

Canton de Vaud

Adaptation du tableau "choix des essences" et des recommandations feuillus-résineux pour l'adaptation des forêts au changement climatique

Intégration de l'étage collinéen et des recommandations en essences de Tree App

Avec le changement climatique, il est prédit que l'étage collinéen se répandra sur les régions de basses altitudes du canton. Jusqu'alors, cet étage de végétation n'y avait pas réellement été identifié par les phytosociologues. Le manque d'expérience du service forestier cantonal en matière de choix des essences sur les stations collinéennes a pu être complété par les recommandations de l'application Tree App, développée par la Confédération et le WSL. Cela a nécessité une « traduction » de la typologie des stations utilisée dans Tree App (similaire à la typologie NaiS) vers la typologie vaudoise.

Issus de cette même application et dans un but de diversifier les forêts, une nouvelle palette d'essences est venue enrichir les essences jusqu'alors recommandées par le service. Pour la majorité d'entre elles, des descriptions des exigences stationnelles sont décrites dans l'onglet "Aptitudes stat. des essences".

L'aspect dynamique du document

Ce tableau choix des essences "amélioré pour les changements climatiques" se veut toujours dynamique et pourra être modifié lorsque les observations de terrain ou l'état des connaissances scientifiques le permettront.

Recommandations feuillus-résineux et volume sur pied

Les recommandations de mélange feuillus-résineux et de volume s'applique à l'échelle du propriétaire ou du massif. Des valeurs ont été élaborées pour les stations de l'étage collinéen. Les recommandations de mélange, élaborées avec une contribution du centre de compétence en sylviculture, désignent la proportion feuillus-résineux en fonction du volume.

Ajout de recommandations pour les stations prioritaires/marginales LPN

Des recommandations sont maintenant disponibles pour les stations prioritaires/marginales LPN.

Sensibilité du hêtre sur les stations à faible capacité de rétention d'eau

Selon les récentes observations, le hêtre a été ajouté dans les essences à risque sur les sols à faible capacité de rétention d'eau (couleur saumon).

Divergences entre les observations de terrain et les recommandations de Tree App

Les divergences entre les recommandations Tree App et les observations actuelles sont explicitées dans le tableau de choix des essences.

Choix des essences forestières naturelles majeures et proposition de modèles cibles de composition du matériel sur pied

Introduction

Le choix judicieux des essences forestières naturelles majeures et la recherche d'un équilibre durable dans la répartition des classes de développement des boisés en fonction de la station forment le socle d'une gestion forestière responsable, c'est-à-dire durable dans ses effets.

Aucun modèle ne saurait prétendre refléter la réalité de l'évolution globale de l'écosystème forestier, à plus forte raison dans le contexte de changement climatique actuel. Par contre, les modèles sont incontournables pour structurer la réflexion et proposer des limites quantitatives et qualitatives aux paramètres de gestion, sous réserve d'un contrôle permanent de l'évolution des boisés à l'aide des inventaires forestiers.

Les choix proposés et les paramètres calculés dans les documents ci-joints résultent d'une analyse basée sur le réseau systématique de l'inventaire cantonal global des données de gestion (1 placette/16 ha). Ils sont répartis par régions biogéographiques (Jura/Côte, Plateau et Alpes), ce qui met en évidence d'importantes spécificités régionales.

Potentialité d'affinage du dossier

Evolatif par excellence du fait de la dynamique des peuplement et du changement climatique en cours, ce dossier rassemble les données considérées comme les plus pertinentes en fonction des réflexions actuelles et des données de l'inventaire global 1996-98. Mais un très important potentiel d'amélioration des références quantitatives (répartition des groupements végétaux, composition du matériel sur pied) pourra être exploité à partir des données de gestion récoltées sur le réseau d'inventaire d'une placette par ha, pour autant que les données phytosociologiques aient été récoltées. Directement reliées à une unité de gestion bien déterminée, ces données bénéficieront de bases d'interprétation plus en phase avec les réalités de terrain que les données globales régionales. Le développement d'une politique de choix des essences et de modèles ciblés par unité de gestion représente l'idéal à atteindre.

Documents de références

1. Onglet "Aptitudes stat. essences"

= Aptitudes stationnelles des essences forestières naturelles majeures

Synthèse descriptive ayant guidé les propositions de choix d'essences.

2. Onglet "Volumes sur pied modèles"

= Volumes moyens du matériel sur pied en m³/ha en fonction des indices de fertilité (hdom = hauteur dominante à 50 ans en m) dans une situation d'équilibre durable des classes de développement

Extrait du "Condensé des tables de production de l'Institut fédéral de recherches forestières" utilisé dans le canton de Vaud, base de référence commune à tous les documents d'analyse des données d'inventaires dendrométriques.

3. Onglets "Choix_Ess_Mel_Vol_CCM"

= Choix des essences forestières naturelles, recommandations de mélange et de volume sur pied en fonction de la station dans le cadre du changement climatique (CCM)

Juxtaposition de 4 informations complémentaires incitant au choix judicieux des essences, au mélange convenable forestières naturelles en fonction de la station:

- aptitudes des essences intégrant vitalité physiologique, qualité du bois et comportement relatif,
- stations à risques accentués de dépérissement en regard de l'évolution climatique,
- recommandations de mélange feuillus-résineux,
- recommandations de volume sur pied arrondi à la dizaine.

Note : mesures adaptatives dans des surfaces de rajeunissement nécessitant un effort de diversification particulier

Surfaces de rajeunissement purs en hêtre à basse altitude

Dans le futur étage collinéen (< 900m environ, voir tree-app), les modèles climatiques prédisent que le hêtre sera au mieux une essence accessoire/accompagnatrice sur les stations sur lesquelles il était alors considéré comme dominant. Or on y rencontre actuellement de nombreuses surfaces de rajeunissement avec une très forte présence du hêtre.

Dans ces surfaces, la pérennité des fonctions forestières n'est pas garantie car les risques de dépérissement futurs sont élevés, à l'exemple du dépérissement global du hêtre observé notamment en Ajoie et à Bâle ces dernières années.

Il n'existe à l'heure actuelle pas de travaux scientifiques permettant de montrer chez le hêtres de notre canton l'existence de gènes de résistance aux futures conditions extrêmes ni leur éventuelle fréquence dans les peuplements. Même si présents dans les forêts, le temps nécessaire à ce que ces gènes augmentent en proportion peut être considérable. Dans les rajeunissements purs en hêtre, il est donc très risqué de compter principalement sur la probabilité de présence de jeunes arbres résistants au futur climat.

Le premier principe d'adaptation des forêts aux changements climatiques requiert donc une diversification de ces peuplements avec des essences et provenances adaptées à la future station, au besoin par plantation.

Surface de rajeunissement envahies par la végétation adventice (p. ex ronce).

Les coupes de régénération ou sanitaires peuvent favoriser la croissance d'un épais tapis de ronces et autre végétation adventice. Cette végétation peut diminuer considérablement la densité, la diversité et la croissance du rajeunissement naturel adapté au futur climat et rallonge en conséquence les périodes de révolution. Ceci ralentit considérablement le rythme de rajeunissement des forêts à fonction prépondérante de production de bois et de protection contre les dangers naturels. Dans ces cas, le recours à la plantation est donc tout à fait justifié puisqu'il permet de maintenir le rythme de rajeunissement avec des essences adaptées.

Aptitudes stationnelles des essences forestières naturelles majeures

Commentaires

1. Les essences forestières sont désignées par leur nom français usuel et le numéro de référence Landolt.
2. La liste ci-dessous correspond aux essences forestières naturelles dont la fréquence d'apparition dans le réseau systématique des relevés de végétation 1/16 ha est considérée significative pour attester leur distribution stationnelle et alimenter la réflexion sylviculturale de base. L'ordre d'apparition dans les groupes de même statut concorde avec la diminution de fréquence d'apparition des essences dans le réseau.
3. La liste rassemble les essences forestières susceptibles de jouer un rôle majeur dans l'évolution de la forêt vaudoise en relation avec l'évolution climatique en cours, notamment au travers de la sélection naturelle des populations autochtones ou de la promotion d'essences et de patrimoines génétiques jugés particulièrement adaptés à cette évolution.
4. Face à l'évolution climatique en cours (augmentation rapide et continue des températures moyennes, intensification des stress climatiques), le regard critique des sylviculteurs devrait faire évoluer les descriptions ci-dessous, si possible en les adaptant régionalement.
5. Une liste complémentaire des essences rares ou hôtes exotiques adaptées aux stations vaudoises devrait être dressée sur la base de la littérature spécialisée dans le but de soutenir des objectifs ponctuels (protection biologique, protection du paysage, production de bois particuliers, etc.).
6. La liste est panachée en 2024 d'essences en vue des changements climatiques sur la base des connaissances VD, WSL et OFEV.

**Essences principales
aptes à dominer et codominer
en structurant majoritairement un peuplement en station**

Résineux

Epicéa 92	<ul style="list-style-type: none"> - Essence présente dans tous les étages altitudinaux jusqu'à la limite des forêts, augmentant nettement sa fréquence dès le milieu de l'étage montagnard inférieur (dès 950 m). - Essence de demi-ombre, supportant l'ombrage dans son jeune âge. - Large amplitude écologique sur tous les types de sol, tolérant cependant mal les sols riches en calcaires actifs, pH basique à acide. - Sensible aux stress climatiques ou hydriques sur sols lourds ou superficiels, sources principales des phénomènes de dépérissement.
Sapin blanc 91	<ul style="list-style-type: none"> - Essence présente dans tous les étages altitudinaux jusqu'à la limite des forêts, augmentant nettement sa fréquence dès le haut de l'étage submontagnard (dès 700-750 m). - Essence d'ombre. - Large amplitude écologique sur tous les types de sol, pH basique à acide. - Sensible aux stress climatiques ou hydriques sur sols lourds ou superficiels, sources principales des phénomènes de dépérissement. - Optimum par humidité atmosphérique élevée et constante.
Pin sylvestre 96	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard (<800 m), se raréfiant à l'étage montagnard inférieur (800-1100 m), exceptionnelle au-dessus (max.: 1736 m, dans les Alpes). - Essence de lumière, peu concurrentielle. - Essence frugale à large amplitude écologique, peu à l'aise sur calcaire (chlorose!), pH basique à acide. - Tolérant la sécheresse estivale.
Mélèze 100	<ul style="list-style-type: none"> - Essence présente dans tous les étages altitudinaux, jusqu'à la limite des forêts. - Essence de lumière, peu concurrentielle. - Essence à large amplitude écologique, pH basique à acide, optimum sur sols filtrant mais régulièrement alimentés en eau. - Tolérant la sécheresse estivale.
Douglas 93	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard (<800 m), localement au-dessus (max.: 1290 m, dans les Alpes). - Essence introduite, mais considérée comme naturalisée dans ses milieux de prédilection. - Essence de lumière à demi-ombre. - Optimum sur sols profonds et filtrants, pH légèrement basique à acide, frais.

**Essences principales
aptes à dominer et codominer
en structurant majoritairement un peuplement en station**

Feuillus

<p>Hêtre 832</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard (<1400 m) jusqu'à la base de l'étage subalpin (1400-1500 m), mais chutant rapidement au-delà (max.: 1648 m, dans les Alpes). - Essence d'ombre. - Large amplitude écologique, pH très variable, optimum sur sols bien pourvu en eau mais libres de phénomènes d'hydromorphie. - De plus en plus sensible aux stress climatiques ou hydriques sur sols lourds ou superficiels, sources principales des phénomènes de dépérissement. - Optimum par humidité atmosphérique élevée et constante.
<p>Erable sycomore 1985</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Essence présente dans tous les étages altitudinaux, pratiquement jusqu'à la limite des forêts. - Essence de demi-ombre, relativement tolérante à l'ombrage. - Optimum sur sols riches en bases, pH basique à légèrement acide, aérés, assez frais. - De plus en plus sensible aux stress climatiques ou hydriques sur sols lourds, sources principales des phénomènes de dépérissement.
<p>Frêne 2354</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard (<1400 m), mais chutant rapidement au-delà (max.: 1675 m, dans les Alpes). - Essence de lumière à demi-ombre. - Large amplitude écologique, optimum sur sols riches en bases, pH basique à neutre, bien pourvus en eau, évitant les eaux stagnantes et les sols acides.
<p>Chêne sessile 835 4835 4836</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard (<800 m) jusqu'à la base de l'étage montagnard inférieur (800-900 m), encore localement présente jusque vers 1200 m d'altitude et rare au-delà (max.: 1341 m, dans les Alpes). - Essence de lumière à demi-ombre. - Large amplitude écologique, optimum sur sols moyens, profonds, pH basique à acide, évitant les sols lourds à nappe phréatique élevée et les eaux stagnantes.
<p>Chêne pédonculé 834</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard (<800 m) jusqu'à la base de l'étage montagnard inférieur (800-900 m), rare au-delà (max.: 1268 m dans les Alpes). - Essence de lumière. - Optimum sur sols riches en bases, pH basique à neutre, profonds, bien alimentés en eaux, sensible aux stress hydriques. - De plus en plus sensible aux stress climatiques ou hydriques sur sols lourds ou superficiels, sources principales des phénomènes de dépérissement.
<p>Chêne pubescent 837 4837</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard (<800 m), rare au-delà (max.: 1000 m, dans le Jura). - Essence de lumière. - Tolérant des sols très divers, pH basique à acide, résistant à la sécheresse, évitant les sols humides.
<p>Châtaignier 833</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard (<800 m), très localement au-dessus dans les Alpes mais pas sous forme arborescente (max.: 1452 m, dans les Alpes). - Essence de demi-ombre. - Optimum sur sols assez pauvres en bases et pauvres en calcaire actif, pH acide, assez secs

**Essences d'accompagnement
aptes à dominer et codominer
par groupe ou par tige**

Feuillus

Merisier 1648	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard inférieur (<1100 m), encore régulièrement présente à l'étage montagnard supérieur dans les Alpes (1100-1400 m), localement jusque vers 1600 m d'altitude (max.: 1641 m, dans les Alpes). - Essence de lumière, relativement tolérante à l'ombrage dans les jeunes stades d'âge. - De large amplitude écologique mais peu à l'aise dans les extrêmes. - Optimum à l'étage submontagnard (<800 m) sur sols riches en bases, pH basique à
Orme de montagne 841	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard (<1400 m), localement jusque vers 1500 m d'altitude (max.: 1555 m, dans les Alpes). - Essence de demi-ombre. - Optimum sur sols riches en bases et en azote, pH basique à neutre, frais, bien drainés.
Erable à feuille d'obier 1989 4489 4990	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard inférieur (<1100 m), localement jusque vers 1300 m d'altitude dans les Alpes, rare au-delà (max.: 1498 m, dans les Alpes). - Essence de lumière, relativement tolérante à l'ombrage dans les jeunes stades d'âge. - Colonisateur d'éboulis ou roches calcaires, pH basique à neutre. - Tolérant à la sécheresse mais fuyant les sols humides.
Erable plane 1986	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard inférieur (<1100 m), localement au-delà, dans les Alpes jusque vers 1400 m d'altitude. - Essence de demi-ombre, légèrement plus tolérante à l'ombrage que l'érable sycomore. - Large amplitude écologique, préférant les sols frais, aérés, profonds, riches en squelette et en bases, pH basique à neutre.
Tilleul à grandes feuilles 2006	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard inférieur (<1100 m), localement jusque vers 1300 m d'altitude (max.: 1391 m). - Essence de demi-ombre. - Aptitude à coloniser les éboulis grossiers plus ou moins mobiles. - Optimum sur sols bruns limono-argileux profonds, riches en bases, pH basique à neutre, à
Tilleuls à petites feuilles 2005	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard et jusqu'à la base du montagnard inférieur (<900 m), localement jusque vers 1100 m d'altitude, rare au-delà (max.: 1398, dans les Alpes). - Essence de demi-ombre. - Optimum sur sols bruns limono-argileux profonds, riches en bases, pH basique à neutre, à l'étage submontagnard, supportant probablement moins bien les extrêmes que le tilleul à grande feuille.
Noyer commun 820	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard (<800 m) et, localement, jusqu'à la base de l'étage montagnard inférieur (800-900 m), probablement subsponnée au-delà de 900 m d'altitude sous influence humaine (max.: 1256 m, dans le Jura). - Essence de lumière à demi-ombre. - Optimum sur sols moyen, riches en bases, aérés et frais, pH basique. - Sensible au gel.
Aune noir 830	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard et jusqu'à la base du montagnard inférieur (<900 m), très localement jusque vers 1200 m d'altitude (max.: 1243 m, dans les Alpes). - Essence de lumière à faible capacité de concurrence. - Tolérant des sols divers, pH basique à acide, très exigeant en eau, optimum sur sols humides et bien drainés. - Supportant mal les eaux stagnantes et le calcaire actif.

Alisier torminal 1661	<ul style="list-style-type: none">- Essence de l'étage submontagnard (<800 m), rare au-delà (max. 945 m, dans le Jura).- Essence de lumière à faible capacité de concurrence.- Cantonné sur sols calcaires et argilo-calcaire, pH basique à légèrement acide.- Tolérant relativement bien la sécheresse et les inondations périodiques.
------------------------------	---

**Essences d'accompagnement
généralement dominées**

Résineux

If 90	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard inférieur (<1100 m), se raréfiant au-delà (max.: 1381 m, dans les Alpes). - Grande tolérance à l'ombrage, mais besoin d'un éclaircissement relatif de 60 % environ pour se développer de manière optimale. - Optimum sur sols riches en bases de tous types, calcaires, évitant les extrêmes secs ou humides.
----------	---

Feuillus

Sorbier des oiseleurs 1659	<ul style="list-style-type: none"> - Essence présente dans tous les étages altitudinaux, jusqu'à la limite des forêts. - Essence de demi-ombre, plus tolérante à l'ombrage en basse altitude. - Optimum sur sols pauvres en bases, acides, à l'étage submontagnard, mais avec une très large amplitude aux étages supérieurs.
Erable champêtre 1988	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages submontagnard et montagnard inférieur (<1100 m), rare au-delà (max.: 1370 m, dans les Alpes). - Essence de lumière à demi-ombre, sans excès d'ombrage tel que celui des peuplements denses de hêtre et sapin blanc. - Optimum sur sols riches en bases et en azote, pH basique à neutre. - Supportant la sécheresse.
Charme 822	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage submontagnard (< 800 m), exceptionnellement au-dessus jusque vers 1050 m d'altitude (max. exceptionnel: 1429 m, dans les Alpes). - Peu sensible à la compacité du sol. - Optimum sur sols limoneux ou limono-argileux, neutres à basiques, riches en eaux mais évitant les sols tourbeux ou marécageux.

Essences pionnières

Résineux

Pin de montagne 97	<ul style="list-style-type: none">- Essence des étages montagnards (min.: 1006 m, dans le Jura) et subalpin, jusqu'à la limite des forêts .- Essence de lumière.- Résistant à des conditions climatiques extrêmes.- Essence à large amplitude écologique sur sols variables, secs, pH basique à acide.
Arolle 94	<ul style="list-style-type: none">- Essence de l'étage subalpin (min.: 1497 m, dans les Alpes).- Essence de lumière à demi-ombre.- Essence à large amplitude écologique sur sols variables, modérément secs à frais, pH plus ou moins acide.

Feuillus

Bouleau verruqueux 824	<ul style="list-style-type: none">- Essence des étages submontagnard et montagnard inférieur (< 1100 m), localement jusqu'à plus de 1800 m d'altitude (max.: 1850 m, dans les Alpes).- Essence très exigeante en lumière.- S'adaptant à tous les substrats, secs à tourbeux, optimum sur sols acides de l'étage submontagnard.- Sensible aux sécheresses prolongées.
Tremble 783	<ul style="list-style-type: none">- Essence de l'étage submontagnard et jusqu'à la base de l'étage montagnard inférieur (<900 m), mais présente localement jusqu'à plus de 1800 m d'altitude (max.: 1846 m, dans les Alpes).- Essence de lumière.- Essence peu exigeante quant à la richesse chimique des sols, pH basique à acide.- Colonisant les friches sur sols moyens à humides.

Essences de culture

Feuillus

Peuplier noir sp. 782 4785	<ul style="list-style-type: none">- Essence de l'étage submontagnard (<800 m), rare au-delà (max. constaté: 876 m), mais surtout répandue à la base de l'étage submontagnard (<450 m).- Complexe de races généralement abâtardies au fil du développement de la populiculture.- Essence de lumière.- Optimum sur sols aérés, riches en bases et en azote, bien pourvu en eau, pH basique.- Pionnier sur substrat sec.
----------------------------------	---

Essences indigènes du peuplement principal venant panacher la liste précédente en vue des changements climatiques

Feuillus

Orme lisse 842	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage collinéen (< 500 m). - Essence avec un fort besoin de chaleur et d'un bon approvisionnement hydrique mais résistante à la sécheresse. Sensible au gel précoce. - Essence de mi-ombre à mi-lumière à partir du fourré. - Optimum sur alluvions, préfère les sols argileux, ne supporte pas les sols marécageux. PH neutre à basique (5.5-8.5).
-----------------------	--

Essences indigènes d'accompagnement aptes à dominer ou codominer venant panacher la liste précédente en vue des changements climatiques

Feuillus

Pommier sauvage	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages montagnard inférieur et collinéen supérieur - Essence supportant la mi-ombre, résistant au gel - Essence moyennement résistante à la sécheresse - Sol bien drainé, moy. pauvre à moy. riche en nutriments, pH neutre à basique (5.5-8.5)
Poirier sauvage	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage collinéen à montagnard inférieur (< 900 m) D7 - Essence de lumière, faible tolérance à l'ombre, sensibles au gel - Très grande tolérance envers la sécheresse et les fluctuations du régime hydrique, peu compétitive - Optimum sur sols riches et frais mais très tolérant. Pousse sur des sols secs à très frais, calcaires à légèrement acides, argileux ou limoneux, pH neutre à basique (5.5-8.5)
Cormier 1660	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage collinéen à submontagnard, sensible au gel tardif avec un besoin en chaleur élevé. - Essence avec grand besoin en lumière et une faible compétitivité d'où un rajeunissement naturel difficile. - Essence supportant très bien la sécheresse et pousse encore avec un taux de précipitations annuelles de 500 mm. - Optimum sur stations sèches peu luxuriantes avec des sols calcaires profonds, riches en squelette.
Orme champêtre	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages collinéen et submontagnard. - Essence avec un fort besoin de chaleur, poussant avant tout dans les endroits doux et ensoleillés des plaines. Sensible au froid et au gel tardif mais résiste à la sécheresse - Son optimum écologique se trouve dans les régions riveraines des cours d'eau et des lacs. - Optimum sur alluvions, préfère une certaine teneur en calcaire. Pousse sur des sols eutrophes et riches en bases. PH neutre à basique (5.5-8.5)
Merisier à grappes 1637	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages collinéen et montagnard - Essence supportant la mi-ombre - Très résistant au gel tardif mais mauvaise résistance à la sécheresse - Optimum sur sols neutres et frais mais très tolérant, limono-argileux à sablo-graveleux, pH légèrement acide à neutre (pH 4.5-7.5)
Sorbier de Mougeot 1664	<ul style="list-style-type: none"> - Essence affilié à l'étage montagnard poussant de 400 à 1900 m - Essence supportant la mi-ombre - Essence avec une large amplitude écologique et une forte résistance à la sécheresse. - Sol moyennement sec à humidité changeante, argileux à rocheux , pH neutre à basique (5.5-8.5)

Essences indigènes pionnières venant panacher la liste précédente en vue du changement climatique

Feuillus

Bouleau pubescent 825	<ul style="list-style-type: none"> - Essence répartie à tous les étages altitudinaux. Jusqu'à 2200 m - Essence sensible à la sécheresse et peu concurrentielle, pionnière sur des stations spéciales (surtout hauts marais et ravins). - Essence héliophile insensible au gel mais moyennement résistantes aux tempêtes. - Peu exigeant en matière de sol, en basse altitude toutefois seulement sur des sols humides à constamment hydromorphes, très acides (haut marais)
Alisier blanc 1663	<ul style="list-style-type: none"> - Essence principalement de l'étage montagnard - Essence n'ayant absolument aucune exigence en ce qui concerne le sol, le climat et l'approvisionnement en substances nutritives. - Essence de mi-lumière en prime jeunesse, il devient héliophile prononcée à partir du fourré - Présent sur tous les sols mais développement optimal sur des rendzines et des éboulis profonds de matériaux fins, pH légèrement acide à neutre (pH 4.5-7.5)
Aune blanc 831	<ul style="list-style-type: none"> - Essence des étages collinéen à montagnard (subalpin), en dessus de 1300 m dans les Alpes. - Essence peu concurrentielle, colonise avant tout les sols bruts et les éboulis bien approvisionnés en eau. - Essence semi-tolérante à l'ombrage devenant héliophile à partir du fourré. - Optimum sur substrat calcaire, pH neutre à basique (5.5-8.5)
Aune vert 828	<ul style="list-style-type: none"> - Essence de l'étage montagnard à subalpin, jusqu'à 2800 m - Essence supportant un emplacement partiellement ombragé mais idéalement sur zones ensoleillées - Essence préférant un sol limoneux bien drainé, meuble, riche en nutriments, pH neutre à basique (pH 5.5-8.5)
Peuplier blanc 784	<ul style="list-style-type: none"> - Essence principalement à l'étage submontagnard, en première ligne dans les massifs riverains et les forêts alluviales - Essence héliophile, peu compétitive, besoin en chaleur élevé - Essence moyennement sensible au gel et résistant aux tempêtes et à la sécheresse. - Optimum sur sols alluviaux et sableux, peu exigeant, pH neutre à basique (pH 5.5-8.5)

Sources

1. Centre régional de la propriété forestière de Bretagne, bilan des introductions et perspectives d'utilisation de Cèdre de l'Atlas e Centre régional de la propriété forestière - Rhône-Alpes. Le cèdre de l'Atlas, un résineux méditerranéen Réseau REINFFORCE
2. François Lefèvre, François Courbet (INRA), Christian Ripert, 2016. *Cedrus atlantica* Manetti, <https://agriculture.gouv.fr/cedre-atlantique>
3. Chaire de sylviculture, Chaire de pathologie forestière et dendrologie EPF Zurich, 2007. *Essences forestières d'Europe*
4. Service des forêts, de la faune et de la nature, Inspection cantonale des forêts, 2008. *Espèces forestières prioritaires*
5. UNISYLVA, Fiche technique N°3/2019. LE CHÊNE ROUGE D'AMÉRIQUE. https://pefcaura.com/sites/default/files/2019-03/le_chene_rouge_d_amerique.pdf
6. Infoflora 2023. Recherche par espèces, <https://www.infoflora.ch/fr/flore/recherche-par-esp%C3%A8ce/recherche-par-esp%C3%A8ce>
7. Van Den Berk Pépinières, <https://www.vdberk.fr/arbres/>
8. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2021. Beiträge zur Stechpalme, <https://www.lwf.bayern.de/medien/2021/01/beitrag-zur-stechpalme>
9. Au jardin.info, Chêne vert. <https://www.aujardin.info/plantes/quercus-ilex.php>
10. Patrimoine-vert-geneve, Chêne vert. <https://www.patrimoine-vert-geneve.ch/flore/liste-des-especes/quercus/chene-vert>
11. Ministère de l'agriculture, 2020. Chêne chevelu - *Quercus cerris*. <https://agriculture.gouv.fr/telecharger/71109?token=1603031000>
12. Espèces d'arbres indigènes recommandées en milieu bâti, <https://porrentruy.ch/wp-content/uploads/2023/03/Porrentruy-Esp%C3%A8ces-d%27arbres-indig%C3%A8nes-recommand%C3%A9es-en-milieu-b%C3%A2ti.pdf>
13. Pépinières Meylan, *Fraxinus ornus* 'Mecsek', <https://www.meylan.ch/shop/article-fraxinus-ornus-127428-A-fr.html>
14. Hortus Botanicus Helveticus (HBH), 2022. Arbres *Fraxinus Ornus*, <https://www.botanica-suisse.org/fr/plants/mana-fraxinus-ornus>
15. Géni' Alp, 2012. *Sorbus mougeotii* Soy.-Will. et Godr., <http://www.geni-alp.org/ouvrage/especes/sorbus-mougeotii-s>
16. SEBA, 2004. Poirier sauvage, https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/usys/ites/forest-ecology-dam/docum/2004/04_01_Poirier_sauvage.pdf
17. Service des forêts, de la faune et de la nature Inspection cantonale des forêts, 2008. POIRIER SAUVAGE, Fiche n° 2540
18. Gerbeaud, 2020. Poirier sauvage. [https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/poirier-sauvage.2540.html#:~:text=Sol%27](https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/poirier-sauvage.2540.html#:~:text=Sol%27,https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/poirier-sauvage.2540.html#:~:text=Sol%27)
19. Plantes.ch, 2023. *Prunus padus* (cerisier à grappes), <https://www.plantes.ch/a-floraison-printaniere/759-16376-a-floraison-printaniere>
20. Gerbeaud, 2020. Cerisier à grappes, *Prunus padus*. <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/cerisier-grappes-prunus-padus>
21. Géni' Alp, 2012. *Prunus padus* L. Merisier à grappes. <http://www.geni-alp.org/ouvrage/especes/prunus-padus-l>
22. Géni' Alp, 2012. *Laburnum alpinum*, <http://www.geni-alp.org/ouvrage/especes/laburnum-alpinum-mill-bercht-j-presl>
23. Ehring Andreas, Steinacker Leonhard, Nagel Ralf-Volker (2019): Anbau von Schwarznuss und Hybridnuss - Wissen

**Volumes moyens du matériel sur pied en m³/ha
en fonction des indices de fertilité
(hdom = hauteur dominante à 50 ans en m)
dans une situation d'équilibre durable
des classes de développement**

Epicéa	hdom (m)	12	14	16	18	20	22	24	26
	Vol. moyen (m ³ /ha)	210	225	240	260	275	290	315	330
Sapin	hdom (m)	8	10	12	14	16	18	20	22
	Vol. moyen (m ³ /ha)	255	270	280	290	310	325	340	360
Hêtre	hdom (m)	12	14	16	18	20	22	24	26
	Vol. moyen (m ³ /ha)	180	190	200	205	215	220	230	235

Commentaires

1. Les données ci-dessus sont calculées à partir des tables de production de l'Institut fédéral de recherches forestières. Elles valent pour un temps de révolution correspondant théoriquement à l'état d'un peuplement ayant atteint 45 à 50 cm de diamètre moyen, le diamètre maximum des tiges ne dépassant pas 70 cm.
2. Selon le type de sylviculture adopté, ces valeurs peuvent être majorées de 10 % sans compromettre l'équilibre de la forêt, alors que des densités plus élevées dénotent généralement un rythme de rajeunissement insuffisant ou un déséquilibre dans la répartition des types de peuplement.
3. Les volumes du matériel sur pied "modèles" calculés dans les onglets "Calc Mod_Jura_Côte", "Calc Mod_Plateau" et "Calc Mod_Alpes" en fonction des stations et d'une proposition de répartition des essences incluent déjà une majoration de 10 % du volume par rapport aux valeurs des tables de production.

Aptitudes des essences intégrant vitalité physiologique, qualité du bois et comportement relatif

	Aptitudes optimales	Essences adaptées à la station, à favoriser conformément à leur tempérament propre.
	Aptitudes suboptimales	Essences adaptées à la station, mais nécessitant une vigilance sylviculturale particulière par rapport aux facteurs limitants susceptibles de réduire leur vitalité et/ou la qualité de leur bois, facteurs de plus en plus marqués à l'approche de leur limite altitudinale supérieure.
	Aptitudes limitées	Essences régulièrement présentes dans la station, pas forcément dans la strate arborescente, peu satisfaisantes en termes de vitalité, production de bois et/ou qualité du bois, à maintenir généralement comme accompagnantes naturelles, utiles à la stabilité du peuplement et la biodiversité.
	Aptitudes inappropriées ou non caractérisées	Essences généralement absentes ou peu fréquentes dans la station.

Stations à risques accentués de dépérissement en regard de l'évolution climatique

	Risques liés à des sols à faible capacité de rétention en eau, stations particulièrement défavorables à l'épicéa, au hêtre et au sapin blanc en cas de sécheresse, mais aussi très propices au développement de pourritures dans le cas de l'épicéa.
	Risques liés à des sols hydromorphes identifiés par des taches de rouille à 30-40 cm de profondeur, c'est-à-dire des sols à fluctuations d'humidité importantes d'origine pluviale, propices aux phénomènes de tassement du sol. Essences particulièrement sensibles en cas de sécheresse et/ou de tassement du sol: épicéa, sapin blanc, hêtre, érable sycomore, frêne et chêne pédonculé.

Recommandations apportées par Tree App (pours les essences et stations jusqu'alors non considérées par l'observatoire)

	Essences dominantes ou importantes en forêt naturelle (selon Tree App)	
	Autres essences possibles (selon Tree App)	
	Non recommandé (selon Tree App)	
	Essences recommandées par Tree App	Recommandations (essences dominantes/importantes/autres essences en forêt naturelle) de Tree App pour les stations et essences considérées jusqu'à ce jour par l'observatoire.
	Divergence entre VD-Tree App	Essences recommandées, mais il subsiste une divergence entre les connaissances de l'observatoire et les recommandations de Tree App.

