble du territoire, le merisier peut être installé partout, si les conditions de sol lui sont adaptées.

Il faut compter généralement 600 ou 800 plants à l'hectare. Le merisier nécessite une sylviculture dynamique avec un élagage artificiel précoce. Il accepte le mélange avec d'autres essences de feuillus (alisier, érable, frêne...).

Les cultivars de la sélection INRAE doivent être plantés à grands espacements (200 plants à l'hectare, soit 7 m x 7 m), en mélange avec des merisiers issus de vergers ou d'autres feuillus (précieux ou non).



Verger à graines © Vilmorin-Mikado

VERGER À GRAINES

L'ABSIE ET AVESSAC

PAV-VG-001/003

Le verger à graines L'Absie est issu des travaux de l'INRAE. Le verger, composé initialement de 62 familles issues d'arbres sélectionnés dans l'ex-région Poitou-Charentes, a subi plusieurs éclaircies génétiques. La sélection a porté sur la sensibilité à la cylindrosporiose, la forme du fût, la branchaison et la vigueur.

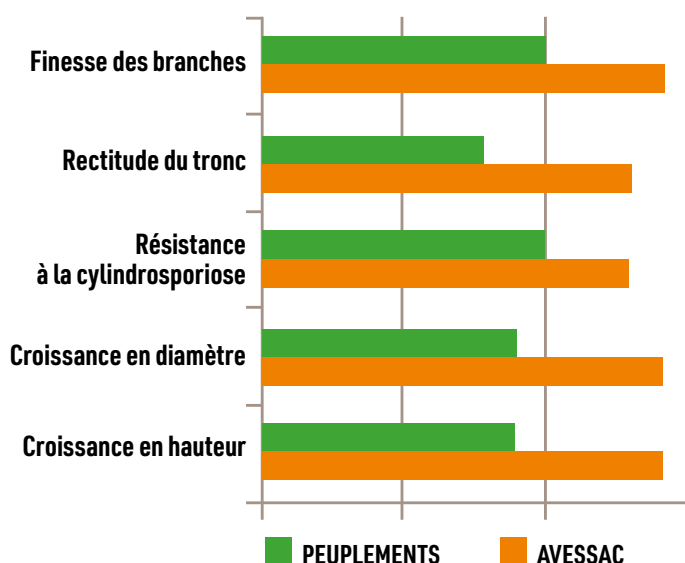
Le verger à graines Avesac est issu des travaux de l'INRAE. Il regroupe 36 cultivars, sélectionnés après au moins six années de croissance de 29 dispositifs expérimentaux répartis sur tout le territoire. La sélection a porté sur la stabilité des performances intersites, la forme, la vigueur et la résistance à la cylindrosporiose.

GAINS GÉNÉTIQUES

Les éclaircies génétiques du verger à graines L'Absie ont permis d'éliminer 40 % des familles et 65 % des individus installés au départ, sur les critères de sensibilité à la cylindrosporiose, de forme, de branchaison et de vigueur.

De nombreux tests d'évaluation des composants du verger à graines Avesac ont été plantés en France. Avec plus d'une dizaine d'années de recul d'utilisation, le verger confirme son très bon potentiel.

Notations relatives des performances Avesac et de peuplements sélectionnés



Pour information, un nouveau verger à graines devrait être réinstallé à Avesac en 2024, avec une composition revue et améliorée.



Bille de pied de merisier remarquable © Vilmorin-Mikado

LES CULTIVARS DE MERISIER

En 1978, l'INRAE d'Orléans a entrepris une sélection à travers l'ensemble de la France en se basant sur différents critères, dont la croissance, la finesse de branche, le bon comportement sanitaire et l'absence de fibres torsées. À l'issue de plusieurs étapes de sélection comprises entre 1994 et 2010, basées sur de multiples tests effectués dans des conditions écologiques variées, une douzaine de cultivars présentant d'excellentes performances sur l'ensemble des critères ont été inscrits en catégorie Testée. Il est possible de citer, des plus anciens aux plus récents, les variétés : Ameline, Gardeline, Monteil, Ageyron, Beautémon, Boutonne, Concerto et Harmonie. Pour favoriser la diversité, il est recommandé de planter plusieurs cultivars en mélange, dès le seuil d'un demi-hectare.



Verger à graines © Vilmorin-Mikado



EUCALYPTUS GUNDAL

Eucalyptus gunnii x dalrympleana

© FCBA

Les eucalyptus présentent un intérêt pour la production renouvelable de biomasse ligneuse.

Le programme de création variétale, conduit par FCBA Institut Technologique, a principalement porté sur des critères de tolérance au froid et de production en biomasse.

Aujourd'hui, trois cultivars d'eucalyptus gundal sont homologués en catégorie Testée : les cultivars 208, 645 et 1146. Ils allient d'excellentes capacités de croissance à une tolérance au froid supérieure au cultivar témoin de référence (121) pour une production en biomasse identique.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les eucalyptus peuvent être conduits en Taillis à Courte Rotation (TCR) avec 3 à 5 rotations successives de 10 ans en moyenne pour le même ensouchement et une production de 20 tonnes de biomasse par hectare et par an. La première rotation a généralement une production plus modeste (environ 15 tonnes). Cependant, du fait de leur aire d'origine, l'Australie, leur développement est limité par leur faible résistance au froid.

GAINS GÉNÉTIQUES

Les cultivars supportent des températures hivernales de l'ordre de -10 à -12°C, mais les très jeunes boisements présentent une sensibilité plus grande, notamment lors des gels précoces d'automne. Ils sont peu exigeants et donnent de bons résultats dans des stations souvent peu favorables. D'autres cultivars sont en cours de test et de sélection par FCBA.



© FCBA

NOYERS HYBRIDES

Noyers hybrides - Loir et Cher © Vilmorin-Mikado

Juglans x intermedia (J. nigra x J. regia ou J. major x J. regia)

Les noyers hybrides sont issus du croisement entre le noyer commun (**J. regia**) eurasiatique, avec une espèce nord-américaine de noyer noir (soit **J. nigra**, soit **J. major**). Compte tenu du décalage de floraison entre les deux espèces, c'est le plus souvent du pollen de noyer commun qui féconde les fleurs femelles des noyers noirs. Comme souvent, l'hybridation donne des descendants aux performances supérieures aux espèces parentes, en particulier pour la vigueur. Les hybrides semblent également moins sensibles à la sécheresse et à la présence de calcaire actif dans les sols que les noyers noirs tout en présentant un comportement plus « forestier » que le noyer commun (moindre sensibilité au phototropisme, moindre besoin en lumière).

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Les noyers hybrides sont utilisables, dans les sols qui leur conviennent, partout en France à une altitude inférieure à 800 m. Ils peuvent être plantés en plein ou en mélange avec d'autres essences feuillues d'accompagnement, ou encore en enrichissement dans des peuplements existants. Ce sont des arbres exigeants en termes de besoins en eau, en richesse minérale du sol et en lumière. Les sols compacts, peu profonds, constamment engorgés ou les stations trop sèches sont défavorables. Les noyers, au moins les premières années, sont très sensibles à la compétition herbacée qui devra être contrôlée. Des tailles de formation et des élagages sont également nécessaires pour favoriser la formation d'une bille de pied sans défauts.

VERGER À GRAINES NOYERS HYBRIDES

Type d'hybride	Parent(s) femelle(s)	Parent(s) mâle(s)	Liste des VG inscrits (département)
J. nigra x J. regia	NG23 NG23 NG38 NG23 NG23 NG23 NG23	RA996, RA984 RA996, RA984, Franquette Franquette RA996, Grandjean, Verdote, Franquette RA984, RA996, Franquette RA984, RA996, Franquette RA984, RA996	JNR-VG-001 Lataule (60) JNR-VG-002 L'Albenc (38) JNR-VG-003 L'Albenc (38) JNR-VG-005 Boissac (24) JNR-VG-006 Grèzes (11) JNR-VG-007 Caumont (84) JNR-VG-009 Nogueras (47)
J. major x J. regia	MJ209 MJ209 MJ209 MJ209 MJ209 MJ209	Franquette Franquette RA996, RA984, Franquette Franquette Franquette Franquette	JMR-VG-001 Jolinière (79) JMR-VG-002 L'Albenc (38) JMR-VG-004 D'Andlau (67) JMR-VG-005 Baccarat (54) JMR-VG-006 Caussade (24) JMR-VG-007 Fourcès (32)



© Pépiniéristes Forestiers

SAULE

Salix sp.

Le saule est une essence de sols humides à croissance rapide qui présente de nombreuses variétés à port arboré, arbustif, buissonnant ou rampant.

L'intérêt économique à produire du saule réside dans la production de biomasse. C'est dans cette optique qu'un programme de collecte de clones européens avait été initié dans les années 1970 par FCBA. Le regain d'intérêt pour le bois énergie peut conduire de nombreux acteurs (institutionnels, collectivités et industriels) à installer des sylvicultures dédiées à la production de biomasse : Taillis à Courtes Rotations (TCR) ou Taillis à Très Courtes Rotations (TTCR). Une collection de plusieurs centaines de variétés est conservée au Pôle National des Ressources Génétiques Forestières (PNRGF) de Guémené-Penfao (ONF).



Le saule se multiplie par bouture (multiplication végétative) et c'est donc tout naturellement que l'amélioration génétique a été réalisée par la sélection de cultivars dans différents pays comme la Grande-Bretagne, l'Italie, le Canada et la Suède (pays le plus avancé sur cette essence). Comme pour les peupliers cultivés, dont ils sont proches, la plupart des cultivars de saules sont issus d'hybridation entre différentes espèces du genre *Salix*. Les critères de sélection portent sur la croissance (hauteur et diamètre) et la production de biomasse ligneuse, l'aptitude au recépage, la résistance aux maladies, la non-appétence au gibier...

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

La culture du saule est à valoriser en TTCR (8 000 boutures par hectare et coupe tous les 3 ans) ou en TCR (2 500 boutures par hectare et coupe tous les 7 ans). La productivité attendue se situe entre 8 et 10 tonnes de matière sèche par hectare et par an, soit environ 350 tonnes de matière brute sur 20 ans de production.

Le saule est également intéressant pour la valorisation de terrains humides ou la protection des zones de captage d'eau potable avec une problématique de diminution des concentrations en nitrates. Sa culture est aussi intéressante en valorisation de résidus de stations d'épuration, car ces apports permettent d'augmenter la production de biomasse.

GAINS GÉNÉTIQUES

Actuellement, les meilleurs cultivars disponibles sur le marché sont des variétés d'origine suédoise ou du Royaume-Uni. Les gains génétiques apportés par ces sélections sont importants et résident principalement en une augmentation d'environ 30 % de la biomasse produite par comparaison avec des variétés botaniques telles que *Salix viminalis*.

Les gains portent également sur une meilleure forme des tiges, permettant de faciliter la récolte mécanisée, l'assurance de cultivars rejetant vigoureusement de souche et permettant une culture sur plus de 20 ans, et enfin une tolérance accrue aux agents pathogènes et aux ravageurs.

PEUPLIERS CULTIVÉS

Populus sp.

Les peupliers cultivés sont principalement obtenus par sélection et hybridation de trois espèces : *Populus deltoides* et *Populus trichocarpa*, originaires des États-Unis et *Populus nigra* qui se rencontre naturellement en Europe et en Asie. Le genre *Populus* est exigeant du point de vue de l'alimentation en eau et de la nutrition minérale.

Les peupleraies françaises se situent essentiellement dans les zones alluviales. Actuellement, les principales régions populicoles sont les Hauts-de-France, la Nouvelle-Aquitaine, le Grand-Est, les Pays de la Loire, la Bourgogne-Franche-Comté et le Centre-Val de Loire.

Que trouve-t-on chez les pépiniéristes ?

Des variétés améliorées

De très nombreux cultivars sont autorisés à la commercialisation dans les pays de l'Union européenne. Parmi eux, plus d'une cinquantaine sont potentiellement intéressants sur le territoire français.

Ils appartiennent principalement à quatre groupes :

- ▶ Les peupliers euraméricains, issus de l'hybridation entre *P. deltoides* et *P. nigra*
- ▶ Les peupliers interaméricains, issus de l'hybridation entre *P. trichocarpa* et *P. deltoides*
- ▶ Les peupliers baumiers, cultivars de l'espèce *P. trichocarpa*
- ▶ Les peupliers *deltoides*, cultivars de l'espèce *P. deltoides*

D'autres cultivars, d'origine génétique plus ou moins

complexe et d'apparition récente, complètent cette liste. Ces cultivars ont été créés par des instituts de recherche italiens, belges, hollandais et français. Ils ont été sélectionnés principalement sur leur comportement face aux agents pathogènes, leur vitesse de croissance et leur forme. Tous ont été installés sur un grand nombre de sites et ont fait l'objet de suivis de croissance et d'état sanitaire. Ils sont tous commercialisés en catégorie Testée. **Le ministère de l'Agriculture actualise régulièrement une liste régionalisée de cultivars dont la plantation peut être subventionnée, favorisant ainsi l'utilisation des variétés les plus performantes en termes de tolérance vis-à-vis des agents pathogènes, de croissance et de qualité du bois.** Cette liste tient compte des conditions locales, à la fois pédoclimatiques et sanitaires. En 2022, cette liste comprend 33 cultivars.

Les tableaux ci-après présentent les caractéristiques connues des cultivars suffisamment anciens pour avoir effectué un cycle de croissance complet et d'autres cultivars plus récents pour lesquels l'acquisition des données est encore en cours.

Dans ces tableaux, il convient de distinguer les observations collectées dans des dispositifs expérimentaux (partie gauche), des observations réalisées en peuplement (partie droite) de nature plus qualitative et fournies à titre indicatif.



Peupliers - Basses vallées Angevines © Francis Barbotin

Synthèse des observations sur les cultivars anciens ayant au moins un cycle de croissance complet

Cycle de croissance complet

	A4A*	Albelo*	Blanc du Poitou	Brenta*	Dorskamp	Flevo	Gaver	Ghoy	I-214	I-45-51	Kopecy	Koster*	Lambro*	Pannonia	Polargo*	Robusta	San martino	Soligo*	Triplo	
eur-américains																				
trichocarpa																				
deltoides																				
inter-américains																				
autres hybrides																				

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE	Nord de la France	Sud de la France	Mesures en dispositifs expérimentaux														CARACTÈRES PHÉNOLOGIQUES				Observations en peuplement										
			ADAPTATION AUX STATIONS ...														Période de débournement	Croissance juvénile	Vitesse de croissance	Qualités du bois	SENSIBILITÉ AU MILIEU										
			sur sol organique	très humides	argileuses humides	sableuses humides	riches humides	acides humides	argileuses fraîches	sableuses fraîches	riches fraîches	acides fraîches	argileuses	argileuses acides	limoneuses	limoneuses profondes	limoneuses acides	sableuses	sableuses profondes	sableuses acides	P	R	R	*	SENSIBILITÉ AU MILIEU						
																					AP	M	R		SENSIBILITÉ AU MILIEU						
																					AP	L	M	*	Sensibilité aux inondations						
																					AP	R	R	**	Sensibilité au phototropisme						
																					P	M	M	***	Sensibilité au vent						
																					AV	R	R	**	CROISSANCE						
																					AV	M	M	**	Rectitude du tronc						
																					AV	M	M		Risque de gourmands						
																					AV	L	M	*	Facilité taille de formation						
																					P	R	R	**	Facilité d'élagage						
																					AP	L	M	**							
																					AP	L	L								
																					AP	R	R	**							
																					P	R	R	***							
																					AP	L	L								
																					AP	M	M	*							
																					AP	L	L	**							
																					AP	R	R								
																					AV	R	R	***							
																					AP	R	R	*							
																					P	L	M	*							
																					AV	L	L	*							
																					AP	M	M	***							
																					AP	M	M	**							
																					AV	R	R								
																					AV	M	R	***							
																					AP	M	R	***							

Légendes

* clones protégés commercialement

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

- localisation possible
- localisation à proscrire

ADAPTATION AUX SOLS

- bonne
- moyenne
- mauvaise

Mesures

Croissance juvénile et vitesse de croissance

- Rapide
- Moyenne
- Lente

Qualités du bois (référentiels 2009 et 2012)

- *** excellente
- ** bonne
- * moyenne

Période de débournement

- AV ant
- P endant
- AP rés *P. italica*

Observations

Sensibilité aux conditions de milieu

- pas ou peu sensible
- moyennement sensible
- très sensible

Rectitude du tronc

- droit
- assez flexueux
- flexueux

- Données sur au moins 3 dispositifs
- Données sur 1 ou 2 dispositifs seulement

Risque de gourmands

- faible ou nul
- moyen
- important

Facilité des tailles de formation et des élagages

- facile
- moyennement facile
- difficile



PEUPLIER NOIR

Populus nigra

Peuplier noir © Vilmorin-Mikado

Le peuplier noir est une des espèces du genre Peuplier présente naturellement en Eurasie. Principalement inféodée aux vallées alluviales, cette espèce, utilisée comme espèce parente des variétés hybrides cultivées, fait l'objet d'un programme de conservation et de protection à l'échelle européenne car les populations naturelles sont en déclin, suite à une forte pression anthropique sur les milieux alluviaux. En France, ce programme est porté par INRAE depuis 1991.

Historiquement, quelques variétés anciennes ont été cultivées régionalement (Vert de Garonne, par exemple), mais la supériorité des variétés hybrides a conduit à leur abandon en populiculture classique, à vocation de production de bois.

VARIÉTÉS MULTICLONALES PEUPLIER NOIR

Aujourd'hui, six variétés multiclonales (VMC) sont proposées en catégorie Qualifiée, par grand bassin hydrographique, pour une utilisation en aménagement paysager ou végétalisation des berges :

- ▶ VMC Loire plaine
- ▶ VMC Rhin plaine
- ▶ VMC Garonne plaine
- ▶ VMC Seine plaine
- ▶ VMC Rhône-Saône
- ▶ VMC Rhône-Méditerranée

Ces variétés sont composées d'un mélange de 25 clones, sélectionnés dans des populations géographiquement distinctes, pour lesquelles une attention particulière a été portée à la diversité écologique et génétique.

GAINS GÉNÉTIQUES

Les variétés sont constituées d'un mélange de 25 clones, représentatifs de la diversité du bassin hydrographique d'origine, d'un point de vue : équilibre des sexes, phénologie, forme et architecture du tronc et des branches, et enfin croissance. La pureté spécifique a été vérifiée (il s'agit de vrais *P. nigra*) et l'introgession par le cultivar ornemental *P. nigra italica* (port fastigié) a été minimisée.

NB : Deux clones de Peuplier noir sont inscrits au registre des MFR : Blanc de Garonne et Vereecken, mais ces deux variétés n'ont jamais fait l'objet d'une grande diffusion.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Leur utilisation est conseillée dans les bassins hydrographiques d'origine ou leurs régions proches. Ces variétés n'ont pas pour vocation principale la production de bois. Elles sont utilisables en aménagement paysager, en végétalisation des berges et en création de boisement à vocation écologique.



Peuplier noir © Vilmorin-Mikado

CORMIER

Sorbus domestica

Le cormier (ou sorbier domestique) est un fruitier disséminé, plutôt héliophile, que l'on trouve en plaine et en moyenne montagne. Il tolère une assez large gamme de sol, mais semble plus adapté sur les sols calcaires ou peu acide. Il ne tolère pas les stations à hydromorphie sévère. Il est exigeant en chaleur et tolère bien la sécheresse. Son adaptation à la chaleur et à la sécheresse en fait un candidat intéressant, en diversification, pour l'adaptation des forêts au changement climatique.

ZONE D'UTILISATION ET PLANTATION

Le cormier peut être utilisé en essence de diversification dans les zones qui lui conviennent, en mélange dans les plantations ou les régénérations naturelles de feuillus. Son caractère héliophile nécessitera une disposition sur le terrain et des dégagements appropriés pour le conserver en mélange dans le peuplement installé. Une installation en plantation mono-spécifique est également possible, mais sur de petites surfaces unitaires (bouquets de quelques arbres).

VERGER À GRAINES

BELLEGARDE SDO-VG-001

Un travail d'amélioration génétique a été initié par INRAE en 1990 : repérage d'arbres « plus » dans quatre régions françaises (Nouvelle-Aquitaine, Bourgogne-Franche-Comté, Occitanie et PACA) et remobilisation de ce matériel végétal, installation de tests de descendance et de parcelles conservatoires de clones. Le verger à graines de Bellegarde est issu de la transformation d'une de ces parcelles conservatoires, après sélection des meilleurs individus. Le grand nombre de clones constituant le verger (123) assure une grande diversité génétique des graines.



Cormiers © Vilmorin-Mikado



Cormier © Bauchery et fils



Fruits du cormier © Bauchery et fils

GAINS GÉNÉTIQUES

La diversité des origines des composants du verger assure une diversité supérieure à celle d'une récolte en peuplement. Les arbres sélectionnés ont été choisis sur des critères de croissance et d'absence de gros défauts de forme de tige.



Quelles perspectives pour demain ?

Verger à graines douglas La Luzette © Vilmorin-Mikado

Travailler sur les VFA du futur

La prise en compte, en reboisement, des provenances sélectionnées et de l'amélioration génétique reste la meilleure garantie d'une forêt productive et compétitive. Ces dernières années, le Groupement d'Intérêt Economique « Semences Forestières Améliorées » (GIE SFA), ainsi que les différents acteurs spécialisés de la filière ont significativement accru l'offre française en variétés forestières améliorées. Néanmoins, les variétés forestières améliorées disponibles actuellement sont le fruit des recherches menées depuis longtemps déjà. Il est donc important de se projeter dans l'avenir, en continuant l'amélioration des caractères d'intérêt, en ce qui concerne notamment la forme des arbres et la qualité du bois, mais aussi en introduisant de nouveaux caractères adaptatifs dans le processus de sélection (tolérance à la sécheresse, efficacité d'utilisation de l'eau, etc.). L'objectif final reste bien entendu de donner les moyens aux propriétaires forestiers de disposer de matériels forestiers de reproduction (MFR) adaptés aux conditions pédoclimatiques actuelles et futures.



Verger à graines merisier © Vilmorin-Mikado



Mélèze © ONF

La résilience des plantations face aux aléas

Les chercheurs français s'attachent à diversifier la base génétique de chaque verger à graines, afin de garantir une bonne adaptabilité, souvent supérieure au renouvellement par régénération naturelle. En raison des incertitudes sur l'évolution climatique, il est important de disposer d'une base génétique la plus large possible.

Par ailleurs, les gains de croissance permettent directement de raccourcir les cycles forestiers, comme nous l'avons vu par exemple dans le cas des mélèzes hybrides (gain de 20 ans) ou des pins maritimes (gain de 10 ans), d'où l'intérêt majeur de la recherche forestière et des vergers qui en découlent.

Faire face aux enjeux

La génétique, avec l'amélioration des variétés forestières et la sélection des peuplements, est l'un des fondamentaux contribuant à la compétitivité de la filière bois en France. Pour suivre au plus près les évolutions de la demande et diffuser rapidement les dernières améliorations issues des progrès génétiques, la filière Forêt-Bois installe de nouveaux vergers à graines sous une formule d'exploitation plus intensive, et avec des cycles de renouvellement plus rapprochés. Il s'agit donc d'être innovant sur les méthodes pour trouver un modèle économiquement rentable.

Des budgets importants doivent donc être consacrés à la création variétale. Il est de la responsabilité de l'État de donner à la filière les moyens d'une véritable politique forestière répondant aux enjeux industriels et de changements climatiques.

Variétés Forestières Améliorées

Références bibliographiques

■ DOCUMENTS GÉNÉRAUX OU PORTANT SUR PLUSIEURS ESSENCES

A - Reproduction sexuée des conifères et production de semences en vergers à graines

Gwenaél Philippe, Patrick Baldet, Bernard Héois, Christian Ginisty
2006 - Antony : Cemagref - Coll. Synthèses - 570 p. - ISBN : 2-85362-656-3

B - Dossier : Variétés Forestières Améliorées

Sabine Girard
2004 - Forêt entreprise, n° 158, pp. 19-44

C - Les variétés issues de vergers à graines

Luc Pâques
2004 - Rendez-vous techniques de l'ONF, hors-série n° 1, pp. 43-50

D - Génétique et amélioration des arbres forestiers

Alphonse Nanson
2004 - Gembloux (Belgique) : Presses agronomiques de Gembloux - 712 p. - ISBN : 2-87016-070-4

E - Graines et plants forestiers : conseils d'utilisation des ressources génétiques forestières

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire et INRAE.
Mises à jour régulières sur le site : <https://agriculture.gouv.fr/graines-et-plants-forestiers-conseils-dutilisation-des-ressources-genetiques-forestieres>

F - Évaluer les variétés forestières résineuses issues de vergers à graines : premiers résultats des réseaux expérimentaux ONF-Cemagref

Bernard Héois, Gwenaél Philippe, Patrick Baldet, Guillaume Plas, Stéphane Matz
2006 - Rendez-vous techniques de l'ONF, n° 14, pp. 51-58

G - Évaluer les variétés forestières résineuses issues de vergers à graines : un outil commun ONF-Cemagref, les réseaux expérimentaux

Ariane Angelier, Bernard Héois, Gwenaél Philippe, Patrick Baldet, Guillaume Plas, Stéphane Matz
2006 - Rendez-vous techniques de l'ONF, n° 13, pp. 9-18

H - Les guides de sylviculture ONF

(douglas, épicéa commun, mélèze, pin laricio, pin maritime)

■ DOCUMENTS PORTANT SUR UNE ESSENCE EN PARTICULIER

• Douglas

Un réseau national de plantations comparatives pour évaluer les vergers à graines français de douglas

Gwenaél Philippe, Stéphane Matz, Jean-Charles Bastien, Guylaine Archeveque, Sabine Girard, Brigitte Musch
2012 - Sciences Eaux & Territoires, Cahier spécial, pp. 12-19
Téléchargeable sur <http://www.set-revue.fr>

Comportement des variétés de douglas face aux aléas climatiques

Sabine Girard, Gwenaél Philippe, Jean-Charles Bastien, Bruno Chopard
2013 - Forêt-Entreprise, n°208, pp. 24-31.

Voir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : F et G

• Eucalyptus

L'Eucalyptus en France, production des plantations sur 3 rotations

Melun Francis
2018 - FCBA INFO, n°10

• Épicéa

Voir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : F et G

• Mélèzes

Dossier : Mélèzes, Trésors de nos montagnes / Mélèze hybride : le meilleur de deux mondes (p.28)

Charlotte Lance, Blandine Even
2022 - FORÊTS DE FRANCE, n° 658, pp. 19-34

Premiers enseignements d'un réseau européen de plantations comparatives de variétés de mélèze hybride (Larix x eurolepis Henry)

Gwenaél Philippe, Stéphane Matz, Yannick Curnel, Dominique Jacques, Steve Lee
2006 - Ingénieries, n° 45, pp. 73-86

Un programme d'amélioration génétique ambitieux

Luc Pâques
2001 - « Le mélèze », coll. « Les guides du sylviculteur », coord. Philippe Riou-Nivert, IDF Eds, pp. 18-27



Mélèze hybride - cônes verger à graines de Lavercantière © Vilmorin-Mikado

Mélèze hybride : les premiers fruits d'un mariage heureux

Gwenaél Philippe, Patrick Baldet, Bernard Héois
2001 - « Le mélèze », coll. « Les guides du sylviculteur », coord. Ph. Philippe Riou-Nivert, IDF Eds, pp. 28-33.

Voir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : B, G

• Pin laricio

Voir Documents généraux ou portant sur plusieurs essences : F, G

• Pin maritime

Le Groupe Pin Maritime du Futur : 20 ans de progrès et d'innovation

Céline Meredieu, Annie Raffin, Pierre Alazard, Jean-Yves Fraysse, Dominique Merzeau, et al.
2016 - Colloque anniversaire du GPMF, Bordeaux, France. 23 p.

Le pin maritime

2006 - « Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées », coll. « Savoir-faire »
coord. Claire Doré, Fabrice Varoquaux
INRA eds, pp. 557-569

Le progrès génétique en forêt

Pierre Alazard, Didier Canteloup, Loïc Crémère, Alain Daubet, Yves Lesgourgues, et al.
2005 - Cestas : Groupe pin maritime du futur - 79 p.

Dossier : l'amélioration génétique du pin maritime en Aquitaine, une réussite exemplaire

Dominique Merzeau
2002 - Forêt entreprise, n° 148, pp. 17-46

• Merisier

Ameline, Gardeline et Monteil : trois nouveaux merisiers très performants

Carole Soltysiak, Frédérique Santi, Jean Dufour
2007 - Forêt entreprise, n° 175, pp. 61-64

Adaptation et performance de merisiers testés dans et hors de leur région d'origine : conséquences pour l'utilisation de variétés

Nicolas Rasse, Frédérique Santi, Jean Dufour, Alice Gauthier,
2005 - Revue forestière française, vol. 57, n° 3, pp. 277-288

Le merisier

2006 - « Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées », coll. « Savoir-faire »
coord. Claire Doré, Fabrice Varoquaux
INRA eds, pp. 451-459

• Cormier

Fruitiers forestiers : revenus et diversité

Sabine Girard et Jacques Becquey
2009 - Forêt entreprise, n° 184, pp. 11-53

• Sapin de Bornmüller et Sapin de Céphalonie

Aperçu sur les sapins méditerranéens en France

Thierry Lamant
2008 - Rendez-vous techniques de l'ONF, n° 19, pp. 64-72 • Peuplier

• Peupliers

Référentiel qualités du bois des cultivars de peuplier

Alain Berthelot, Didier Reuling, Daniel Aléon, Hafida El Haouzali, Rémy Marchal, Eric Paillassa
2009 - Plaquette 34 p.

Comportement des cultivars de peuplier envers la rouille

Jean Pinon, Alain Berthelot, Bénédicte Fabre
2011 - Revue forestière française, vol. 63, n° 3, pp. 333-346

Qualité du bois des nouveaux cultivars de peuplier

Alain Berthelot, Didier Reuling, Gabriel Robert, Guillaume Legrand, Jean-Denis Lanvin,
Alain Bouvet, Jérôme Moreau, Louis Denaud, Eric Paillassa
2013 - Plaquette 56 p.

Dossier : qualités du bois de peuplier

2010 - Forêt entreprise, n° 191, pp. 13-43

La France à la sauvegarde du peuplier noir : état actuel du programme de conservation et de valorisation des ressources génétiques

Marc Villar, Olivier Forestier
2017 - Revue forestière française LXIX, pp. 195-204

Variétés Forestières Améliorées

A

Aoûtement

Lignification provoquant le durcissement des rameaux de l'année à la fin de leur phase de croissance (en général en fin d'été).

Arbre +

Arbre présentant en forêt, pour des caractères sylvicoles importants, une supériorité phénotypique nette par rapport à ses voisins de même essence, mais dont la supériorité génétique n'est que présumée.

B

Biomasse

Masse totale de matière vivante par unité de surface, et la productivité correspondant à son accroissement annuel. Il est possible de distinguer la biomasse aérienne, souterraine, la biomasse végétale, animale, du tronc, des houppiers, des feuilles... La masse exprimée est celle de la masse sèche. La biomasse ligneuse correspond à celle du tronc et des branches.

C

Catégorie de matériel forestier de reproduction

Classification des matériels forestiers de reproduction à des fins commerciales et comprenant les catégories suivantes :

- **Identifiée (jaune)**, l'information est limitée à l'origine géographique ;
- **Sélectionnée (verte)**, la récolte a lieu dans des peuplements sélectionnés ;
- **Qualifiée (rose)**, la récolte se fait dans des vergers à graines dont les arbres ont fait l'objet d'une sélection phénotypique individuelle, mais dont la supériorité génétique n'est pas démontrée ;
- **Testée (bleue)**, la récolte est organisée dans des peuplements ou des vergers à graines et dont la supériorité pour certains caractères (vigueur, résistance, débourrement...) a été démontrée par des tests.

Chalarose

Maladie émergente apparue à la fin du XX^e siècle en Europe provoquant le dépérissement des frênes. Elle est causée par le champignon *Chalara fraxinea*.

Chancre

- Lésion nécrosée d'un arbre, relativement localisée, se manifestant principalement au niveau de l'écorce et du cambium, et se traduisant par une dépression plus ou moins prononcée délimitée par un cal de réaction.
- Excroissance irrégulière du tronc ou tumeur provoquée par l'action d'un champignon parasite.



Clone

Désigne à la fois l'ensemble des individus issus de la multiplication végétative d'un seul individu initial et l'individu lui-même (l'ensemble ayant donc le même patrimoine génétique).

Cultivar

Désigne les formes végétales obtenues par sélection et conservées par la culture, par opposition aux véritables variétés botaniques que l'on rencontre et qui se maintiennent spontanément dans la nature.

Cylindrosporiose

Maladie provoquée par un champignon foliaire entraînant le jaunissement puis la chute prématurée des feuilles. Elle touche notamment le merisier chez lequel elle peut occasionner une mortalité juvénile et des pertes de production les années humides.

D

Débourrement

Courte période au printemps caractérisée par l'épanouissement des bourgeons. On considère généralement qu'un bourgeon est débourré quand il est ouvert et qu'il laisse apparaître les jeunes feuilles ou les aiguilles. Ce phénomène étant principalement déterminé par la température, on considère souvent qu'une certaine somme de températures est nécessaire pour qu'il se réalise.

Drageon

Rejet naissant à partir d'un bourgeon situé sur une racine ou une tige souterraine. Certaines essences drageonnent facilement : alisier torminal, bouleau, chêne vert, chêne tauzin, merisier, orme, robinier, tremble...

E

Éclaircie

Coupe réduisant le nombre de tiges et prélevant des produits marchands.

Ensouchement

Nombre de souches présentes par unité de surface après coupe rase.

F

Fibre torse

Se dit d'un tronc dont les fibres du bois suivent dans leur ensemble un trajet torsadé autour de l'axe. Caractère présumé d'origine génétique.

Flexuosité du tronc

Courbures successives dans des sens différents le long du tronc.

G

Génotype

Ensemble des gènes d'un individu. Le terme désigne aussi les gènes (ou les allèles) portés par un individu pour un caractère donné.

H

Hybride

Organisme issu du croisement de deux individus provenant d'espèces différentes, voire de populations génétiquement distinctes d'une même espèce.

I

Insectes défoliateurs

Insectes qui, à un stade de leur développement, se nourrissent des tissus des feuilles.

P

Phénotype

Ensemble des caractères morphologiques, anatomiques et physiologiques d'un organisme, résultat de l'expression de son génome et de l'action des facteurs du milieu.

Pollinisation

Fécondation d'une fleur par le pollen après transport des grains, depuis les anthères des étamines jusqu'aux stigmates de l'ovaire de cette fleur ou d'une autre.

R

Régénération naturelle

Ensemble des interventions de renouvellement naturel d'un peuplement forestier par semences des arbres sur pied.

Résilience

Capacité que possède un écosystème à retrouver son état d'origine, après destruction totale ou partielle par un aléa naturel ou une perturbation.

Révolution

Durée séparant la plantation de la coupe rase.

Rotation

Durée séparant deux coupes successives de même nature dans la même parcelle (exemple : rotation des coupes d'éclaircie).

Rouille

Maladie due à un champignon supérieur parasite des feuilles ou des rameaux. Ce champignon a souvent un cycle complexe passant par plusieurs hôtes végétaux. Les spores sont de couleur orangée à brun rouille. Les peupliers sont particulièrement affectés.

S

Scolytes

Coléoptères de petite taille, dont les larves se développent dans le liber, dans le cambium ou dans le bois. Les adultes y forent des galeries de ponte qui peuvent entraîner la mort de l'arbre.

T

Taillis

Peuplement forestier issu de rejets de souche ou de drageons, dont la perpétuation est obtenue par des coupes de rajeunissement.

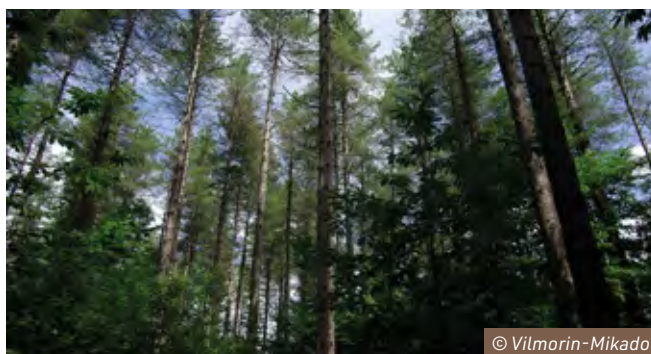
Taillis à Courte Rotation (TCR) et Taillis à Très Courte Rotation (TTCR)

Variante du mode de traitement sylvicole du taillis simple dont la révolution est fortement raccourcie de 4 à 10 ans pour les TCR et 2 ou 3 ans pour les TTCR. Le but est de produire le maximum de biomasse en un minimum de temps.

V

Verger à graines :

Plantation de clones ou de familles sélectionnés, isolée et gérée de manière à produire fréquemment des semences abondantes et aisément récoltables. La production d'un verger à graines entre dans la catégorie Testée si une supériorité du matériel a été établie par des tests, ou en catégorie Qualifiée si ce n'est pas le cas.



© Vilmorin-Mikado

Source : Vocabulaire forestier, Yves Bastien et Christian Gauberville Coord., 608 p., AgroParisTech, CNPF/IDF, ONF Eds, Paris, 2011.

Two columns of horizontal lines for writing.

Two columns of horizontal lines for writing.

VARIÉTÉS FORESTIÈRES AMÉLIORÉES

POUR UNE FORÊT D'AVENIR

DOCUMENT RÉALISÉ PAR :

GIE Semences Forestières Améliorées (GIE SFA)
Pépiniéristes Forestiers Français (SNPF)

DOCUMENT MIS À JOUR PAR :

Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (FCBA)

AVEC LA CONTRIBUTION DE :

Institut pour le Développement Forestier (CNPFF/IDF)
Institut National de la Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation
et l'Environnement (INRAE)
Comité Technique Permanent de la Sélection - Section Arbres Forestiers (CTPS)
Office National des Forêts (ONF)
Fédération Nationale du Bois (FNB)

DOUGLAS VERT CÈDRE DE L'ATLAS
ÉPICÉA COMMUN ÉPICÉA DE SITKA
SAPIN DE BORNMÜLLER SAPIN DE
CÉPHALONIE MÊLÈZE D'EUROPE
MÊLÈZE DU JAPON MÊLÈZE HYBRIDE
PIN LARICIO PIN MARITIME PIN À
L'ENCENS PIN SYLVESTRE MERISIER
EUCALYPTUS GUNDAL NOYERS
HYBRIDES SAULE PEUPLIERS CULTIVÉS
PEUPLIER NOIR CORMIER...

