

VALORISER LES PINS RÉGIONAUX EN BOIS D'ŒUVRE



RETOURS D'EXPÉRIENCES DESTINÉS AUX COLLECTIVITÉS DE PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR





ÉDITORIAL

Face aux défis environnementaux et climatiques auxquels nous sommes confrontés, il est essentiel de repenser notre manière de construire et de préserver notre patrimoine naturel pour les générations futures.

Dans une ère où la résilience et la préservation de notre environnement sont devenues des priorités incontournables, l'utilisation du bois émerge comme une solution à la fois respectueuse de la nature et résolument moderne.

Mis en lumière par la réglementation environnementale 2020, le bois, ressource renouvelable par excellence, s'érige comme l'allié idéal pour une construction performante, respectueuse de l'environnement et à faible empreinte carbone. Au-delà des avantages pratiques, ce type de construction offre également flexibilité architecturale et esthétique naturelle pouvant parfaitement s'intégrer dans nos paysages.

Ainsi, ces dernières années et malgré les crises, le marché de la construction en bois connaît une croissance dynamique.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, 44% de notre ressource régionale est valorisable en bois d'œuvre selon l'IGN. Parmi elle, les pins d'Alep, les pins noirs et les pins sylvestres ont un potentiel peu exploité dû à un manque de sylviculture et de débouchés, engendrant un

déficit de tri, et in fine de valeur ajoutée...

C'est pourquoi, notre association se mobilise pour la valorisation de nos pins locaux, au bénéfice de la préservation environnementale et du développement économique des territoires.

Aujourd'hui, les Communes forestières de Provence-Alpes-Côte d'Azur, avec leurs partenaires, démontrent la faisabilité de la réalisation de constructions remarquables avec nos pins locaux !

Dans cet ouvrage, nous vous invitons à explorer les raisons pour lesquelles ces essences se positionnent comme des matériaux de premier choix, offrant d'excellentes caractéristiques techniques, esthétiques et environnementales. Vous y trouverez également des outils pour faciliter la valorisation des pins en construction, illustrés d'exemples concrets de sylviculture et de bâtiments réalisés dans la région.

Nous espérons que cette publication saura vous inspirer et vous convaincre de l'importance de considérer la construction bois comme une solution d'avenir !

L'équipe des Communes forestières est à votre disposition pour vous accompagner dans vos projets.

Jean Bacci, Président des
Communes forestières
Provence-Alpes-Côte d'Azur



TABLE DES MATIÈRES

1. CONNAÎTRE LES PINS EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR	7
Une présence sur l'ensemble des territoires	7
Une image à revaloriser	8
Les essences en région	10
2. PRODUIRE DU BOIS D'ŒUVRE DANS LES FORÊTS DE PIN EN RÉGION : UNE OPPORTUNITÉ ET UN DÉFI POUR LES FORESTIERS	21
Des peuplements à améliorer	21
L'amélioration des peuplements de pin dans le jeune âge	22
Evaluation, tri, vente : les clefs d'un débouché en bois d'œuvre	28
3. VALORISER LES PINS RÉGIONAUX DANS UN PROJET DE CONSTRUCTION PUBLIQUE	33
Rôle et responsabilité des élus maîtres d'ouvrage	33
Conduite d'un projet public en pin : 3 principes à appliquer	34
Les possibilités offertes par le droit des marchés publics	35
4. EXPÉRIMENTER L'UTILISATION DES PINS LOCAUX DANS LES CONSTRUCTIONS, POUR STRUCTURER LA FILIÈRE ET ENCLANCHER UN CERCLE VERTUEUX	41
Pourquoi valoriser les bois de pins dans les constructions	41
La preuve par l'exemple : mises en œuvre récentes de pins régionaux dans des constructions	42
Point sur les initiatives en cours (mi-année 2023)	51
Lexique	57
Liens utiles	58
Les Communes forestières, un réseau au service des élus	59



PRÉAMBULE

La rédaction de cet ouvrage s'inscrit dans le cadre du projet mené par les Communes forestières Provence-Alpes-Côte d'Azur, intitulé « La valorisation des pins en bois d'œuvre, source d'économie et d'emplois pour les territoires ». Ce dernier a associé plusieurs territoires partenaires, porteurs d'une stratégie forestière. Une action complémentaire, ayant vocation à mobiliser les professionnels régionaux sur le sujet des pins, a également été déployée par l'interprofession FIBOIS SUD sur la même période. Ce document est issu d'un travail collaboratif regroupant de nombreux acteurs qui travaillent au développement du bois d'œuvre de pins de nos forêts régionales.

Nous remercions tout d'abord les territoires partenaires sans qui cette action n'aurait pu se faire : la Métropole Aix-Marseille-Provence, la Charte forestière de l'Ubaye et du Pays de Seyne, la Charte forestière de Serre-Ponçon et le Pays de Fayence.

Nous tenons également à exprimer notre sincère gratitude envers les collectivités qui ont initié des projets et nous ont permis d'expérimenter différentes approches pour construire en pin local en nous associant à leurs projets pilotes :

les communes de Coudoux, Septèmes-les-Vallons, Martigues, Simiane-Collongue, Saumane-de-Vaucluse, Saint-Etienne du Grès, Lamanon, le Parc Naturel Régional des Alpilles, la Communauté de Communes Alpes Provence Verdon, la Communauté d'Agglomération Ventoux Comtat Venaissin, ...

L'appui indispensable des professionnels a permis la bonne réalisation de ce programme, avec notamment la coopérative Provence Forêt, les entreprises Les Charpentiers des Alpes et Provence, Scierie Val-Durance / Ateliers du cèdre, Scierie Mobile du Haut Verdon, EXE-BOIS, La bouquetinerie, Gérard Gautier, Atelier Régis Roudil, Atelier Aïno, Mind architecture, Alcina, Domène, Gaujard Technologie, Permabita, Dolza, Lov Now, Lign'O, ...

Enfin, nous remercions l'ensemble de nos partenaires techniques et financiers pour leur soutien et leur expertise parmi lesquels, l'Europe, la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, le département des Bouches-du-Rhône, la Métropole Aix-Marseille-Provence, France Bois Forêt, l'Office National des Forêts, Fransylva, le Centre National de la Propriété Forestière et FIBOIS SUD.



1. CONNAÎTRE LES PINS EN PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

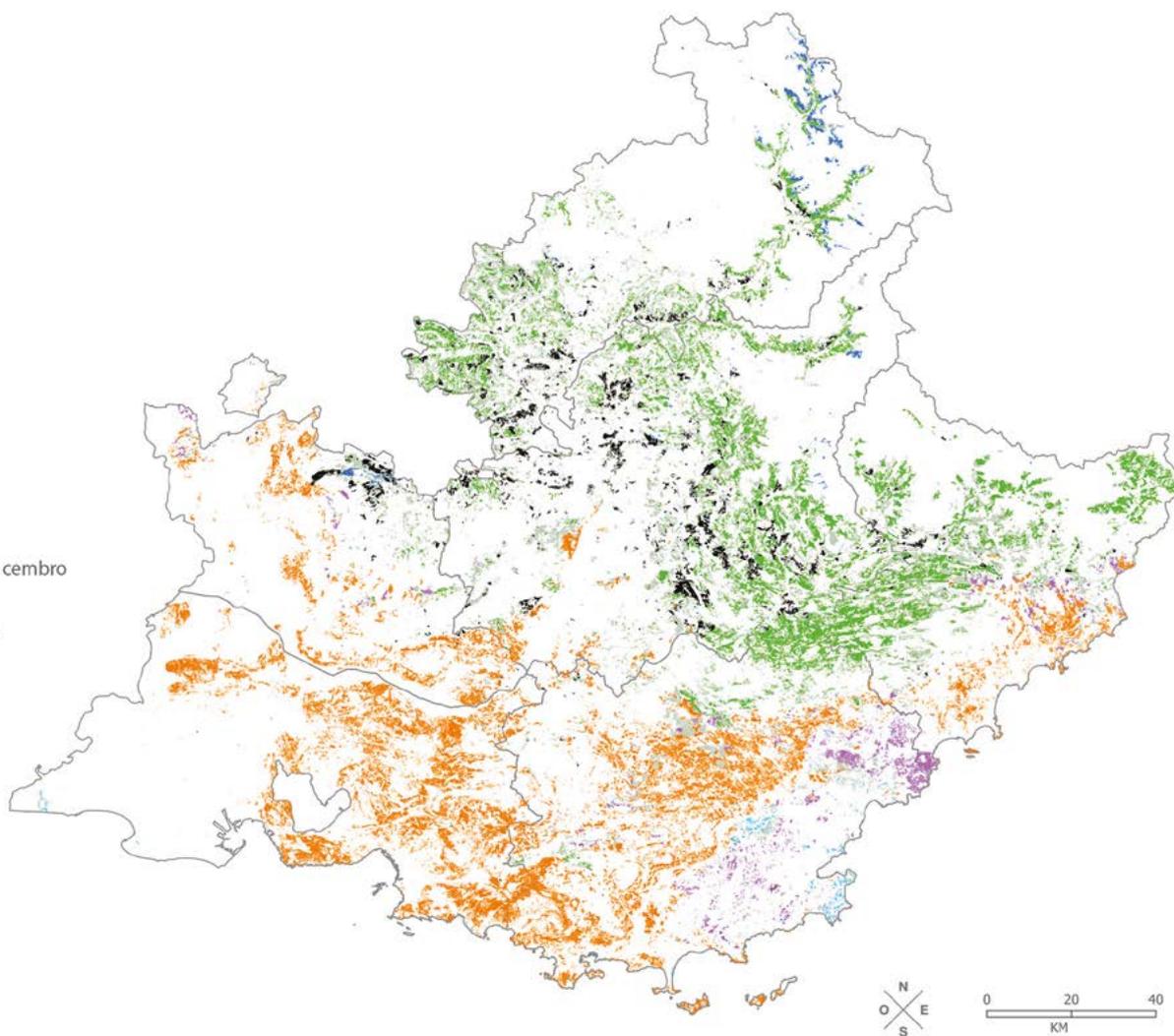


UNE PRÉSENCE SIGNIFICATIVE

Du littoral à la montagne, les pins sont présents dans tous les territoires de notre région et occupent une place importante de la superficie forestière : 660 442 ha soit 40% des espaces forestiers.

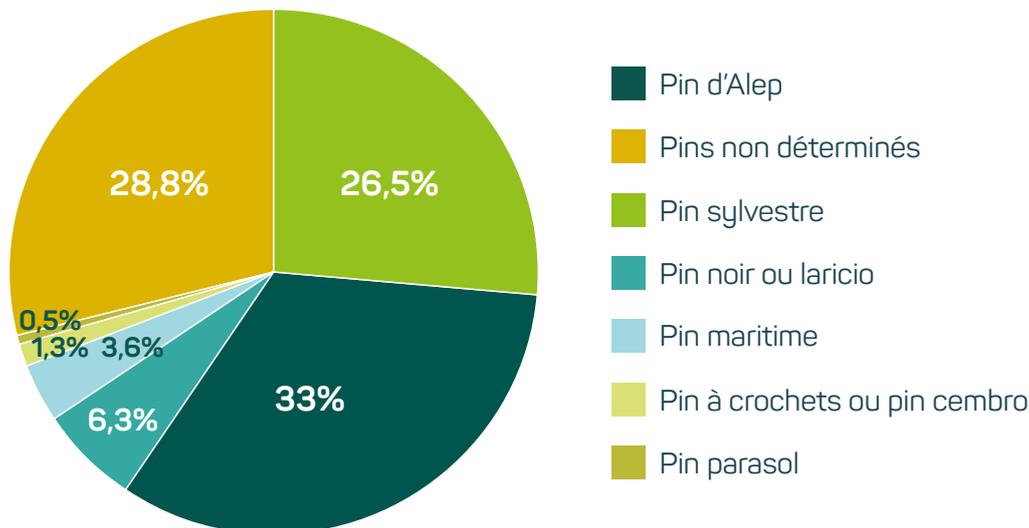
Essences

- Pin sylvestre
- Pin d'Alep
- Pin noir ou laricio
- Pin maritime
- Pin à crochets ou pin cembro
- Pin parasol
- Pins non déterminés



En tant qu'essences adaptées aux milieux ouverts et semi ouverts, les pins ont colonisé beaucoup d'espaces laissés libres par la déprise agraire (ancien champs et pâturages). Ils ont aussi été largement utilisés pour reboiser, avec succès, des zones de montagne soumises à l'érosion.

Ils contribuent très largement à l'activité de la filière bois régionale, en alimentant principalement les filières bois industrie et bois énergie. Quelques débouchés en bois d'emballage (en région) ainsi qu'en poteau (hors région) existent. La majorité des forêts de pins est cependant sous-exploitée, souvent du fait de conditions d'accès difficiles.



UNE IMAGE À REVALORISER

Les pins souffrent parfois d'une mauvaise image auprès des habitants locaux et même de certains professionnels du bois. Pourtant, ces essences résineuses offrent de multiples intérêts, de la forêt jusqu'à leur utilisation que ce soit en chauffage ou en construction. Le pin d'Alep en est un parfait exemple : il est particulièrement adapté au changement climatique, donc en mesure d'assurer un avenir forestier à certains

espaces dans lesquels d'autres essences trouveront leur limite, et son bois possède des caractéristiques mécaniques très élevées.

Le tableau de la page ci-contre montre comment certaines caractéristiques inhérentes aux pins régionaux alimentent parfois de fausses idées reçues nécessitant explications et mise en perspective.



D'UNE CARACTÉRISTIQUE DES PINS RÉGIONAUX...

...NAIT UNE IDÉE REÇUE...

...QUI DEMANDE À ÊTRE NUANCÉE

Arbres germant et se développant dans les milieux ouverts

Il y en a de plus en plus autour de nous, ce n'est forcément pas naturel ! Vivement que les bucherons viennent nous en débarrasser !!

Les terrains abandonnés par l'agriculture au cours du XX^{ème} siècle ont heureusement trouvé une seconde vocation avec ces forêts de pins qui se sont développées de manière spontanée. Retenant les terrains, ces forêts abriteront demain une diversité d'espèces forestières, notamment feuillues, qui profiteront de cet écosystème forestier.

Arbres poussant dans des conditions de croissance très difficiles

Les forestiers en ont mis partout ! Au lieu des beaux pâturages de montagne, on a ces horribles forêts de pin, merci !

Là où les montagnes subissaient une forte érosion depuis plusieurs siècles, les forestiers ont réussi à stabiliser les sols en effectuant des plantations. Certaines espèces de pin, comme le pin noir, adaptées à ces conditions très difficiles ont réussi à prendre le dessus et recréer un véritablement écosystème forestier aujourd'hui en pleine évolution vers une forêt mélangée.

Arbres réputés sensibles aux incendies

Si on a des feux de forêts c'est à cause des pins ! A se demander si ce n'est pas eux qui mettent le feu !!

Tous les arbres des écosystèmes méditerranéens sont sensibles au feu, y compris un grand nombre de feuillus, dont les feuilles contiennent des composés très inflammables. Les pins sont avant tout des victimes des incendies. Ils ont une capacité de régénération après incendie, grâce à la dissémination des graines. Mais cette capacité est limitée lorsqu'une forêt est trop régulièrement soumise à un incendie.

Arbres ayant rarement bénéficié d'une sylviculture visant à produire du bois d'œuvre : forte hétérogénéité des qualités

Entre les arbres tordus, les noueux, les pourris et les trop petits, autant laisser tomber la valorisation des pins, envoyons tout au broyage !!!

Il est possible de trier les bonnes qualités, de manière à alimenter un circuit de transformation du bois. Une meilleure valorisation incitera les propriétaires forestiers à mener une véritable sylviculture, pour améliorer les forêts et développer les filières.

Débouchés actuels : majoritairement en pâte à papier et bois énergie, plus rarement en bois de palette

C'est bien la preuve qu'on ne peut rien en faire d'autre, sinon on le ferait déjà ! Et pour construire en bois on a du douglas français et du pin scandinave, donc surtout ne changeons rien !

Les récentes techniques de transformation et de mise en œuvre des bois dans la construction offrent de nouvelles possibilités aux pins, qui disposent de caractéristiques mécaniques très intéressantes. Ne les excluons pas ! Leur développement dans ces nouveaux usages se fera en complément, et non au détriment, des débouchés actuels. La transformation en bois d'œuvre produit des connexes, pouvant être valorisés dans les filières énergie, papier et emballage.

Valeur des bois sur pied : dans notre région les pins sont actuellement les moins valorisés par le forestier

Estimons-nous déjà heureux que les pins soient achetés par les filières du papier et de l'énergie à ce prix, ils ne vaudront jamais plus !

Valoriser les pins en bois d'œuvre, avec le coût du tri et avec le peu d'expérience de la filière locale de transformation, n'est aujourd'hui pas synonyme d'une augmentation réelle du revenu pour le propriétaire. Néanmoins, cela le sera probablement demain, à condition que celui-ci ait joué le jeu en améliorant ses forêts de pin grâce à une vraie sylviculture de bois d'œuvre.

LES ESSENCES EN RÉGION

LE PIN D'ALEP

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) est une essence autochtone implantée dans l'ouest du bassin méditerranéen.

Aire naturelle allant du littoral à l'étage méso-méditerranéen, préférentiellement sur sol calcaire. On peut le retrouver jusqu'à 900 m d'altitude en France, mais il craint les fortes chutes de neige.

Présence dans 200 000 à 250 000 ha de forêts en région.

Essence très bien adaptée à la sécheresse et à la chaleur, identifiée comme espèce d'avenir dans le contexte actuel de changement climatique.



QUALITÉ ET USAGE EN BOIS D'ŒUVRE

On assimile souvent le pin d'Alep à son image de carte postale : un pin tortueux, penché au-dessus de la mer. Pourtant, la majorité des forêts à l'intérieur des terres, sous réserve d'une sylviculture adaptée, peut produire des arbres relativement droits, valorisables en bois d'œuvre. La plupart des pinèdes de pins d'Alep correspondent historiquement à des épisodes de reconquête naturelle des collines par abandon des pratiques agricoles et pastorales. Dans la dynamique végétale méditerranéenne, ces peuplements « pionniers » sont transitoires vers la constitution de forêts mélangées incluant les chênes verts et/ou pubescents, sauf dans des cas spécifiques de stations très pauvres (proche des milieux arides) ou en cas d'incendies trop fréquents.

Depuis 2018, le pin d'Alep est intégré à la norme NF B52-001-1 pour son usage en bois de structure. Étant donnée une moins bonne rectitude du tronc que les autres résineux, il faut cependant prévoir des sciages en longueurs courtes (2 à 4 m).

D'autres usages sont possibles, en menuiserie et bardage, néanmoins il faut prendre en compte sa densité importante, sa dureté et sa nervosité.

Un engouement collectif pour valoriser le pin d'Alep en bois d'œuvre est en train de naître. Longtemps porté par les acteurs du monde forestier, l'intérêt pour cette nouvelle valorisation s'est étendu à un plus grand nombre d'acteurs : élus, entreprises de la filière, architectes, personnes engagées dans la construction écologique...



Charpente en pin d'Alep lamellé-collé (construction 1989), Centre forestier de la Bastide des Jourdans, © Matthieu Wassik

LE PIN SYLVESTRE

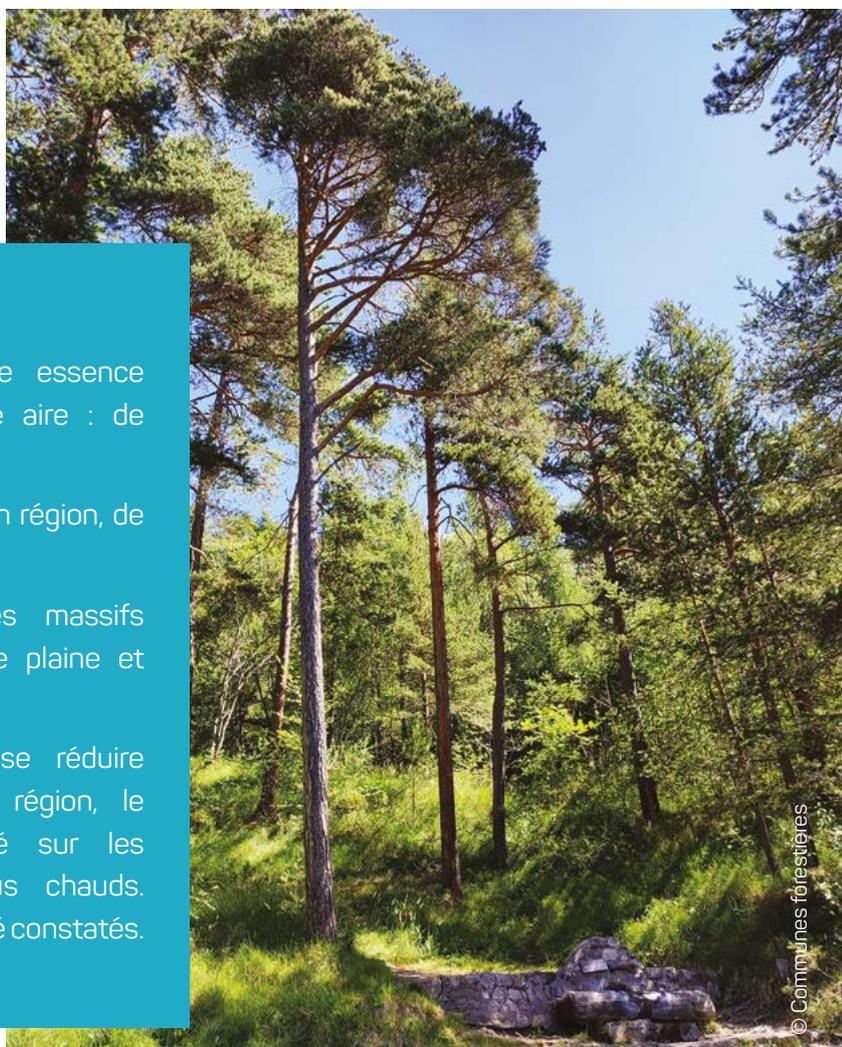
RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) est une essence autochtone, implantée dans une très grande aire : de l'Espagne jusqu'en Sibérie.

Présence dans environ 200 000 ha de forêts en région, de l'étage collinéen à l'étage subalpin.

Présent naturellement dans l'ensemble des massifs montagneux français et introduit en zone de plaine et plateaux sur la moitié nord de la France.

Essence dont l'aire d'implantation devrait se réduire à cause du réchauffement climatique. En région, le pin sylvestre est particulièrement menacé sur les versants sud de moyenne montagne, plus chauds. Des dépérissements et de la mortalité ont déjà été constatés.



© Communes forestières

QUALITÉ ET USAGE EN BOIS D'ŒUVRE

Selon le lieu de croissance, le pin sylvestre peut avoir différentes envergures. Sur des sols très pauvres (marnes, roches à nu) il est très court, tortueux, avec un port buissonnant, mais sur de très bonnes stations il forme de beaux arbres rectilignes allant de 15 à 20 m de hauteur. Il est difficile d'estimer la part des forêts de pin sylvestre ayant un potentiel de production de bois d'œuvre.

Dans les Alpes du Sud, les forêts possédant des pins sylvestres de qualité bois d'œuvre semblent moins menacées à court terme par le réchauffement climatique, car ces forêts sont situées dans des zones fraîches, humides, avec des sols profonds, ce qui explique en partie la belle qualité des arbres.

Dans la filière bois d'œuvre, c'est une essence très commune en Europe. Elle alimente la filière bois d'œuvre à grande échelle pour des usages en menuiserie, meubles et bois de structure. On l'appelle « bois du nord rouge », « nord rouge » ou « pin du nord » dans le milieu professionnel, ces appellations faisant initialement référence à l'origine scandinave.

Son bois est généralement moins dur et moins dense que le pin noir ou le pin d'Alep.



Menuiserie en pin sylvestre
© Communes forestières

LE PIN NOIR

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Le pin noir (*Pinus nigra*), est une essence originaire de la partie orientale du massif des Alpes (Autriche notamment) et des Balkans. Introduit dans les Alpes françaises au XIX^{ème} siècle lors des grandes campagnes de reboisement, il évolue désormais plus librement, capable de se disséminer en dehors de ses zones de plantation, comme de régresser là où des arbres feuillus prennent désormais sa place.

Présence identifiée dans environ 40 000 ha en région, souvent en peuplement dont il est l'essence principale.

Essence présente en moyenne montagne.

Dans la lutte contre l'érosion, il s'est implanté et a redonné un couvert forestier à des pans entiers de montagne dont les sols marneux avaient été mis totalement à nu. Il a ainsi formé de grandes forêts fermées que les habitants des montagnes ont eu du mal à accepter. Aujourd'hui, ces peuplements de pin ont recréé les conditions permettant à une seconde génération d'arbres de pousser, ces forêts évoluant ainsi vers un mélange de feuillus et de résineux.



© Communes forestières



QUALITÉ ET USAGE EN BOIS D'ŒUVRE

Le bois de pin noir est très dense. Il pousse de manière rectiligne et les arbres peuvent avoir des dimensions importantes. Il est apte à un usage en charpente.

Malgré tout, aujourd'hui, ses usages les plus valorisants dans le cadre d'une filière alimentée régulièrement sont le poteau fraisé (destiné aux vergers ou aux lignes téléphoniques) et les bois d'emballage (palettes...).

Structure poteau poutre en bois massif de pin noir du mont Ventoux, La Boiserie, Mazan (2012)
© Olivier Gaujard

LE PIN MARITIME



Vue sur la mer à travers les pins maritimes et les chênes verts © RONDOU Lucie

Mieux adapté aux sols acides qu'aux sols calcaires, le pin maritime (*Pinus pinaster*) est présent en région essentiellement dans les massifs des Maures et de l'Estérel (Var). On le retrouve aussi de manière épisodique dans le Vaucluse, les Bouches-du-Rhône, les Alpes-Maritimes et les Alpes de Haute-Provence, souvent dans des forêts mélangées. Très attaqué par la cochenille dans la deuxième partie du XX^{ème} siècle, le pin maritime a alors fortement régressé dans notre région. Sa présence est aujourd'hui recensée dans environ 25 000 ha de forêt.

Il peut être utilisé en sciage, y compris en bois de structure, pour lequel il est normalisé (norme NF B52-001-1).

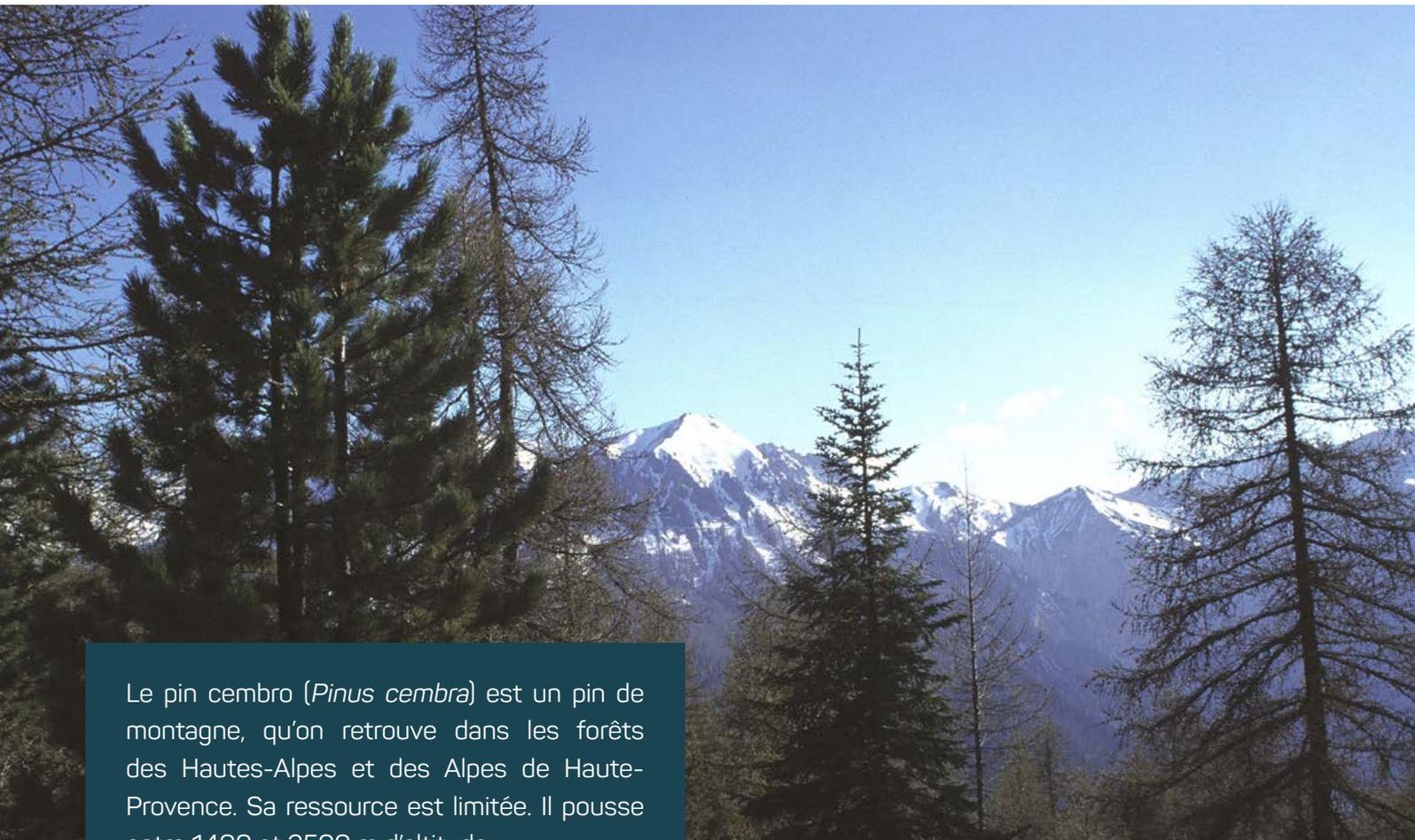
À l'échelle française, le pin maritime est une des principales essences de production de bois, avec le pin des landes qui couvre une grande partie de l'Aquitaine.



A.J.M Architecture

Pôle santé à Cendras (30), réalisé en pin maritime (2018). © Collectivités forestières Occitanie

LE PIN CEMBRO



Le pin cembro (*Pinus cembra*) est un pin de montagne, qu'on retrouve dans les forêts des Hautes-Alpes et des Alpes de Haute-Provence. Sa ressource est limitée. Il pousse entre 1400 et 2500 m d'altitude.

Son bois est tendre, léger, avec une odeur agréable réputée apaisante. Il est utilisé dans le Queyras pour le mobilier traditionnel, sculpté à la main. Son bois est si tendre qu'il peut même être sculpté dans les nœuds.

Pin cembro, pin d'arolle et mélèze en hiver © SPANU Paul / ONF



Pin cembro, floraison mâles en inflorescence en paquet
© SPANU Paul / ONF



Mobilier et poutres en pin cembro dans un chalet privé du Queyras
© C. Vigouroux / J.Y. Chabrand

LE PIN À CROCHETS



Le pin à crochets (*Pinus uncinata*), est un pin de montagne qu'on retrouve dans les mêmes étages (montagnard et subalpin) que le pin cembro. Il peut former des forêts fermées. Son bois est proche de celui du pin sylvestre. Il a généralement un port très rectiligne.

En France, seul le pin à crochets en provenance des Pyrénées orientales est normalisé pour l'emploi en structure.

Dans les Alpes, comme pour le pin cembro, sa ressource est limitée, mais il mérite de retrouver une place dans des usages de bois d'œuvre en montagne.

Dans les inventaires cartographiques réalisés à l'échelle de la région, il est confondu avec le pin cembro.

Futaie régulière du pin à crochets © LACROIX Philippe / ONF



Parement intérieur de la salle de spectacle de Mazan « La boiserie », réalisé en pin à crochets du mont Ventoux (2012).

© Communes forestières

DE-SO Architectes

LE PIN PARASOL

Le pin parasol – ou pin pignon – (*Pinus pinea*) est plus connu en tant qu'arbre ornamental dans les espaces littoraux urbanisés qu'en tant qu'arbre forestier. Il est pourtant naturellement présent dans les forêts du sud de la région où il peut former de beaux peuplements. On l'observe notamment dans le Var.

Là où il est installé, il peut avoir une croissance rapide et former des futs droits, bien élagués et de diamètre important. En peuplement fermé, son couvert très sombre aide à son élagage naturel et à limiter la croissance du sous-étage.

En Espagne il est utilisé en bois d'emballage et de charpente. Dans notre région sa ressource est limitée, sa présence étant recensée dans environ 4 000 ha de forêt.



© GOURIER James / ONF



Massif compact de pin parasol © MOUREY Jean-Michel / ONF



Pin parasol, au dessus de la garrigue © Lotito Joseph / ONF

LE PIN BRUTIA (ET LE PIN ELДАРICA)

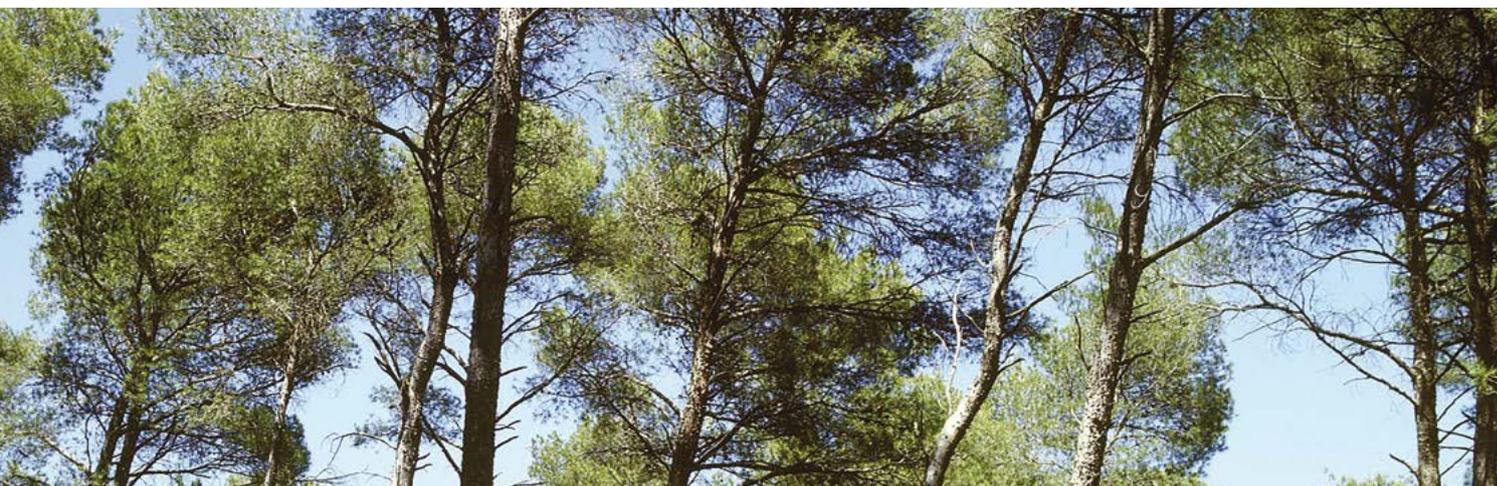


© PUJOS Charles / ONF



© GAYARD C / ONF

Le pin brutia (*Pinus brutia*) est originaire de l'est du bassin méditerranéen. Dans son aire naturelle, on le rencontre à l'étage meso-méditerranéen et supra-méditerranéen. Il a été introduit dans le sud de la France et forme de petites surfaces de plantation dispersées. On l'a notamment introduit dans les Bouches-du-Rhône, au sein de forêts de pin d'Alep, et dans le Vaucluse, dans la vallée du Rhône. Il existe également une espèce très proche, parfois décrite comme sous espèce du pin brutia, qui a également été expérimentée dans le sud de la France en plantation : le pin eldarica, originaire de Transcaucasie.



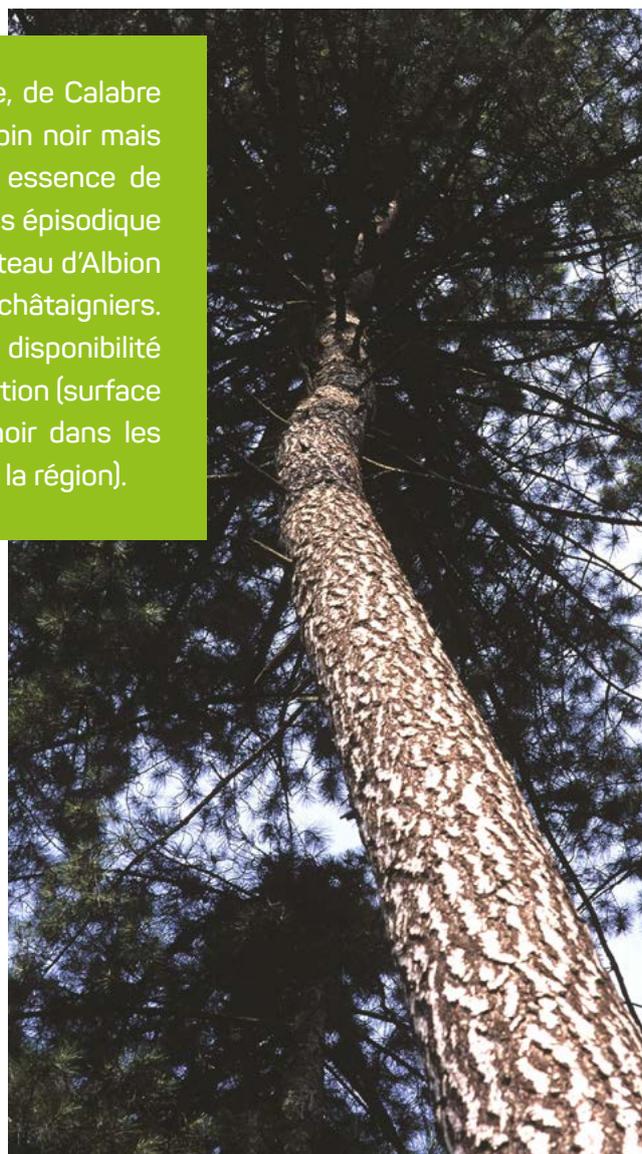
© LACROIX Philippe / ONF

LE PIN LARICIO

Le pin laricio (*Pinus nigra*) est originaire de Corse, de Calabre et de Sicile (variété calabraise). Il est proche du pin noir mais supporte très mal les sols calcaires. C'est une essence de moyenne montagne. Il a été planté de manière très épisodique dans des sols qui le permettent comme sur le plateau d'Albion (Alpes de Haute-Provence) où on trouve aussi des châtaigniers. Il peut y former des beaux peuplements mais sa disponibilité est très limitée du fait de la rareté de son implantation (surface précise non connue car confondu avec le pin noir dans les inventaires cartographiques réalisés à l'échelle de la région).



Futaie de pin laricio © GRES Emilie / ONF



© GAYARD C. / ONF

LE PIN MUGO

Le pin mugo (*Pinus mugo*) est un pin de haute montagne, appartenant au dernier étage de végétation arborée. Il n'a généralement pas une forme d'arbre, la plupart de ses individus rampent au sol et forment des buissons. Il a un intérêt dans la protection des sols contre l'érosion. Il est rare et protégé.



© GRES Emilie / ONF

CE N'EST PAS UN PIN : LE DOUGLAS

Parfois appelé « pin Douglas » ou « pin de l'Oregon » par les professionnels, le Douglas (nom latin : *Pseudotsuga menziesii*) est un résineux originaire de la côte ouest d'Amérique du Nord, mais il ne fait pas partie du genre des pins. Il a été introduit en France, pour son utilisation en bois d'œuvre, mais seulement

dans des régions dont les conditions climatiques (humides) et géologiques (roche non calcaire) le permettent. La majorité de la ressource est dans le massif central. Il est peu présent en Provence-Alpes-Côte d'Azur.



**A
RETENIR**

LE BOIS D'ŒUVRE DE PIN

3 essences de pin avec
la meilleure disponibilité
pour du bois d'œuvre :

pin noir
pin sylvestre
pin d'Alep

AUTRES EMPLOIS (NON STRUCTURELS)

Bardage, parement intérieur,
aménagements extérieurs, menuiserie
et mobilier

EMPLOIS EN STRUCTURE

4 pins régionaux normalisés pour l'emploi en structure : pin sylvestre, pin noir, pin d'Alep et pin maritime

Longueur courte de bois massif
(2 à 4 m) : pin d'Alep, pin sylvestre

Longueur moyenne de bois massif
(4 à 6 m) : pin noir, pin sylvestre

Durabilité du bois de pin dans les structures bois :

Pour une structure interne ou abritée :
traitement en classe 2 (application d'un
produit par trempage ou badigeonnage)

Pour une structure exposée aux intempéries :
traitement en classe 3 ou 4 (imprégnation en
autoclave – process existant hors région)



2. PRODUIRE DU BOIS D'ŒUVRE DANS LES FORÊTS DE PIN EN RÉGION : UNE OPPORTUNITÉ ET UN DÉFI POUR LES FORESTIERS



DES PEUPLEMENTS À AMÉLIORER

Améliorer les peuplements de pin par la conduite d'une gestion dynamique pour en favoriser leur valorisation n'est pas habituel dans notre région, où le potentiel de valorisation économique des différentes essences de pin a longtemps été sous-estimé.

S'ajoute à cela le fait que pendant des décennies la filière forestière alimentait principalement la papeterie de Tarascon, ne nécessitant pas de sylviculture exigeante (rectitude, longueur, noeuds).

Aujourd'hui les pinèdes du sud de la région entrent en seconde génération. Cette temporalité est un atout certain pour l'émergence d'une filière « bois d'œuvre ».

Il existe des dispositifs financiers à mobiliser, en forêt publique comme en forêt privée, afin d'améliorer les peuplements forestiers. La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur finance les plantations ainsi que les travaux de régénération et d'amélioration des peuplements forestiers en

particulier pour le pin d'Alep, le pin sylvestre et le pin noir.

Sont éligibles à ce dispositif les études préalables de faisabilité, ainsi que les cloisonnements, le dépressage, les travaux préparatoires du sol, le crochetage, la mise en place de plants, les protections et les frais de maîtrise d'œuvre. Cette aide publique régionale de 40 à 60% est par ailleurs susceptible d'être complétée de financements privés grâce au fond RESPIR pour atteindre un niveau de financement de 80 à 90%.

En 2023, les Départements des Bouches-du-Rhône et des Alpes-Maritimes financent l'amélioration des forêts communales et les travaux de valorisation de la ressource.

Enfin, sous condition, des opérations locales de régénération ou d'amélioration sylvicole peuvent être financées par la réaffectation de la taxe sur la compensation au défrichement.



L'AMÉLIORATION DES PEUPLEMENTS DE PIN DANS LE JEUNE ÂGE

ENJEU D'AMÉLIORER LES JEUNES PEUPLEMENTS

Dans les 20 ou 30 premières années, les pins se développent généralement vite, la concurrence devient alors élevée entre les arbres, notamment en raison de la compétition pour la ressource en eau et la lumière. Cette concurrence peut aussi profiter à certains, dit « dominants » qui prennent le dessus sur les autres grâce à une vigueur plus importante ou un meilleur accès à la lumière.

On peut y voir une expression de la sélection naturelle, dont le forestier peut se satisfaire. En effet, dans une logique de production de biomasse, où on cherche à avoir le volume de bois le plus important pour des débouchés tels que le papier et l'énergie, laisser les dominants prendre le dessus a tout son sens. C'est ce qui a été fait pendant des décennies dans les forêts de pin de la région. Mais pour produire du bois d'œuvre, il faut des arbres remplissant des critères de qualité, en particulier tronc le plus vertical et le plus rectiligne possible, nombre et taille de nœuds limités, absence de fourche. Or les pins qui sont naturellement dominants

peuvent aussi être plus tortueux, fourchus, noueux... Pour produire du bois d'œuvre de pin, il est donc nécessaire de sélectionner des arbres sur des critères de qualité, quitte à éliminer des arbres dominants vigoureux qui leur font concurrence.

Le travail sylvicole du forestier dans le jeune âge va donc consister à réduire la densité des peuplements afin de trouver le bon dosage de lumière qui permettra d'améliorer la croissance en diamètre tout en favorisant la poursuite d'un élagage naturel (facilité par l'ombre). Cet équilibre est nécessaire à l'obtention de billes de pied valorisables en bois d'œuvre.

Le nombre de coupes à réaliser et leur densité vont dépendre de la fertilité des sols. Dans les stations les plus fertiles, le taux de bois d'œuvre dans chaque coupe sera plus important.

L'exemple du pin d'Alep :

Pour une valorisation en bois d'œuvre, il est nécessaire que les bois atteignent un diamètre de 35 cm minimum. C'est pourquoi le potentiel bois d'œuvre des peuplements de pin d'Alep intervient majoritairement dans les coupes des peuplements tendant vers la maturité, donc préférentiellement lors de la dernière coupe d'amélioration (ou dernière éclaircie), ou dans la coupe préparant le renouvellement (appelée coupe d'ensemencement), et bien sûr dans la coupe définitive.



Peuplement de jeunes pins d'Alep en forêt de Saint-Rémy de Provence (13)
© Communes forestières

On estime que les coupes à réaliser sont au nombre de 4 durant la vie du peuplement :

1. Une première coupe d'amélioration visant à une densité de 700 tiges/ha lorsque le peuplement avoisine les 12 m de hauteur

2. Une seconde coupe d'amélioration réduisant la densité à 350-400 tiges/ha lorsque le peuplement atteint 14 à 16 m de hauteur

3. Puis une coupe d'ensemencement conservant 100-150 tiges de 40 cm de diamètre à l'hectare.

4. La coupe définitive n'intervient que sur semis acquis (plus de 50 cm de hauteur).

Dans les stations les moins fertiles, il est possible de ne réaliser qu'une seule coupe d'amélioration pour atteindre 350 à 400 tiges/ha, de moindre hauteur. Les coupes d'ensemencement et définitive interviendront à la suite. L'acquisition d'un diamètre de 40 cm sera plus difficile à obtenir, donc le potentiel en bois d'œuvre sera plus faible.

D'autres éléments entrent en jeu pour l'amélioration des peuplements, ceux-ci sont également à prendre en compte :

- Les cloisonnements, limitant l'impact sur le sol, permettent une meilleure prise en compte de la qualité des bois et la réduction des dommages/blessures liées

au passage des engins (donc une plus grande part de bois de qualité à terme).

- Une gestion plus fine des peuplements, sous forme de parquets plus réduits en surface (2 à 3 ha par exemple), permet de limiter l'impact visuel des coupes dans le temps, mais aussi de garantir une ambiance forestière globale mieux maîtrisée.

Ce dernier point est essentiel dans le contexte actuel d'augmentation des températures estivales et d'impact du rayonnement solaire sur les peuplements et les semis. Cette adaptation permettra la mise en œuvre, si nécessaire, de travaux de régénération sur ces parquets bien ciblés (broyage sous-étage et griffage du sol), et donc la récolte des bois de qualité, dès la régénération acquise.



**A
RETENIR**

Pour produire du bois d'œuvre de pin, il est nécessaire de sélectionner des arbres sur des critères de qualité, quitte à éliminer des arbres dominants vigoureux qui leur font concurrence.

La croissance des arbres et des forêts est variable, dépendante de la fertilité des sols et des conditions pluviométriques et climatiques.



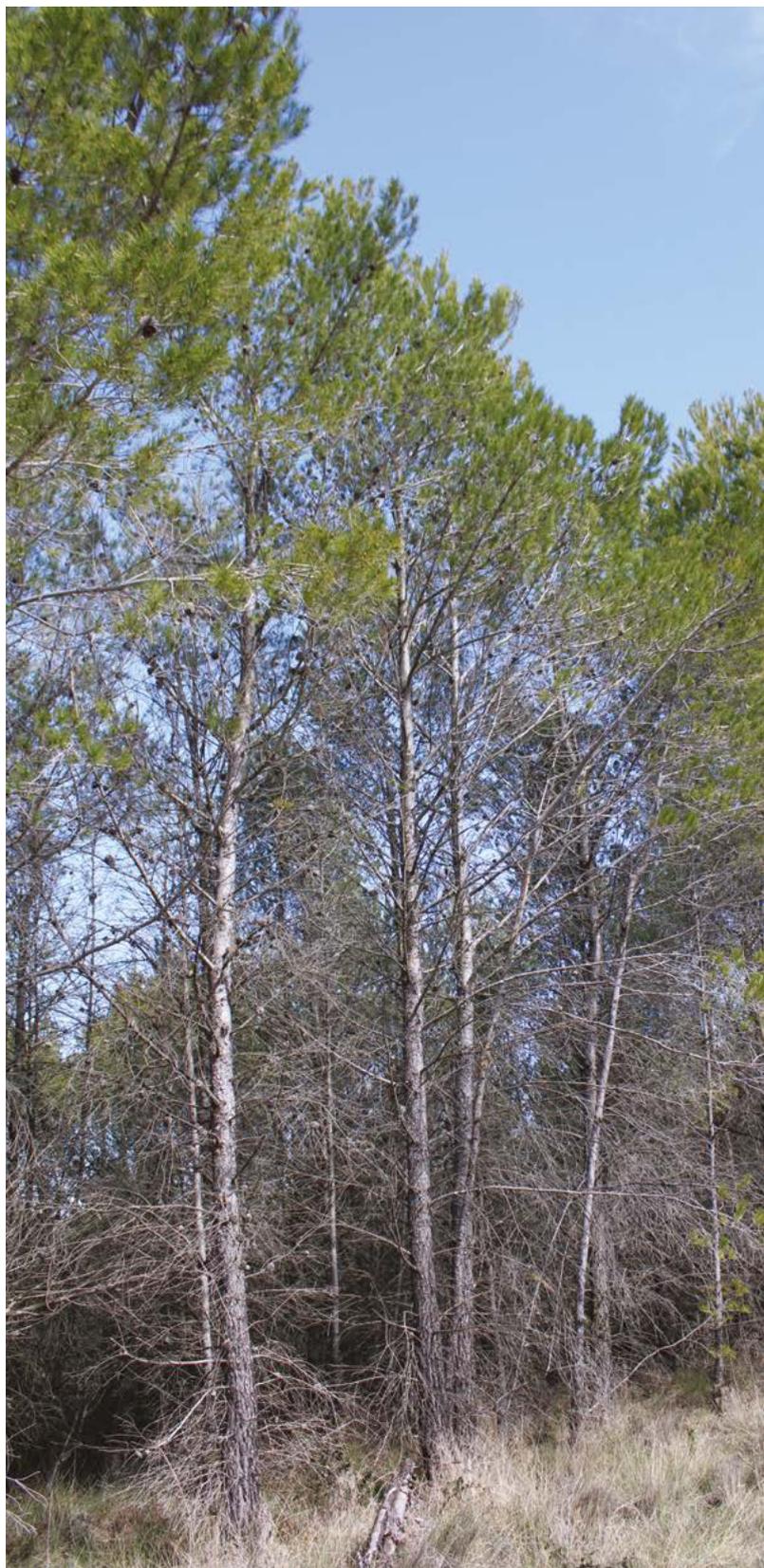
■ RETOUR D'EXPÉRIENCE : UNE PREMIÈRE INTERVENTION SYLVICOLE DANS LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE DE PIN D'ALEP, PRÉALABLE AUX ACTES DE GESTION FUTURS

Ce cas concerne une première intervention dans une forêt privée de pin d'Alep, située à Rognes (13), dont les arbres ont environ 30 ans. Elle a en effet été régénérée naturellement suite à l'incendie de la forêt en 1989. On y retrouve en 2022 des arbres mesurant de 5 à 8 m de hauteur et dont le diamètre est entre 5 et 10 cm. La densité est de 10 000 à 20 000 tiges par hectare.

C'est le moment de réaliser un dépressage, qui consiste à éclaircir le peuplement afin d'enlever de la concurrence entre les arbres et leur permettre de continuer leur croissance. Ces travaux sont par définition déficitaires mais conditionnent la rentabilité des exploitations forestières futures de cette forêt.

La zone de forêt concernée par ce dépressage a une superficie de 43 hectares. Elle regroupe 10 propriétés, dont 6 font partie d'un plan simple de gestion concerté, animé par l'Association Syndicale Libre (ASL) de la Trévaresse. Un important travail d'animation des propriétaires a été mis en place par cette ASL, avec l'appui du CNPF (Centre National de la Propriété Forestière) et d'un membre actif du syndicat des propriétaires forestiers Fransylva, partie prenante de l'opération.

L'ASL a mobilisé des financements publics de l'Etat (Plan de relance) et de la Région (accompagnement Plan de Relance), permettant d'atteindre un taux total de financements publics de 80 % du montant de l'opération. La maîtrise d'œuvre technique de cette opération a été confiée au bureau d'études Alcina.

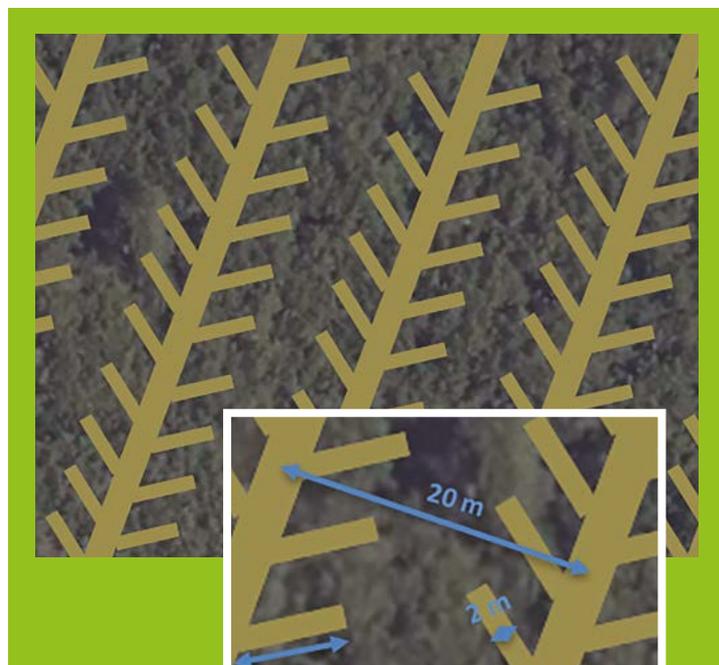


Forêt à Rognes (13) avant une première intervention sylvicole (2023).
© Communes forestières

L'opération de dépressage consiste en l'ouverture de cloisonnements de 4 m de large distants de 20 m d'axe en axe et de layons en épis larges de 2 m et longs de 6 m (voir schéma ci-contre). Elle permet de diminuer la densité d'environ 35%. Ces arêtes de poisson permettent de stocker les « paquets » d'arbres entiers qui nécessitent de la place, tout en venant réduire une petite partie de la concurrence sur les interbandes.

L'intervention est mécanisée. Elle est réalisée à l'aide d'un sécateur hydraulique monté sur une pelle mécanique. Les arbres sont ainsi abattus entiers, sans être ébranchés. Une fois l'opération de dépressage terminée, les arbres entiers ayant été laissés sur place doivent être récupérés à l'aide d'un porteur. En effet, sur ce secteur, les arbres entiers abattus sont autant de masse combustible qu'il est préférable de débarrasser car la sensibilité à l'incendie d'une forêt de pins dans un jeune stade est maximale, à cause de la continuité du feuillage entre le sol et la cime. L'existence d'un débouché biomasse pour ces arbres entiers permet de réaliser leur enlèvement et leur valorisation en énergie.

Ainsi, contrairement à des chantiers sortant des grumes et billons, les opérations de broyage sont réalisées sur le chantier.



Schématisation des cloisonnements et layons sur photo aérienne IGN

Les plaquettes forestières ainsi obtenues sont ensuite acheminées vers l'unité de stockage ou de consommation.

Il faut toutefois veiller à ne pas généraliser l'exploitation d'arbres entiers dans les étapes ultérieures d'éclaircies et de récolte. Une fois les arbres suffisamment grands, il est justifié de ne sortir que les bois (grumes et billons) et de laisser les branchages et feuillages se décomposer sur le sol forestier afin de préserver les sols et conserver dans le milieu forestier les éléments minéraux, principalement concentrés dans les écorces et les feuilles.



**A
RETENIR**

Une animation territoriale efficace permet de réaliser des opérations d'ampleur en forêt privée, en faveur d'une sylviculture de pin.

Des aides publiques existent pour compenser une opération déficitaire comme un dépressage, préalable nécessaire à la mise en place d'une sylviculture de bois d'œuvre dans les jeunes forêts de pins.

RETOUR D'EXPÉRIENCE : AMÉLIORER LE PEUPEMENT PAR LA SÉLECTION

Le travail du forestier est d'accompagner les peuplements par sélections successives (éclaircies), pour obtenir les sujets les mieux conformés qui donneront, par régénération naturelle, les peuplements futurs. Il s'agit d'une sélection génétique effectuée finalement « à main d'homme », sur les qualités de forme de l'essence.

Chaque coupe d'éclaircie va préserver les plus belles tiges qui resteront en place ; la ressource exploitée qui sera commercialisée va donc voir sa qualité augmenter au fur et à mesure de la maturité du peuplement. Il n'est pas sensé de réaliser des récoltes « opportunistes » qui prélèvent les plus belles tiges avant les phases de régénération.

4 exemples récents sont donnés ci-dessous afin d'illustrer les pratiques :



Forêt communale de Martigues (13). Première coupe de rattrapage pour une production à terme de bois d'œuvre. © ONF

2. Cette forêt de pin maritime et d'autres essences mélangées a fait l'objet d'une coupe d'éclaircie sélective via un chantier groupé (33 ha pour 40 propriétaires) réalisé par Sylvania (Brignoles), avec l'appui du CNPF. Les pins de bonne qualité ont été conservés pour faire de futurs semenciers, ainsi que les essences de feuillus en sous-étage (chênes lièges, chênes pubescents, chênes verts et arbousiers). La sélection s'est faite en amont et lors de la

réalisation des cloisonnements. Ces derniers sont essentiels pour préserver les sols.

Une exploitation « arbre entier » a été réalisée sur ce chantier. Ainsi les houppiers ont été évacués et broyés sur la place de dépôt pour être valorisés en bois énergie. Les bois ont été valorisés à 90% en bois énergie à la centrale biomasse IDEX à Brignoles (83) et 10% en bois de sciage à la scierie Jauffret aux Arcs (83).

1. Ce peuplement a fait l'objet d'une première éclaircie de rattrapage (éclaircie réalisée tardivement). Les cloisonnements ont été mis en place, et les tiges ont été désignées et marquées ou autrement dit martelées. Un prélèvement de 43 m³/ha a été réalisé à l'abatteuse. A ce stade (arbres nouveaux, faible diamètre, faible rectitude), les bois récoltés ont été exclusivement valorisés en bois d'industrie.



Forêt privée de La Tuilerie à Turrettes (83). Coupe d'éclaircie sélective. © Quentin Vanneste CNPF



Forêt communale de Gardanne (13). Potentiel de bois d'œuvre en devenir suite à la réalisation d'une dernière coupe d'amélioration. © ONF

3. Ce peuplement a fait l'objet d'une coupe de dernière éclaircie. Les cloisonnements étaient déjà installés. Après désignation et marquage des arbres, un prélèvement de 31 m³/ha a été réalisé à l'abatteuse. La quantité de bois d'œuvre n'étant pas suffisante (moins d'un camion), cette récolte a été exclusivement valorisée en bois d'industrie. La prochaine coupe permettra de récolter des sujets valorisables en bois d'œuvre.

4. La dernière coupe d'éclaircie de ce peuplement a été réalisée il y a 9 ans. Les semis sont encore peu présents mais nécessaires au renouvellement forestier. Par conséquent des travaux de crochitage par tâche (labour léger du sol par tâche pour favoriser l'installation des semis) sont prévus pour activer la régénération. Le peuplement encore en place sera récolté sur semis acquis, en une fois. Une partie des arbres sera conservée à des fins patrimoniales et paysagères. Dans cette coupe définitive, la part de bois d'œuvre sera importante (plus de 50% du volume).



Forêt communale de Gemenos (13). Tige de qualité bois d'œuvre en parcelle de régénération. © ONF



Différentes sylvicultures sont possibles afin de prendre en compte l'environnement et les paysages, même lors d'une coupe définitive.

Une sylviculture avec martelage permet de sélectionner les semenciers les plus adaptés au bois d'œuvre (arbres les plus droits, les moins nouveaux...) : la ressource exploitée qui sera commercialisée va donc voir sa qualité augmenter au fur et à mesure de la maturité du peuplement.



ÉVALUATION, TRI, VENTE : LES CLEFS D'UN DÉBOUCHÉ EN BOIS D'ŒUVRE

LE PRINCIPE D'UNE ÉVALUATION DU POTENTIEL BOIS D'ŒUVRE

Un tri des billons par qualité n'est pertinent que si on peut effectivement en tirer un ou plusieurs camions de qualité bois d'œuvre. Il faut fonctionner par camion complet (30 m³ minimum). Par conséquent cette étape s'anticipe et est réservée aux parcelles de forêts sur lesquelles un potentiel en bois d'œuvre a été repéré.

La connaissance préalable des parcelles, par les forestiers de terrain, est donc précieuse. Pour détecter ce potentiel, l'Office National des Forêts (ONF) met en place une méthode de reconnaissance basée sur la technologie LIDAR (radar aéroporté permettant de réaliser une cartographie de la hauteur et de la densité des arbres).

Une fois une parcelle à potentiel bois d'œuvre repérée, l'identification et le tri peuvent se faire :

- soit lors du martelage : les forestiers identifient chaque arbre de qualité bois d'œuvre qui fait alors l'objet d'un marquage et d'un recensement distinct ;
- soit lors du chantier d'exploitation : les exploitants forestiers trient au fur et à mesure sur la base des qualités et dimensions constatées sur les bois abattus (cela est possible que l'on soit en bucheronnage mécanisé ou manuel).

Pour le pin d'Alep, une méthode de classement du bois d'œuvre a été élaborée par l'ONF et le bureau d'études Alcina en 2019. Il s'agit d'une démarche nouvelle qui demande à être affinée par l'expérience, en fonction des retours des professionnels, et notamment des scieurs.



FAIRE ÉVOLUER LES MODES DE VENTE DE BOIS

L'évolution des modes de vente permet aux communes de mieux maîtriser et valoriser leurs bois. La commercialisation par unité de produit (UP) (prix d'achat au m³, par qualité de bois), permet de mieux valoriser les bois et de maîtriser la destination des bois. Le tri est nécessaire pour permettre d'identifier et de commercialiser les pins de qualité bois construction.



RETOUR D'EXPÉRIENCE : VALORISATION DES BOIS INCENDIÉS EN FORÊT DE CASTILLON

À l'été 2020, un incendie a ravagé la forêt domaniale périurbaine et très fréquentée de Castillon à Port de Bouc (13). Cette forêt, principalement constituée de pin d'Alep, n'a jamais eu pour objectif la production de bois d'oeuvre dans son histoire sylvicole.



Dès l'automne suivant, un chantier d'exploitation forestière a démarré avec une exploitation mécanisée (abatteuse et porteur). Des consignes de tri ont été passées à l'entrepreneur forestier :

- les billons de pied suffisamment rectilignes et ne présentant pas de défaut important ont été tronçonnés en longueur de 2,20 m, avec un diamètre minimum de 25 cm (sous écorce). La majeure partie de ces bois a alimenté un contrat d'approvisionnement pour du bois d'emballage. Une autre partie de ces billons est allée à destination d'une scierie de bois d'oeuvre, la Scierie Val-Durance / Les Ateliers du Cèdre, pour la fabrication de produits pour la salle polyvalente de Coudoux (cf. p.46). Environ 200 m³ de bois ont ainsi pu être valorisés. Cet approvisionnement en bois d'oeuvre a été préparé en amont par une visite sur le terrain et un examen des stocks de billons, en présence des scieurs, de l'ONF, de FIBOIS SUD et des Communes forestières ;
- le reste (surbilles, arbres de petites taille, arbres tortueux) a été tronçonné en 4 m de longueur à destination de la filière bois énergie ;
- les rémanents ont été disposés sur le sol pour réduire l'érosion suite à la disparition du couvert végétal.

■ RETOUR D'EXPÉRIENCE : TRI DES BILLONS DE PIN D'ALEP DESTINÉS À ALIMENTER LE PROJET DE CONSTRUCTION DE DEUX LOGEMENTS À SEPTÈMES-LES-VALLONS



Suite à la construction de l'extension de sa chèvrerie communale avec du pin d'Alep (cf. p. 44), la commune de Septèmes-les-Vallons (13) a souhaité renouveler l'expérience dans le cadre de la construction d'un autre bâtiment composé de deux logements communaux en ossature bois.

Afin de maîtriser son approvisionnement, elle a choisi de constituer un stock de billons destinés à être sciés pour construire le projet.

A l'issue d'un travail de sourcing (cf. p. 35) ayant permis de formaliser les échanges avec des professionnels en mesure d'approvisionner ce chantier, un cahier des charges a été réalisé afin de décrire les besoins de l'acheteur tout en tenant compte des spécifications des vendeurs et un contrat d'achat en gré à gré a été établi. Le faible montant du marché a permis de s'affranchir de l'obligation de publicité, conformément aux règles des marchés publics.

La coopérative Provence forêt a été retenue comme opérateur pour la livraison des billons de pin d'Alep de qualité bois d'œuvre. L'exploitation s'est déroulée dans des forêts privées n'ayant pas bénéficié par le passé d'une sylviculture adaptée, situées sur la commune d'Aix-en-Provence (13), à Puyricard et Luyens.

Les coupes prévues étant des éclaircies, les pins d'Alep récoltés étaient de qualité variable et de dimension petite ou moyenne. Par conséquent, ont donc été prévues à partir de ces billons, les pièces de dimensions les moins importantes en diamètre et longueur, destinées notamment aux ossatures bois des murs, chevrons de toiture et quelques éléments particuliers satisfaisants ces longueurs de 3,3 m ou 4 m.

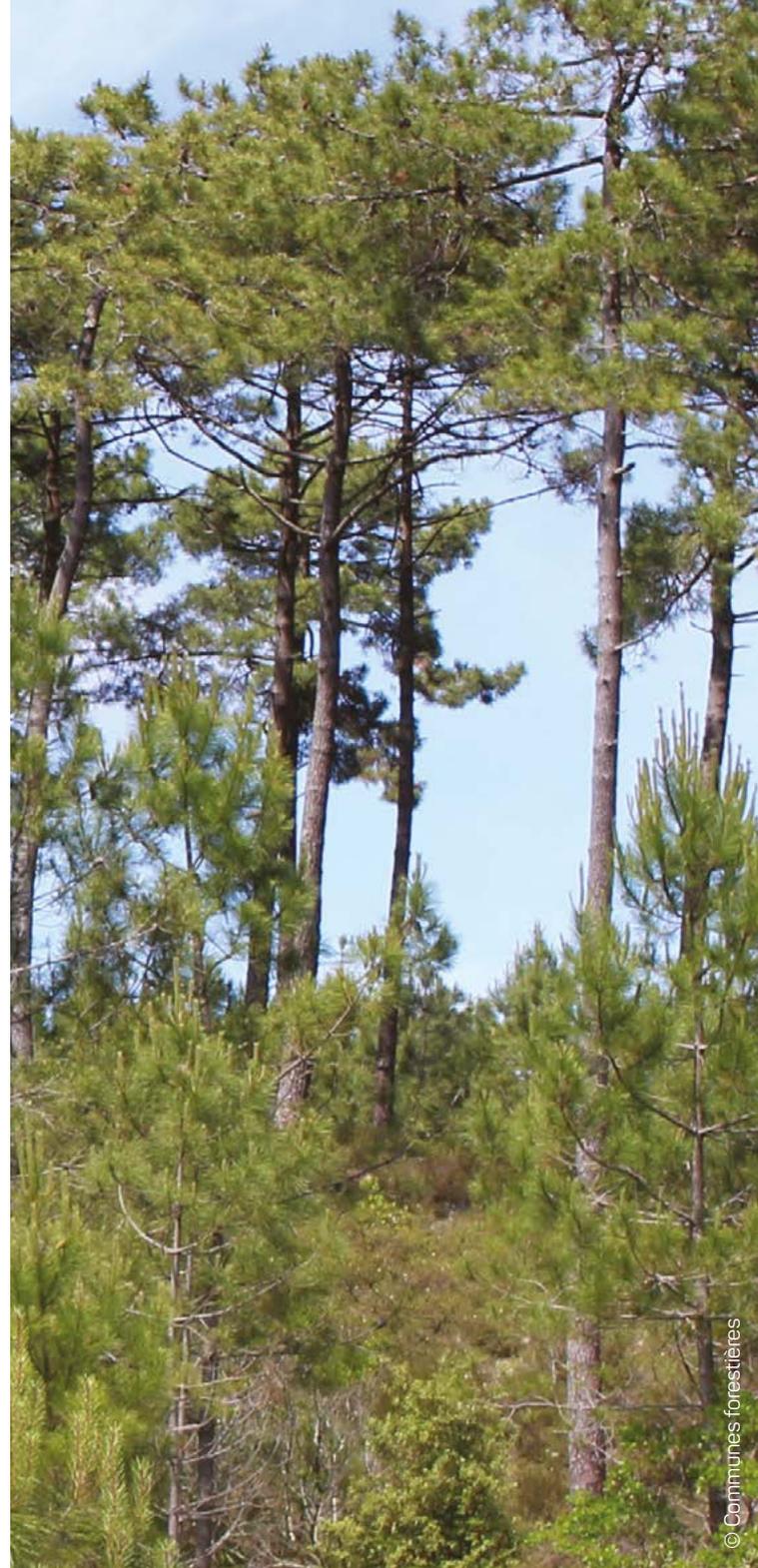
Diamètre fin bout sous écorce	Total des billons de 3,30 m	Contre-fiches	Chevrans	Ossature	Ossature	Ossature	Poutres balcons
24-26 cm	10			10			
27-29 cm	51	5	11		35		
30-34 cm	9					1	8

Diamètre fin bout sous écorce	Total des billons de 4 m	Linteau	Chevrans	Ossature	Ossature	Ossature
24-26 cm	14			14		
27-29 cm	26	6	15		5	
30-34 cm	19					19

Tableaux de correspondance entre le nombre de billons récoltés et les pièces de bois définies dans l'étude structurelle au stade de conception

Les spécifications (diamètre minimum fin bout sous écorce, quantité par longueur, consignes de tri qualitatif) ont été données à l'entreprise de travaux forestiers ayant réalisé la coupe. Le tri et la séparation des produits ont été réalisés lors de l'abattage mécanisé des arbres. Une pile de rondins spécifique à la commande a été constituée.

Le bois a été livré sur un terrain appartenant à la commune. Il a été déchargé et empilé selon une méthode destinée à favoriser la circulation d'air et couper le contact avec le sol, en vue d'une meilleure conservation du bois en attendant le démarrage du chantier.



© Communes forestières



Il est possible d'établir un cahier des charges bois d'œuvre pour une coupe de pin.

Une valorisation post-incendie en bois d'œuvre est envisageable.

Utiliser trop de billons de différentes dimensions complexifie le projet. Il est préférable de se concentrer sur une ou deux dimensions différentes, caractéristiques de la forêt.



3. VALORISER LES PINS RÉGIONAUX DANS UN PROJET DE CONSTRUCTION PUBLIQUE



RÔLES ET RESPONSABILITÉS DES ÉLUS MAÎTRES D'OUVRAGE

Les élus des collectivités sont concernés par la forêt à plusieurs titres :

- en tant que propriétaires et décideurs de la gestion des forêts communales ;
- en tant qu'aménageurs du territoire, en protégeant l'environnement, valorisant les ressources naturelles, créant des emplois dans la filière bois... ;
- en tant que responsables de la sécurité, avec notamment la question des incendies, intimement liée à la gestion des forêts ;
- en tant que maîtres d'ouvrage de bâtiments.

Ce rôle de maître d'ouvrage est à mettre en cohérence avec l'ensemble des responsabilités de l'élu vis-à-vis de la forêt. Construire en pin régional est possible si la gestion de la forêt et le mode de vente favorisent la production de bois d'oeuvre (cf. partie 2).

La construction en bois local développe une filière, apporte des débouchés à la forêt, crée de l'emploi, génère moins de gaz à effet de serre qu'avec d'autres matériaux, fait preuve d'exemplarité...

Il est donc naturel, au titre de l'ensemble des responsabilités qui lui incombent, que l'élu maître d'ouvrage se tourne vers l'utilisation des pins régionaux lorsqu'il est en charge de la construction d'un bâtiment public.

CONDUITE D'UN PROJET PUBLIC EN PIN : 3 PRINCIPES À APPLIQUER

■ EN FAIRE UN OBJECTIF À PART ENTIÈRE

La filière de transformation des bois de pin en bois d'œuvre commence à peine à émerger dans notre région. Il est donc normal que l'utilisation de ces produits dans un projet de construction publique

demande de l'attention. Pour cela, tous les acteurs du projet doivent être mobilisés au service de cet objectif.

■ SE FAIRE ACCOMPAGNER

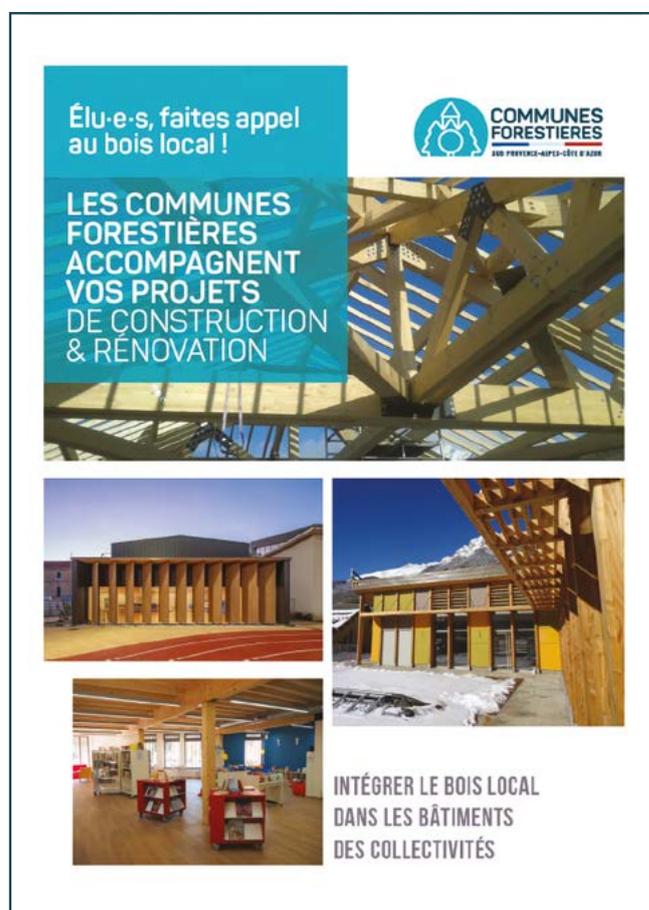
Mettre en œuvre un produit de construction pour lequel la filière de production n'est pas encore structurée demande une connaissance du sujet et un travail à part entière que les acteurs habituels d'un projet (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, assistant à maîtrise d'ouvrage, bureau d'études...) ne peuvent pas apporter seuls. Sans accompagnement, le surcroît de travail généré peut également les freiner.

Pour la collectivité qui s'engage dans un projet mettant en œuvre des pins régionaux, il est donc nécessaire de solliciter un accompagnement spécifique.

En région Provence-Alpes-Côte d'Azur, les Communes forestières proposent un appui aux maîtres d'ouvrage publics, afin de mener à bien l'objectif de mettre en œuvre du bois local depuis le programme jusqu'à l'achèvement des travaux.

Cet appui se déroule sur l'ensemble des sujets suivants :

- mobilisation politique en faveur de la valorisation des bois locaux ;
- propositions techniques à intégrer dans la conception ;
- conseils sur la logistique à mettre en place pour l'approvisionnement (le cas échéant), l'allotissement... ;
- accompagnement dans l'écriture du programme, du marché de maîtrise d'œuvre et du marché de travaux ;
- suivi des travaux et recherche de solutions en cas de difficultés à mettre en œuvre des bois locaux ;
- valorisation du projet.



ADAPTER SES DÉCISIONS

Dans un projet « pilote » en bois local, des péripéties peuvent survenir en phase de conception, en phase de passation des marchés de travaux ou en phase d'exécution des travaux. Elles peuvent entraîner de nouvelles difficultés, ou au contraire amener de nouvelles solutions.

Face à une nouvelle donnée, le maître d'ouvrage peut être amené à reconsidérer son objectif de mise en

œuvre des bois locaux. Une difficulté peut donner envie de renoncer au bois local, alors que des solutions pourraient être trouvées. A l'inverse, une évolution dans la filière peut donner de nouvelles possibilités, mais gare à l'emballement si elle est encore mal maîtrisée. Dans de tels cas, il est important qu'une discussion s'engage avec l'ensemble des parties prenantes ainsi que les accompagnateurs pour que les décisions soient adaptées au mieux à la situation.



LES POSSIBILITÉS OFFERTES PAR LE DROIT DES MARCHÉS PUBLICS

CONNAÎTRE L'OFFRE GRÂCE AU SOURCING

Lorsqu'il s'engage dans l'objectif de mettre en œuvre du bois local, le maître d'ouvrage se doit de se projeter au mieux dans la réalisation de son projet, et de définir des objectifs réalistes.

Depuis l'ordonnance sur les marchés publics de 2015 qu'on retrouve traduite dans l'article R. 2111-1 du

Code de la commande publique, il a la possibilité de formaliser un travail de sourcing destiné à préciser les spécifications techniques du projet lorsque ses connaissances ne lui permettent pas de définir précisément le cahier des charges.

DÉFINIR L'OBJECTIF « BOIS LOCAL » DANS LE PROGRAMME ET LE FAIRE APPLIQUER EN PHASE DE CONCEPTION

Le programme d'une opération de construction ayant vocation à intégrer des pins doit mentionner cet objectif. En l'y faisant figurer, le maître d'œuvre est ensuite engagé contractuellement à le mener à bien, au même titre que l'ensemble des objectifs du projet.

Le recours à un matériau uniquement pour son lieu de provenance n'étant pas autorisé par le droit de la commande publique, il convient de définir l'objectif de mettre en œuvre du bois local sur des critères techniques, esthétiques et environnementaux.

En phase de conception, il sera possible d'évaluer, à chaque étape, la compatibilité entre le bâtiment conçu par la maîtrise d'œuvre et les possibilités données par les pins locaux afin de valider chacune des étapes en connaissance de cause. Il est nécessaire d'être particulièrement vigilant en cas de formes inhabituelles (portes à faux, décrochés, toits plats, façades complexes) souvent peu compatibles avec des bois massifs locaux et générant des coûts de réalisation importants.

RÉFLÉCHIR À SON ALLOTISSEMENT

La projection dans la réalisation des travaux implique de réfléchir à ce qui doit incomber à tel ou tel type d'entreprise. Dans l'idéal, un lot « bois local » doit comporter l'ensemble des ouvrages en bois local et ne pas intégrer trop de corps de métier. Il faut

éviter les lots gros œuvre incluant la charpente, celle-ci doit être dissociée. Le choix d'allotissement peut également intégrer une réflexion sur l'achat en gré à gré (voir ci-dessous).

ENVISAGER LE GRÉ À GRÉ QUAND CELA EST POSSIBLE ET PERTINENT

Dans un marché public, réaliser un ouvrage selon des conditions inhabituelles pour les entreprises, comme l'utilisation de bois locaux issus de filière peu structurées, fait prendre le risque de n'avoir pas de réponse ou des réponses non adaptées. Lorsque le montant du marché est peu élevé, et qu'on a identifié des opérateurs volontaires, on peut recourir à une

solution d'achat de gré à gré qui permet d'apporter de la souplesse dans la discussion et d'envisager des solutions permettant de faire baisser les coûts. On peut envisager cela dans trois cas : pour un projet de très petite taille, pour une partie peu importante d'un projet de plus grande taille, ou suite à une consultation infructueuse.

LES PROJETS DE PETITE TAILLE

Dans le droit des marchés publics, les modalités de passation des marchés sont définies selon le coût total du marché de travaux (seuils en vigueur en juin 2023) :

Montant total des travaux (HT)	Type de publicité	Type de procédure
< 40 000 € ⁽¹⁾⁽²⁾	Pas de publicité obligatoire	Gré à gré ⁽³⁾
40 000 € à 99 999,99 € ⁽¹⁾⁽²⁾	Publicité libre ou adaptée	Marché à procédure adaptée (MAPA)
100 000 € à 5 381 999,99 €	Publicité obligatoire au BOAMP ⁽⁴⁾ ou dans un support d'annonces légales	Marché à procédure adaptée (MAPA)
> 5 382 000 €	Publicité obligatoire au BOAMP ⁽⁴⁾ et au JOUE ⁽⁴⁾	Procédure formalisée

⁽¹⁾ Pour les marchés portant sur des travaux innovants d'une valeur inférieure à 100 000 €HT, la procédure est négociée sans publicité ni mise en concurrence préalable.

⁽²⁾ Jusqu'au 31 décembre 2024, le marché de travaux, qui répond à un besoin dont la valeur estimée est inférieure à 100 000 €HT, peut être conclu sans publicité, ni mise en concurrence préalable.

⁽³⁾ Les marchés de gré à gré, se font dans le respect des grands principes de la commande publique : l'égalité de traitement des candidats, la liberté d'accès, la transparence des procédures.

⁽⁴⁾ BOAMP : Bulletin Officiel des Annonces des Marchés Publics
JOUE : Journal Officiel de l'Union Européenne



Les marchés de travaux, de fournitures ou de services pour les projets de petite taille, dont le montant total de l'opération est inférieur à 40 000 €*, peuvent donc faire l'objet d'un contrat établi en gré à gré avec un opérateur disposant d'un savoir-faire en pin local. Ce seuil est également valable pour les marchés de fournitures et de services. C'est l'occasion de fixer des exigences précises, qu'on retrouvera en tant qu'engagement dans l'offre de l'opérateur concerné. Il conviendra

toutefois de veiller à ne pas contracter systématiquement avec le même opérateur.

Rappelons que le « saucissonnage », consistant à mettre dans des marchés séparés des ouvrages correspondant pourtant à une même opération, afin de bénéficier d'une procédure avec moins de formalisme, est illégal.

* Seuil relevé provisoirement et jusqu'au 31/12/24 à 100 000 € HT pour les marchés de travaux uniquement.



Pin d'Alep scié issu de la forêt incendiée de Castillon, chez les Ateliers du Cèdres / Scierie Val Durance à Mallemort.
© Communes forestières

LES PETITS LOTS DANS UN MAPA

Dans un marché plus important à procédure adaptée, il peut y avoir un ou plusieurs lots ne faisant pas l'objet d'une publicité et d'une mise en concurrence (articles R 2122-8 et R 2123-1 du Code de la commande publique). Pour cela, ce ou ces lots doivent se situer en dessous des seuils suivants :

- Moins de 40 000 € HT pour chaque lot (seuil relevé provisoirement et jusqu'au 31/12/24 à 100 000 € HT pour les marchés de travaux uniquement)
- Cumul de ces lots inférieur à 20% du montant global du marché

C'est ce qu'on appelle des « petits lots » dans le vocabulaire courant.

Un ouvrage bois local demandant un savoir-faire spécifique et dont le montant est situé en dessous des seuils ci-dessus peut donc constituer un « petit lot » et faire l'objet d'un achat en gré à gré. Un approvisionnement en matière première bois peut donc être dissocié et faire l'objet d'un petit lot en gré à gré. Il peut s'agir de bois rond, destiné à être transformé par le charpentier titulaire du lot, ou de bois scié, séché et raboté mis à disposition du charpentier qui pourra alors l'utiliser comme une fourniture habituelle de bois.

SUITE À UN MARCHÉ INFRUCTUEUX

Lorsque les carnets de commande des charpentiers sont pleins, il arrive que certains lots n'obtiennent pas de réponse. Cela donne alors la possibilité de passer un marché sans

Pour avoir un approvisionnement en matière première dissocié, il est nécessaire d'être accompagné par un assistant à maître d'ouvrage spécialisé ou de mandater une mission de maîtrise d'œuvre complémentaire.

Chaque projet a ses spécificités. L'intérêt de procéder ainsi doit être évalué selon plusieurs critères de réflexion et tenir compte des informations apportées par les accompagnateurs du projet concernant l'état actuel de l'offre en bois local.

publicité ni mise en concurrence préalable (article R 2122-2 du Code de la commande publique) en s'adressant à un professionnel capable de se mobiliser pour le projet en bois local.

■ ANTICIPER LE MARCHÉ DE TRAVAUX AVEC UN AVIS DE PRÉINFORMATION

Un avis de préinformation sert à annoncer la publication prochaine d'un marché. Dans le cadre d'un projet pilote en bois local, il est utile d'informer à l'avance les entreprises potentiellement intéressées pour exécuter les travaux ou fournir la matière afin de leur permettre de s'organiser.

L'avis de préinformation peut comporter certaines informations techniques et quantitatives destinées à qualifier et quantifier les bois à mobiliser, à condition d'être sûr que les données ainsi définies ne varient pas substantiellement par rapport à la version finale du marché.



Billons de pin d'Alep issus de la forêt incendiée de Castillon, chez les Ateliers du Cèdres / Scierie Val Durance à Mallemort.
© Communes forestières

■ DÉFINIR L'ENGAGEMENT CONTRACTUEL « BOIS LOCAL » DANS L'ÉCRITURE DES MARCHÉS DE TRAVAUX

Avec les projets en Bois des Alpes, les Communes forestières ont développé des méthodes de prescription du bois local dans les marchés publics de travaux, en respectant le Code de la commande publique. Des méthodes analogues ou complémentaires peuvent être mises en place pour transformer l'objectif de mise en œuvre de pins locaux en exigence contractuelle pour les entreprises :

- d'une part, le critère géographique n'étant pas autorisé dans la commande publique, il convient de définir précisément dans le cahier des charges (CCTP) l'objectif de mettre en œuvre du bois

local sur des critères techniques, esthétiques et environnementaux, tels que l'aspect du produit, ses qualités techniques, le nombre d'intermédiaires, les performances environnementales... ;

- d'autre part, un cadre de mémoire technique peut être intégré au DCE (dossier de consultation des entreprises) de manière à amener les entreprises à s'engager sur une liste d'essences et de fournisseurs. Il est nécessaire pour cela de préciser que les informations du mémoire technique sont contractuelles.

■ COMPRENDRE ET NOTER LES OFFRES

Un cadre de mémoire technique destiné à faire préciser aux candidats les modalités de leur approvisionnement en bois local (essences, fournisseurs, finitions) est très utile pour évaluer de quelle manière elles ont effectivement travaillé cet aspect dans leur étude pour répondre au marché. Au-delà de ce document, les entreprises incluent souvent à leur initiative de la documentation

relative à la fourniture de bois dans leur mémoire technique. L'ensemble de ces pièces, qu'elles soient encadrées ou à l'initiative de l'entreprise, mérite une analyse complète et éclairée afin de noter la qualité des offres de manière juste. Ce point aura son importance dans l'attribution du lot et donc dans la bonne atteinte des objectifs lors de l'exécution des travaux.

■ RESTER VIGILANT ET CONSTRUCTIF EN PHASE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Un projet de construction en pin local est souvent une première pour une entreprise de charpente. Elle peut donc connaître des difficultés à s'approvisionner, transformer le bois, le poser...

Tout doit donc être contrôlé et anticipé, en tenant compte de la réalité de la filière. En cas de difficultés rencontrées en phase d'exécution des travaux sur le sujet du bois local, il est donc indispensable de solliciter un accompagnement spécialisé.



**A
RETENIR**

Différentes possibilités existent pour mener à bien un projet en bois local dans le respect de la commande publique.

Il est indispensable d'afficher l'objectif dès le début de l'opération et d'adapter la stratégie ainsi que la conception, en cohérence avec les avancées de la filière sur le territoire.

Les Communes forestières aident les collectivités pour mener à bien leur projet.



4. EXPÉRIMENTER L'UTILISATION DES PINS LOCAUX DANS LA CONSTRUCTION, POUR STRUCTURER LA FILIÈRE ET ENCLANCHER UN CERCLE VERTUEUX



POURQUOI VALORISER LES BOIS DE PIN DANS LA CONSTRUCTION ?

Le bois d'œuvre est le bois destiné à une « mise en œuvre » en charpente (ou autre structure bois), en bardage, en menuiserie ou en mobilier. C'est donc une utilisation à long terme du matériau, contrairement à d'autres usages pour lesquels la durée de vie du produit est plus courte : bois énergie, papier, bois d'emballage et de coffrage. Cette définition diffère ainsi légèrement de celle du milieu forestier qui inclut l'ensemble des bois de sciage (dont les bois d'emballage et de coffrage) dans le bois d'œuvre.

L'utilisation du bois local en tant que bois d'œuvre répond à plusieurs enjeux :

- Énergie et carbone :

Le bois se substitue à d'autres matériaux de construction (béton, acier, plastique) davantage consommateurs d'énergie et générateurs de gaz à effet de serre. Il n'empêche pas la valorisation du bois en énergie, à partir des connexes de

production (copeaux, rebuts...) et en fin de vie du bâtiment (déconstruction). De plus le bois d'œuvre stocke le carbone d'origine atmosphérique dont il est constitué pendant toute sa durée de vie. Enfin, utiliser du bois local permet de limiter les émissions polluantes liées aux transports.

- Économique :

La valorisation des forêts en bois d'œuvre crée des emplois par le travail réalisé au cours des différentes étapes de fabrication du produit (forêt, scierie, 2^{ème} transformation, mise en œuvre). La création d'emplois locaux nécessite de produire et transformer localement !

- Social et environnemental :

Le débouché bois d'œuvre génère un revenu qui permet d'entretenir la forêt et garantir sa gestion durable et multifonctionnelle : lutte contre les risques (incendie, érosion), protection de la biodiversité, accueil du public...



**A
RETENIR**

La valorisation bois d'œuvre est la plus bénéfique, et accompagne le développement des filières de sous-produits (énergie, emballage, papier...).

Il est possible de structurer une filière bois construction avec les pins de la région.



LA PREUVE PAR L'EXEMPLE : MISE EN ŒUVRE RÉCENTE DE PINS RÉGIONAUX (2016-2023)

MAISON DU PARC NATUREL RÉGIONAL DES ALPILLES À SAINT-RÉMY-DE-PROVENCE : UN BARDAGE EN PIN D'ALEP (2016)

Le Parc Naturel Régional des Alpilles a souhaité mener une opération démonstrative et exemplaire dans le cadre de la construction de son siège à Saint-Rémy-de-Provence (13). Utiliser la ressource des forêts locales était une évidence et permettait de montrer pleinement la multifonctionnalité de cette forêt. Le pin d'Alep n'étant pas encore, à cette époque, validé pour un usage en structure, il a donc été utilisé pour le bardage et le mobilier intérieur.

Une mission complémentaire a été confiée à l'équipe de maîtrise d'œuvre, également très investie sur ce sujet, pour organiser une fourniture en pin d'Alep issu

des forêts de Fontvieille et de Saint-Etienne du Grès (13), en déterminant précisément les arbres destinés à être transformés en bardage ou en mobilier. Le cahier des charges du marché de travaux a intégré à la fois la transformation des bois (sciage, séchage, rabotage, traitement et finitions) et leur mise en œuvre.



DÉTAILS TECHNIQUES

Section des carrelots de bardage :

50x50 mm posés sur 1 liteau horizontal, lui-même fixé sur 1 liteau vertical

Longueur : variable, pour utiliser de courtes longueurs non utilisables autrement et répondre aux contraintes incendie

Traitement : en autoclave classe 3 et finition avec une huile végétale pour répondre aux règles d'urbanisme

ENTREPRISES AYANT PARTICIPÉ AU PROJET

Architecte : Martine Bresson et Suzanne Schindlbeck à Marseille (13)

Bureau d'études structure : Gaujard technologie à Avignon (84)

Sciage, séchage, rabotage, traitement et finition et mise en oeuvre : Mouysset Frères à Millau (12)



A RETENIR

Une nouvelle réalisation mettant en oeuvre du pin d'Alep, depuis la construction du centre forestier de la Bastide des Jourdans (84), il y a 30 ans.

De la forêt à la mise en œuvre d'un bardage de qualité, les pertes matières lors des étapes de transformation ont montré l'intérêt de structurer la filière.

UNE MAISON INDIVIDUELLE AVEC OSSATURE ET CHARPENTE EN PIN SYLVESTRE À PLAN D'AUPS SAINTE-BAUME (2023)

Des particuliers, engagés et sensibles aux démarches locales, ont choisi de faire une extension en bois local afin d'abriter un fournil à pain d'une surface d'environ 60 m². Associé à cette démarche, le Parc Naturel Régional de la Sainte-Baume a proposé, à proximité du chantier, une parcelle privée exploitable de pin sylvestre présentant les caractéristiques adéquates. Les billons mobilisés ont permis de réaliser les montants des murs à ossature bois, la charpente et les chevrons de toiture.

Différentes techniques ont été utilisées : bucheronnage pour abattage délicat, débardage à cheval, scie mobile, équarrissage pour les grumes les plus longues, ne pouvant pas être travaillées sur la scie mobile, séchage naturel... De plus, l'isolation du toit a été réalisée en balle de riz et les murs ont été traités en paille, terre, crottin de cheval et enduit à la chaux.

Pour réaliser ce projet, les propriétaires ont été accompagnés par Permabita, une association qui œuvre pour l'utilisation des ressources locales et met en réseau les différents acteurs. Des vidéos de ce chantier sont disponibles sur la chaîne de l'association : <https://www.youtube.com/@permabita/videos>



CARACTÉRISTIQUES DU BOIS

Sciage plein cœur

Bois exploité en mars

Séchage réalisé sur place :
ressuyage en bois empilé

ENTREPRISES AYANT PARTICIPÉ AU PROJET

Architecte : J. Daniel à Marseille (13)

Bureau d'études structure : Intersections à Bordeaux (33)

Bûcheron : Echo System à Thoard (04)

Débardage à cheval : Christophe Borroti à Moissac-Bellevue (83)

Scieur : Scieur mobile du Haut-Var à Salernes (83)

Charpentier : Charpenterie Bois Brut à Sollies-Pont (83)

Coordination sur les ressources locales : Permabita (83)



Le pin sylvestre, essence oubliée dans la construction bois régionale, retrouve une utilisation en construction.

L'émergence d'un intérêt pour les bois locaux dans la demande privée, venant de citoyens éclairés et passionnés prêts à prendre cet objectif à bras le corps.

EXTENSION DE LA CHÈVRERIE COMMUNALE DE SEPTÈMES-LES-VALLONS : UN BÂTIMENT AGRICOLE 100% PIN D'ALEP (2021)

Après avoir réalisé sa chèvrerie communale en bois certifié Bois des Alpes en 2017, la commune de Septèmes-les-Vallons (13) a souhaité aller plus loin dans l'intégration des filières locales en portant un projet d'abris et enclos complémentaires en pin d'Alep.

Bien que les pins d'Alep de la commune n'aient pu être utilisés (non conformes aux caractéristiques requises), cette opération a pu se concrétiser en utilisant des bois appartenant à la Métropole Aix-Marseille-Provence « léchés » par les flammes suite à l'incendie en forêt de Castillon (13) en 2020. Un petit complément (3-4 billons de grande longueur) a été fourni par des exploitants régionaux.

Un travail spécifique sur la qualité du bois et les quantités nécessaires au projet a été réalisé par un bureau d'études.



DÉTAILS TECHNIQUES

Poutres et poteaux :

150x150 mm

Montants d'ossature :

50x150 mm

Planches d'habillage :

28x140x4 000 mm, avec arêtes cassées et fixation par 2 vis tous les 1 m environ

Planches de clôtures et portes :

28 mm, non sciées dans la largeur, avec l'écorce (en 2023, l'écorce n'est plus présente)

La commune a ensuite publié un marché de travaux comprenant à la fois la transformation des bois (sciage, séchage, rabotage, traitement et finition) et leur mise en œuvre. L'offre du charpentier retenu comprenait un sciage avec une scierie mobile, intervenant donc directement sur site. Le stock de bois scié a fait l'objet d'un séchage naturel sur site également.

Le bâtiment est en bois de pin d'Alep massif, et certains éléments de clôtures et les portes des abris sont constitués de planches conservant l'écorce sur les bords (flaches), permettant un niveau de transformation très réduit de la ressource. Le chantier a commencé en mars et a été livré en juin 2021.



ENTREPRISES AYANT PARTICIPÉ AU PROJET

Assistance à maîtrise d'ouvrage pour qualité des billons réceptionnés :
Domène à Salon-de-Provence (13)

Architecte :
Gérard Gautier à Gardanne (13)

Bureau d'études structure :
Gaujard technologie à Avignon (84)

Scieur : Scierie Mobile du Haut Verdon à Beauvezer (04)

Charpentier :
La bouquetinerie à Beauvezer (04)



**A
RETENIR**

La première réalisation en structure bois de pin d'Alep depuis son entrée dans la norme des bois structurels en 2018.

La pertinence du choix des élus de s'adresser à des professionnels connaissant le pin d'Alep et maîtrisant le savoir-faire nécessaire à ce type de bâtiment : sciage mobile sur place et mise en œuvre artisanale pertinente.

SALLE POLYVALENTE DE COUDOUX : OSSATURE, CHARPENTE LAMELLÉ-COLLÉ ET BARDAGE EN PIN D'ALEP (2023)



Les éléments suivants ont été réalisés en pin d'Alep : murs, charpente, façades extérieures, auvents, habillages intérieurs, mobilier.

Les bois utilisés pour ce projet sont majoritairement issus de la forêt domaniale de Castillon qui avait été incendiée en 2020 (cf. p. 29) et sur laquelle l'ONF venait de réaliser une coupe. Afin de s'assurer de la qualité des bois, le scieur est venu examiner les stocks de billons sur place à l'issue de l'exploitation. Un complément d'approvisionnement, en provenance d'autres forêts publiques de la région, a été réalisé afin d'approvisionner le volume de bois nécessaire au projet.

Une volonté très forte du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre pour réaliser ce projet a permis de maintenir l'objectif jusqu'au bout, bien que les essais sur le lamellé-collé en pin d'Alep en vue de sa normalisation (cf. p. 51) n'aient pas abouti au moment de la mise en chantier du bâtiment. Les acteurs du projet ont su une nouvelle fois s'adapter et une alternative a été trouvée en vissant les poutres de lamellé-collé.

Suite à l'entrée du pin d'Alep dans la norme pour un usage en structure en 2018, le Maire de Coudoux (13) a souhaité construire la salle polyvalente de son club de tennis avec cette essence prometteuse. Il a donc sollicité l'association des Communes forestières afin de l'accompagner dans ce projet et faire le lien avec la filière pin d'Alep. Plusieurs réunions techniques et stratégiques ont été menées par les Communes forestières, en lien avec l'interprofession FIBOIS SUD pour intégrer dans ce bâtiment les produits de pin d'Alep pouvant être proposés localement.

Ces arbres étant petits et tortueux du fait de l'absence de sylviculture, et les premiers tests sur le lamellé-collé de pin d'Alep ayant été plutôt concluants, l'architecte retenu suite à un concours de maîtrise d'œuvre a choisi, dès le début du projet, de travailler sur des produits de courtes longueurs et d'utiliser du lamellé-collé en charpente. Par souci de simplification, l'architecture du projet a par ailleurs été conçue sur la base de standards, avec notamment des montants d'ossature bois de 45x145 mm.

En parallèle, suite à la publication d'un avis de préinformation sur ce projet pour permettre aux entreprises d'anticiper et de s'organiser, une collaboration s'est mise en place entre deux entreprises intéressées par la production du lamellé-collé : les Ateliers du cèdre/Scierie Val-Durance, à Mallemort et les Charpentiers des Alpes et Provence à Vitrolles.



Montants de murs ossature bois en pin d'Alep en 45x145mm.
© Communes forestières



Plafond en pin d'Alep de la salle polyvalente du tennis club de Coudoux.
© Communes forestières

DÉTAILS TECHNIQUES

Poutres lamellé-collé : 140x340 mm, avec l'ajout de vis. Il peut être observé des zones bleuies, coloration liée à un champignon qui n'a aucun impact sur la performance mécanique du bois.

Poteaux : 140x140 mm

Montants d'ossature des murs :
45x145 mm

Montants des faux-plafonds :
35x35x1 750 mm avec fixation invisible par l'arrière.

Planches de bardage : 140x29 mm et 29x58 mm, en pose bardage landais

Auvents : 58x40x870 mm et 58x40x1 900 mm

ENTREPRISES AYANT PARTICIPÉ AU PROJET

Architecte :

Atelier Régis Roudil à Aix-en-Provence (13)

Bureau d'études structure :

i2c à Allauch (13)

Scieur :

Scierie Val-Durance / Ateliers du cèdre à Mallemort (13)

Lamelliste/Sécheur/Raboteur : Les Charpentiers des Alpes et Provence à Vitrolles (13)

Charpentier :

EXE-BOIS à Trets (13)

Menuisier : Bouze à Eguilles (13)

CARACTÉRISTIQUES DU BOIS

Sciage hors cœur

Bois en majeure partie issu d'une forêt incendiée

Séchage artificiel en séchoir air chaud

En extérieur : traitement autoclave classe 3 teinté gris



La première réalisation en pin d'Alep avec des techniques actuelles et courantes de construction bois (mur ossature bois, bardage traité en autoclave), ce qui ouvre la voie à une reproductibilité sur de nombreuses constructions.

La forte mobilisation de l'ensemble des acteurs du projet, qui ont découvert le pin d'Alep, pour atteindre l'objectif final malgré les difficultés rencontrées (décalage planning, tests en cours du lamellé-collé).

Ce projet a permis de tisser de nouveaux liens directs entre acteurs de la 1^{ère} et 2^{ème} transformation du bois.

CONSTRUCTION DES BUREAUX DE L'ONF À DIGNE-LES-BAINS : OSSATURE DES MURS EN PIN NOIR (2023)

L'ONF a souhaité utiliser les bois locaux issus de forêts domaniales afin de réaliser son nouveau siège à Digne-les-Bains (04). Le bâtiment de 850 m², livré à l'automne 2023, fait la part belle aux matériaux biosourcés et locaux avec une utilisation du bois en structure (charpente et ossature), et de la paille comme isolant.

Trois essences proviennent des forêts domaniales des Alpes de Haute-Provence :

- Le pin noir, pour l'ossature des murs, provient de la forêt domaniale du Jabron,
- Le sapin, pour la charpente, provient de la forêt domaniale des gorges du Sasse,
- Le mélèze, pour le bardage extérieur, provient de la forêt domaniale des Monges et du Riou Bourdoux.

L'ONF, qui est resté propriétaire des bois tout au long de la chaîne de transformation, a attribué des marchés de prestation de services à des entreprises locales pour l'exploitation des bois, le sciage, le séchage et le transport. Les bois sciés et séchés ont été mis à disposition du charpentier désigné dans le cadre du marché de travaux.

DÉTAILS TECHNIQUES

Dans ce projet, les produits bois issus du pin noir sont destinés à la réalisation de l'ossature de l'ensemble des murs du bâtiment. Ils sont séchés au séchoir à une humidité comprise entre 12 et 16%.

Longueur : 2/3/4/6/8 m

Sections des montants d'ossature :
45x145 et 45x200 mm

Traitement classe 2

Volumes de pin noir :
45 m³ de sciage / 120 m³ de grumes

ENTREPRISES AYANT PARTICIPÉ AU PROJET

Architecte : Apache architecte à Apt (84)

Bureau d'études structure : E-Tech Bois à Sisteron (04)

Charpente : Alpes Méditerranée Charpente à Saint-Crépin (05)

Sciage du pin : Giroux Sébastien à Prads Haute-Bléone (04)

Séchage du pin : Scierie du Mélézin à Villars-Colmars (04)



A RETENIR

Le pin noir, essence emblématique de la restauration des terrains de montagne (RTM), valorisée dans une construction qui accueillera le personnel de l'ONF dédié à cette mission.

Dans une année 2021 de forte désorganisation du marché international du bois, la maîtrise par l'ONF de l'approvisionnement en matière première locale et de sa transformation par des scieurs locaux partenaires a sécurisé le coût et les délais du projet.

HALLE DES SPORTS DE SAINT-ANDRÉ-LES-ALPES : PAREMENTS ACOUSTIQUES EN PIN SYLVESTRE (2023)

La Communauté de Communes Alpes Provence Verdon a choisi de valoriser le bois certifié Bois des Alpes et le bois local dans son gymnase situé à Saint-André-les-Alpes (04). La charpente a été réalisée en lamellé-collé épicéa certifié Bois des Alpes et pour les

parements acoustiques muraux intérieurs en lattes de bois, du pin sylvestre issu des forêts du secteur d'Annot et transformé par une scierie certifiée Bois des Alpes a été utilisé.

DÉTAILS TECHNIQUES

Lattes de pin sylvestre sur doublage acoustique mural

Tasseaux de bois : 65x45 mm

ENTREPRISES AYANT PARTICIPÉ AU PROJET

Architecte : Acamp à Manosque (04)

Bureau d'études structure : Millet à Gap (05)

Assistant à maîtrise d'ouvrage : albedo AMO à Manosque (04)

Charpentier : Dautremer Charpentes et Couverture à Gap (05)

Lamelliste : Eurolamellé à Rumilly (74)

Menuisier : Provence Alpes Fermeture à Digne-les-Bains (04)

Scieur pour le pin sylvestre : Scierie du Mélézin à Villars-Colmars (04)



© Albedo

Un projet alliant à la fois la certification Bois des Alpes et l'utilisation de pin sylvestre local.

La pertinence du choix du maître d'ouvrage d'exiger la certification Bois des Alpes qui lui apporte une garantie d'origine et une traçabilité totale sur le produit bois.

— D'AUTRES PROJETS DE CONSTRUCTIONS PUBLIQUES À SUIVRE

ACCUEIL AU DOMAINE DES MARRES À SIMIANE-COLLONGUE (13)

Ce bâtiment, dont la livraison est prévue pour fin 2023, sera composé de murs à ossature bois traditionnels en pin d'Alep (montants de 45x145 mm), d'une charpente en pin d'Alep et d'un revêtement intérieur et extérieur en planches de pin d'Alep posées à l'horizontale.

Le projet étant de petite taille (moins de 100 000 €) un contrat en gré à gré avec les entreprises de travaux a pu être passé. Le charpentier choisi a trouvé lui-même la ressource auprès d'exploitants de son réseau et a fait scier les bois par un scieur habituel.

EXTENSION DE 2 LOGEMENTS À SEPTÈMES-LES-VALLONS (13)

Pour ce projet d'extension, la commune a souhaité fournir les bois (cf. p.30). Deux options de fourniture au charpentier ont été envisagées et ont fait l'objet d'un sourcing (collecte des avis des opérateurs économiques vis-à-vis des exigences du marché envisagé, cf. p. 35) :

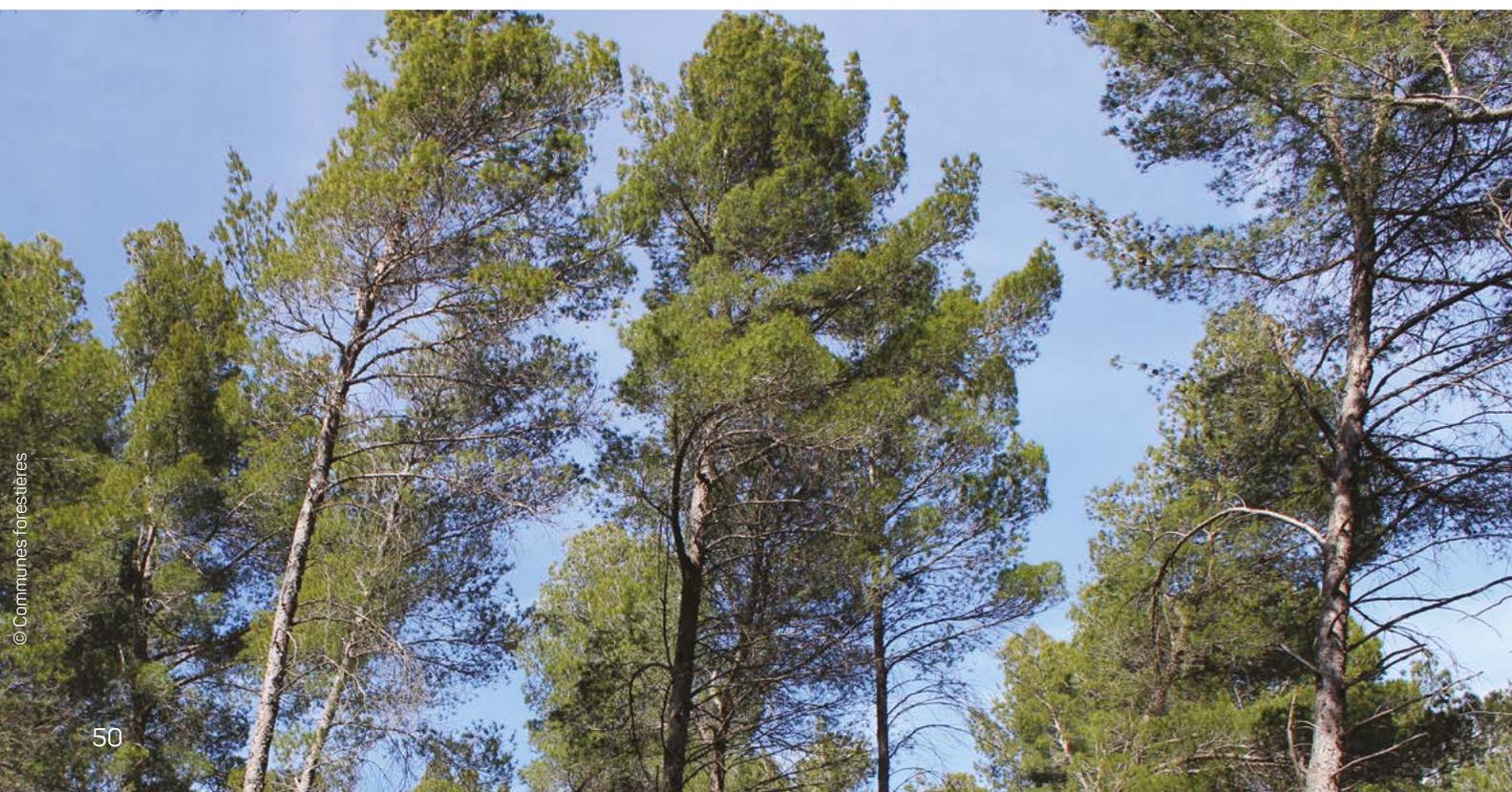
- soit lui fournir les planches sciées et séchées ;
- soit lui fournir les billons qu'il se chargerait de faire transformer par le scieur de son choix.

Deux sourcings ont donc été lancés, le premier auprès des exploitants forestiers et propriétaires de forêt dans le cadre de la recherche des bois et le second

auprès des charpentiers de manière à connaître leurs possibilités de transformation de ces billons. Les retours de ces sourcings ont permis de valider l'option de la fourniture de billons au charpentier.

Une visite des billons stockés par la commune a été imposée aux charpentiers souhaitant répondre au marché.

Les travaux sont en cours, la livraison du bâtiment est prévue pour 2024.





POINT SUR LES INITIATIVES EN COURS (2023)

CERTIFICATION DU LAMELLÉ-COLLÉ EN PIN D'ALEP

Des études pour développer les usages du pin d'Alep ont été initiées en 2015. Ces travaux ont abouti, en 2018, à l'entrée de cette essence dans la norme NF B52-001 pour les usages en structure.

Afin de mobiliser encore davantage cette essence dans les projets de construction, en utilisant notamment les bois de courtes longueurs, un travail en vue de la certification du bois lamellé-collé de pin d'Alep est mené par FIBOIS SUD en partenariat avec

Les Charpentiers des Alpes et Provence et soutenu par France Forêt PACA.

Actuellement au stade expérimental, des essais de délamination sur les poutres sont menés pour étudier la tenue du joint de colle afin de répondre aux exigences de la norme. Ces études ouvrent également la porte à d'autres produits tels que le bois massif reconstitué et le contrecollé.



© Communes forestières

FABRICATION ET MISE À L'ÉPREUVE DE DIFFÉRENTS BARDAGES EN PIN D'ALEP

Le pin d'Alep nécessite un traitement pour atteindre la classe d'emploi 3 (usage en extérieur), et son utilisation en bardage pose encore de nombreuses questions quant à son vieillissement et son esthétique. Cet usage permettrait toutefois de valoriser la ressource au maximum.

ESSAIS SUR LES TRAITEMENTS DES BARDAGES

Des essais ont été réalisés à partir de lames plus ou moins chargées en résine fournies par les Charpentiers des Alpes et Provence. Elles ont fait l'objet de 3 techniques de traitements classe 3 différentes :

- thermotraitement ;
- traitement autoclave teinté marron ;
- traitement autoclave sans additif de colorant (couleur du produit imprégné légèrement verte)

Deux entreprises spécialisées ont été missionnées par les Communes forestières afin de réaliser ces échantillons.

Timberprod à Monistrol-sur-Loire (43) a réalisé le thermo-traitement. Il s'avère que ce traitement haute température (210°C) sollicite beaucoup le matériau et le pin d'Alep étant très nerveux, il devient cassant, de nombreuses lames se fendent dans la longueur et le long des poches de résine ou des fibres du bois. Les poches de résines disparaissent, laissant place à des cavités.

Le produit fini étant plutôt fragile, il est davantage recommandé de l'utiliser pour des finitions inaccessibles au public. Par ailleurs, le dessin architectural peut aussi être choisi afin de s'adapter à ces longueurs courtes et variables.



Bois thermo-traité empilé chez Timberprod à Monistrol-sur-Loire (43)
© Communes forestières



Échantillon de bardage en pin d'Alep thermo-traité
© Communes forestières



Plateaux empilés chez Timberprod à Monistrol-sur-Loire (43)
© Communes forestières

Un tri important doit donc être prévu en amont et/ou en aval de ce traitement. Cette technique nécessite également un parfait empilage des plateaux et/ou des planches pendant le séchage et le traitement pour limiter au maximum les déformations du bois.

Des tests ont par ailleurs été réalisés par cette entreprise sur du thermotraitement de pin sylvestre du massif central ; ils ont donné de bons résultats.

Le traitement par autoclave a été réalisé par SIRA à Sablons (38). Le principe est d'imprégner le bois

d'un produit particulier dans un autoclave sous vide. Le pin d'Alep étant très imprégnable, le bois a pu être imprégné à cœur sur les échantillons testés dans cet essai (section de 40x60 mm).

En conclusion, ces deux traitements présentent chacun des avantages et des inconvénients et n'ont pas le même rendu final. Plusieurs critères (esthétique, prix, impact environnemental...) doivent entrer en ligne de compte dans le choix de l'un ou de l'autre.

ESSAIS SUR LE VIEILLISSEMENT DES BARDAGES

Afin de travailler plus précisément sur le vieillissement du bardage de pin d'Alep, des échantillons traités différemment (cf. photo ci-dessous) ont été fabriqués par deux entreprises (EXE-BOIS et les Ateliers du Cèdre/Scierie Val-Durance) et vont être exposés pendant plusieurs années aux intempéries à 45°, de façon à accélérer le processus de vieillissement. Le but de cette expérimentation est de repérer d'éventuelles apparitions de singularités esthétiques (changement de couleur, aspect de

surface...) ou de problèmes techniques (intégrité des fixations, intégrité du bois – insectes, champignons, déformations importantes...), et les analyser au regard des caractéristiques intrinsèques au bois de pin d'Alep (bois dense, nerveux, hétérogène quant à la présence de singularités comme les nœuds, des zones saturées de résine solide), de l'orientation des sciages (sur dosse, sur quartier, proche du cœur...) ainsi que des caractéristiques des finitions et mises en œuvre.



Les 6 échantillons représentent les finitions suivantes (de gauche à droite) : bardage landais autoclave grisé (idem salle polyvalente à Coudoux), bardage vertical à claire-voie thermo-traité, bardage vertical à claire-voie autoclavé grisé (en haut), bardage raboté rainure languette naturel non traité (en bas), bardage vertical à claire-voie autoclavé naturel, bardage vertical à claire-voie autoclavé marron.

■ INTÉGRER DES PINS DE MONTAGNE DANS LE PROJET « ALPES-BOIS-COLLAGE »

Le projet « Alpes-Bois-Collage » a été initié en 2016 par des professionnels du bois haut-alpins à savoir : Alpes Méditerranée Charpente à Saint-Crépin, Menuiserie de la Tour à Villar-Saint-Pancrace, la Queyrassine du Bois à Château Ville Vieille et la scierie Mostachetti à Embrun, ainsi que les associations des Communes forestières et Bois des Alpes. L'idée de ce

projet collectif était de monter une unité destinée à la fabrication de produits bois collés certifiés Bois des Alpes pour lesquels il n'existait pas encore de fabrication sur le massif alpin français : carrelets contrecollés pour la menuiserie, bois aboutés et bois massifs reconstitués pour la charpente.

Suite à cette première phase, les associés ont décidé de s'engager dans la création d'une unité industrielle. Les études ont été consacrées à l'ensemble des aspects du projet : conception des lignes de production, logistique, approvisionnement, ingénierie financière, autorisation, foncier... Le projet est aujourd'hui en voie de concrétisation. Etant donné son intérêt dans la stratégie forestière alpine, il bénéficie d'un soutien important de l'Etat, de l'Europe et de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur ainsi que du Département des Hautes-Alpes.

Dans un contexte où la demande en mélèze s'accroît pour de multiples utilisations, les ressources en pin de montagne, principalement le pin sylvestre et le pin à crochets, seront à mobiliser pour la production future de carrelots de menuiserie certifiés Bois des Alpes.



© Communes forestières

Planches de pins à crochets utilisées lors des tests de fabrication d'éléments collés.

RÉALISATION DE COMPOSTEURS EN PINS RÉGIONAUX

Au 31 décembre 2023, les collectivités auront pour obligation de proposer une solution de tri et de valorisation des biodéchets auprès de leurs administrés. Par conséquent la demande en composteurs individuels et collectifs va fortement augmenter dans les mois et années à venir. Les Communes forestières accompagnent aujourd'hui plusieurs intercommunalités qui ont en projet la fourniture de composteurs en bois local.

Tous les maillons de la filière de fabrication ne sont pas encore constitués, mais plusieurs professionnels du bois ont manifesté leur intérêt. Les composteurs ne requièrent pas une qualité de bois très élevée. Des pins de qualité courante et de petites dimensions, tels que ceux employés pour la fabrication de palettes, peuvent être utilisés. Des prototypes en pin d'Alep sont en cours de test.



AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS EN PIN D'ALEP

En 2021, la Métropole Aix-Marseille-Provence a mené une vaste enquête auprès des communes du territoire, dans l'objectif de recenser leurs projets de constructions et d'évaluer l'intérêt des maires quant à l'utilisation du bois de pin d'Alep dans ces projets.

Il en est ressorti que les élus s'intéressent souvent à l'utilisation du pin d'Alep pour de petits projets d'aménagements en extérieur tels qu'abris, barrières, bancs, platelages...



En parallèle, une opération pilote de création de mobilier extérieur en bois a été menée par la Métropole avec du pin d'Alep. La scierie mobile du Haut-Verdon a été sollicitée pour débiter, sécher et traiter des grumes de pin d'Alep mises à disposition par la Métropole suite à des travaux forestiers de prévention contre les incendies. Les bois ainsi traités ont atteint la classe d'emploi 4, afin de les destiner à des aménagements extérieurs. Des ouvrages ont été réalisés ou sont en cours de réalisation par les compagnons du Tour de France à Marseille, notamment un banc, une table et un abri.

Banc commandé par la Métropole Aix-Marseille-Provence aux Compagnons du Tour de France à Marseille

D'AUTRES INITIATIVES POUR UNE STRUCTURATION DE LA FILIÈRE

LEADER « VERS L'ÉMERGENCE DE LA FILIÈRE FORÊT-BOIS LOCALE SUR LE TERRITOIRE DU PAYS D'ARLES »

Le Parc Naturel Régional des Alpilles, très engagé en faveur de la filière bois locale (cf. p. 42), a initié un projet LEADER (Liaison Entre Action de Développement de l'Économie Rurale) à l'échelle du territoire du Pays d'Arles.

Ce programme européen, qui se terminera fin 2023, a pour objectifs d'identifier le potentiel de développement du bois local, de sensibiliser sur l'utilisation du pin d'Alep et de développer une stratégie de communication sur cette thématique.

MISE EN PLACE D'UN GROUPE DE TRAVAIL PIN D'ALEP

Suite aux premières réalisations de construction en pin d'Alep, FIBOIS SUD anime depuis 2022 un groupe de travail constitué des entreprises de la filière pin d'Alep.

L'objectif de ce groupe de travail est d'une part de mettre en réseau les différents maillons de la filière afin de fluidifier les échanges, et d'autre part de mieux connaître les besoins et les attentes de chacun.

LE BOIS DE PIN DANS LES OUVRAGES ROUTIERS



De plus en plus, le bois fait partie des ouvrages routiers. Souvent le bois utilisé est le bois de pin car celui-ci étant imprégnable, on peut l'utiliser après traitement dans des ouvrages extérieurs (classe d'emploi 3 et 4).

Les territoires peuvent jouer un rôle dans le développement des pins locaux dans les ouvrages routiers :

- Les départements sont en charge des aménagements routiers. A ce titre ils sont parfois maîtres d'ouvrage pour la pose de glissières de sécurité en bois ou de murs anti-bruit en bois. Une action départementale de valorisation des bois de pin peut être accompagnée d'un travail avec le service des routes pour intégrer progressivement des pins locaux dans leurs ouvrages.
- A plus petite échelle, les communes mettent parfois aussi en œuvre ce type d'ouvrages.
- Les territoires de charte forestière peuvent engager des actions collectives auprès des compagnies gérant les autoroutes à proximité. Il peut s'agir d'aménagements d'aires d'autoroutes, de murs anti-bruit, de passages pour les animaux.

C'est un axe de développement qui reste à travailler.

LEXIQUE

Bille : Partie du tronc découpée dans une grume.

Bille de pied : Partie de la bille entre le bas de l'arbre et le premier gros défaut, dont on tire le bois d'œuvre de meilleure qualité.

Billon : Morceau de la bille de bois qui a une longueur fixe.

Coupe d'amélioration (ou coupe d'éclaircie) : Coupe qui consiste à abaisser régulièrement la densité des jeunes arbres en récoltant les arbres les moins prometteurs pour permettre aux plus vigoureux de se développer.

Coupe d'ensemencement : Coupe qui consiste à enlever une partie des arbres dans un peuplement ayant atteint l'âge d'exploitation, de manière à favoriser l'apparition d'une régénération naturelle produite à partir des semences des arbres résiduels.

Coupe définitive : Coupe qui consiste à récolter les vieux arbres d'une génération ayant poussé ensemble, dans la mesure où les jeunes arbres issus de ces arbres matures sont suffisamment présents au sol pour assurer le renouvellement de la parcelle. Cette coupe termine donc le cycle des coupes progressives de régénération naturelle.

Cloisonnement : Chemin permettant aux engins et ouvriers forestiers de circuler au cœur des parcelles pour entretenir et exploiter la forêt. Ils limitent le passage des machines à des zones dédiées et préservent ainsi les sols de toute la forêt.

Dépressage : Intervention non systématique sur des jeunes peuplements, qui consiste à réduire la densité au profit des tiges bien conformées. Opération généralement déficitaire.

Étages bioclimatiques : Zones à végétation déterminée qui se succèdent au fur et à mesure que l'altitude augmente et que les températures s'abaissent.

Étage méso-méditerranéen : Zone du domaine méditerranéen, située entre 0 et 700 m.

Étage supra-méditerranéen : Zone du domaine méditerranéen, située entre 500 et 1000 m.

Étage collinéen : Zone du domaine alpin, située entre 300 et 800 m.

Étage montagnard : Zone du domaine alpin, située entre 700 et 1 700 m.

Étage subalpin : Zone du domaine alpin, située entre 1 600 et 2 200 m.

Fin bout, sous écorce : Modalités de mesure du diamètre des bois ronds : à l'endroit le plus étroit du billon, sous l'écorce.

Grume : Tronc de l'arbre abattu, écimé et débarrassé du houppier ainsi que des branches.

Martelage : Pratique sylvicole qui consiste à désigner, au marteau ou à la peinture, les arbres à récolter au profit d'autres beaux arbres qui vont poursuivre leur croissance et auront plus de place pour se développer.

Parquet : Peuplement d'arbres de dimension et d'âge sensiblement voisins, cartographiable et pouvant être géré différemment du reste du peuplement.

Plan simple de gestion : Document technique d'encadrement et de développement d'une forêt privée permettant à son propriétaire d'en planifier la gestion en se fixant des objectifs économiques, patrimoniaux et environnementaux.

Semis acquis : Régénération jugée viable et en quantité suffisante pour participer au renouvellement du peuplement forestier.

Station : Étendue de terrain variable, homogène dans ses conditions écologiques : microclimat, relief, géologie, sol et végétation naturelle.

Surbille : Partie de la bille au-dessus du premier gros défaut, de laquelle on tire un bois d'œuvre de qualité plus faible que celle de la bille de pied.

Xérique : Qualifie un milieu aride de façon permanente.



LIENS UTILES

Votre association des Communes forestières :

www.communesforestieres-paca.org

L'Observatoire régional de la forêt méditerranéenne : www.ofme.org

Le site dédié au Pin d'Alep : www.pindalep.ofme.org

FIBOIS SUD : www.fibois-paca.fr

Panorama Bois : www.panoramabois.fr

L'association Bois des Alpes : www.boisdesalpes.net

L'Office national des forêts : www.onf.fr

Le Centre national de la propriété forestière : www.cnpf.fr

Région Sud, fond RESPIR : www.maregionsud.fr/vos-aides/detail/fonds-respir

LES COMMUNES FORESTIÈRES, UN RÉSEAU AU SERVICE DES ÉLUS

Le réseau des Communes forestières est au service des élus et des acteurs forestiers. Il oeuvre au développement, à la valorisation et à la préservation du patrimoine forestier, pour une gestion durable qui place la forêt au coeur du développement des territoires.

La valorisation des bois locaux dans les bâtiments est un sujet majeur pour les élus des collectivités car il répond à de multiples enjeux : changement climatique, développement économique du territoire, multifonctionnalité de la forêt... Les Communes forestières accompagnent les élus et leurs équipes dans leurs projets de construction et de rénovation en bois local.

Les Communes forestières sont organisées en un réseau structuré aux échelles départementale, régionale et nationale. Celui-ci constitue une force de proposition vis-à-vis de l'Europe, de l'Etat, de la Région et des Départements pour la définition de politiques forestières ajustées aux besoins des territoires et en faveur de la transition énergétique.

En Provence-Alpes-Côte d'Azur, le réseau des Communes forestières regroupe en 2022 près de 600 collectivités adhérentes.

Pour plus d'information : www.communesforestieres-paca.org

L'Observatoire régional de la forêt méditerranéenne (OFME) : votre ressource n°1 sur les données forêt et bois

L'Observatoire de la forêt méditerranéenne est un outil piloté par les Communes forestières en partenariat avec la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, la DRAAF et FIBOIS SUD. Il collecte, synthétise et diffuse les données en lien avec la forêt auprès des acteurs, notamment via sa cartothèque interactive.

→ Lien vers le site : www.ofme.org

→ Lien vers la cartothèque interactive : www.cartotheque.ofme.org



**COMMUNES
FORESTIERES**
SUD PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

Communes forestières Provence-Alpes-Côte d'Azur
Pavillon du Roy René - Valabre CD7 - 13120 Gardanne
Tél. 04 42 65 43 93
www.communesforestieres-paca.org

Avec le soutien de



UNION EUROPEENNE
Fonds Européen Agricole
pour le Développement Rural



L'EUROPE INVESTIT DANS LES ZONES RURALES

