

# Le chêne vert : nouvelles approches de gestion en contexte méditerranéen

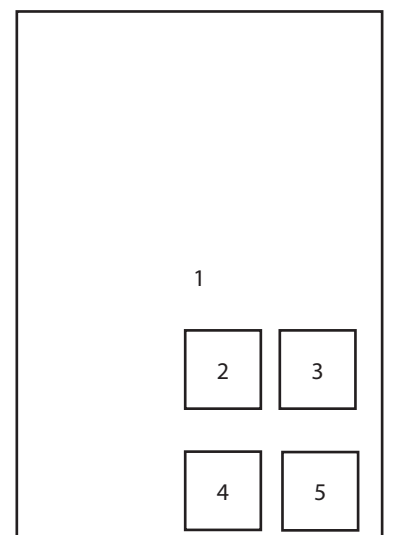




Arbre «bio» en Corse (G. Fanget © ONF)

Crédits photos couverture :

1. H. Baudriller-Cacaud © CNPF
2. M. Lagacherie © CNPF
3. N. Joly © CNPF
4. F. Prudhomme © CNPF
5. B. Petit © CNPF



# Présentation

Le chêne vert est une des essences majeures des espaces naturels méditerranéens. Les peuplements ont en grande majorité fait l'objet d'une gestion en taillis jusqu'au milieu du XX<sup>ème</sup> siècle ; la sylviculture du chêne vert nécessite donc aujourd'hui d'être développée, mais les forestiers manquent de références pour définir de réels itinéraires techniques.

Le projet Innov'ilex<sup>1</sup> (2018 – 2021) s'est intéressé à cette problématique en approfondissant l'étude des peuplements et des milieux qu'ils occupent. Fruit de ce travail, ce document propose des recommandations sylvicoles permettant d'orienter le choix d'itinéraires de gestion **adaptés aux stations, aux enjeux et aux risques**.

En parallèle le projet Innov'ilex a été l'occasion de tester et d'analyser certains principes de gestion sur des sites pilotes, répartis dans les trois régions Corse, Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ces sites feront l'objet d'un suivi à long terme afin d'enrichir les connaissances et d'affiner les préconisations données aux forestiers de demain.

Ce document se présente en quatre parties, identifiées par des onglets de couleur :

- **PARTIE 1 : LES ENSEIGNEMENTS DU PROJET INNOV'ILEX**
  - Approche stationnelle et niveaux de fertilité p 4 - 9
  - Risques sanitaires et risques climatiques p 10 - 13
  - Limiter les risques et augmenter la résistance par la gestion p 14 - 15
  - Faisabilité technico-économique p 16 - 17
- **PARTIE 2 : ENJEUX ET OBJECTIFS DE LA GESTION DU CHÊNE VERT**
  - Les enjeux liés à l'activité économique p 20 - 23
  - Les enjeux environnementaux et sociétaux p 24 - 27
  - La prise en compte des risques p 28 - 31
- **PARTIE 3 : RECOMMANDATIONS SYLVICOLES**
  - Croisement des enjeux et traitements sylvicoles (*tableaux*) p 34 - 36
  - Analyse des traitements sylvicoles par enjeu (*fiches*) p 37 - 49
- **PARTIE 4 : ITINÉRAIRES DE GESTION PROPOSÉS (*fiches*)** p 51 - 63

---

<sup>1</sup> Lauréat de l'appel à projets national 2016-2017 « Innovation et investissements pour l'amont forestier » financé par le Fonds stratégique de la forêt et du bois (FSFB).

Tout au long du guide, les renvois aux références bibliographiques sont indiqués entre crochets et surlignés dans le texte : **[N°]**.  
La liste complète de ces références est située à la fin de chaque partie.

Innov'ilex, c'est avant tout un ensemble d'études qui permettent de mieux comprendre les peuplements de chêne vert, pour que les propriétaires et les gestionnaires forestiers puissent avoir une base de connaissances communes qui les aide à orienter au mieux la gestion.

Ces études permettent de bien caractériser les peuplements et les stations, à partir de paramètres facilement identifiables. Elles présentent une approche qui prend en compte l'environnement des peuplements et la présence de certaines plantes indicatrices des milieux. Elles ont aussi permis de mieux comprendre la fertilité des stations et la productivité du chêne vert, ou d'étudier les variations de la croissance en fonction de différents facteurs, notamment le climat.

Dans un contexte de climat changeant, il était aussi important d'analyser précisément les risques, et le niveau de vigilance à avoir face aux problèmes sanitaires potentiels et aux dépérissements liés aux sécheresses. Pour cela, les résultats d'une étude scientifique en cours depuis vingt ans nous apportent de multiples informations et observations. En soumettant un peuplement de chêne vert à une sécheresse « forcée », il a été possible de réaliser des opérations sylvicoles spécifiques pour favoriser sa résistance et son adaptation.

Ces interventions, au cœur de la mise en œuvre des itinéraires de gestion, doivent être réalisables sur le plan technico-économique. C'est l'objet de la dernière analyse proposée dans ce chapitre, qui constitue une base pour penser les conseils en matière de gestion sylvicole des peuplements de chêne vert.



(F. Prudhomme © CNPF)

## 1. Typologies des stations

Une station forestière est définie comme une étendue de terrain, de superficie variable, qui est homogène dans ses conditions physiques (altitude, relief, caractéristiques du sol) et biologiques (structure et dynamique de la végétation naturelle). Les typologies sont des outils permettant aux forestiers de reconnaître les stations d'un territoire donné et d'en connaître les potentialités, en particulier en ce qui concerne le choix des essences et leur productivité.

Sur le continent (Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur) comme en Corse, des typologies des stations forestières, spécifiques aux peuplements de chêne vert, ont été établies par analyse phytoécologique<sup>2</sup>. Cette méthode a fait ressortir les principaux facteurs structurants les distinctions entre stations [1 et 2].

### Le substrat géologique (ou « roche mère »)

Il est déterminant pour expliquer le fonctionnement des sols et notamment leur richesse trophique.

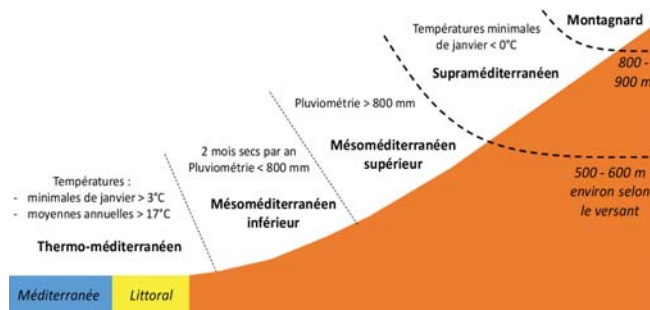
*Les substrats calcaires permettent de discriminer les stations seulement sur le continent. En Corse ces substrats sont rares.*



(R. Bec © CNPF)

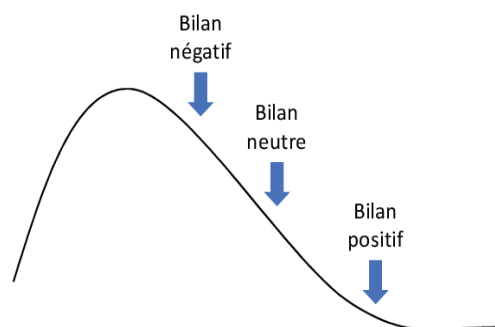
### L'étage de végétation

Il combine des effets du climat, de l'altitude, de l'exposition et de la topographie ; il traduit la position de la forêt dans le gradient thermique marqué du pourtour méditerranéen.



### Le bilan hydrique local

Il est lié au sol (profondeur, texture, charge en cailloux) et au relief (pente, concavité, etc.). Il traduit le potentiel de disponibilité en eau et donc la position dans le gradient hydrique.



Le croisement de ces trois facteurs déterminants a conduit à proposer des typologies détaillées reposant sur la description d'**unités stationnelles** [2 et 3].

<sup>2</sup> Science qui étudie les relations entre la flore et les caractéristiques des sols afin de mettre en évidence des types de stations. La flore, dite **bio-indicatrice**, permet alors de mieux évaluer les caractéristiques des stations (étage de végétation, bilan hydrique, acidité du sol, etc.).

## → Les unités stationnelles (US) sur le continent

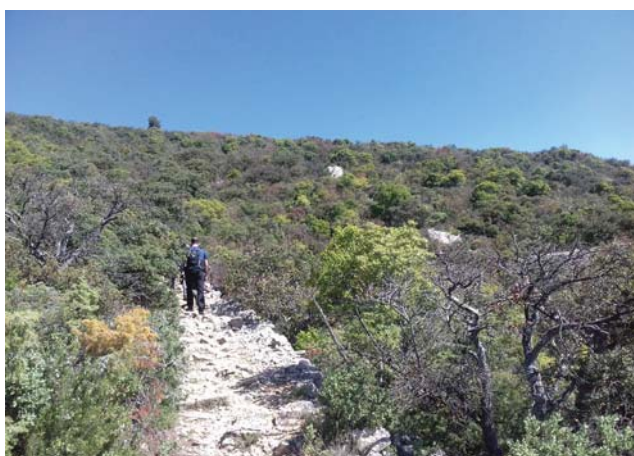
Substrat	Étage de végétation	Bilan hydrique local		
		Favorable	Neutre	Défavorable
Cristallin (grès, schistes, granites, sables, etc.)	Mésoméditerranéen inférieur	<b>US 1</b>	<b>US 2</b>	<b>US 3</b>
	Mésoméditerranéen supérieur à supraméditerranéen	<b>US 4</b>	<b>US 5</b>	<b>US 6</b>
Carbonaté (calcaire, dolomie)	Mésoméditerranéen inférieur	<b>US 7</b>	<b>US 8</b>	<b>US 9</b>
	Mésoméditerranéen supérieur à supraméditerranéen	<b>US 10</b>	<b>US 11</b>	<b>US 12</b>

## → Les unités stationnelles en Corse

Étage de végétation	Bilan hydrique local			
	Frais	Légèrement sec	Sec	Très sec
Thermoméditerranéen	/	<b>AO</b>		
Mésoméditerranéen inférieur	<b>B4</b>	<b>B3</b>	<b>B2</b>	<b>B1</b>
Mésoméditerranéen supérieur	<b>C4</b>	<b>C3</b>	<b>C2</b>	<b>C1</b>
Supraméditerranéen	<b>D4</b>	<b>D3</b>	<b>D2</b>	/
<i>Tous les étages</i>	<i>EO : sur dalles ou blocs</i>			

## 2. Fertilité selon le type de station

La fertilité est généralement représentée par un indicateur simplifié : la hauteur dominante<sup>3</sup> du peuplement à un âge donné. La principale étude utilisée jusqu'à ce jour concernant la productivité du chêne vert a été conduite par Bichard [4] et propose quatre classes de fertilité. Elle avait montré le lien entre la productivité (évaluée grâce à la hauteur dominante) et les conditions stationnelles du site. Le projet Innov'ilex a permis, via des analyses dendrochronologiques<sup>4</sup> [5], d'évaluer la fertilité observée sur les différents types de stations (375 couples [hauteur – âge] mesurés précisément sur 64 placettes) et de la comparer aux classes de fertilité existantes.



Variabilité des stations à chêne vert en région méditerranéenne  
(R. Bec © CNPF)



<sup>3</sup> Hauteur moyenne des arbres dominants ou co-dominants du peuplement, généralement un nombre fixe par surface (exemple : 100 plus gros arbres à l'hectare).

<sup>4</sup> Étude de la dynamique temporelle de la croissance radiale des arbres, appréciée par la mesure et la datation précise des cernes annuels de croissance.

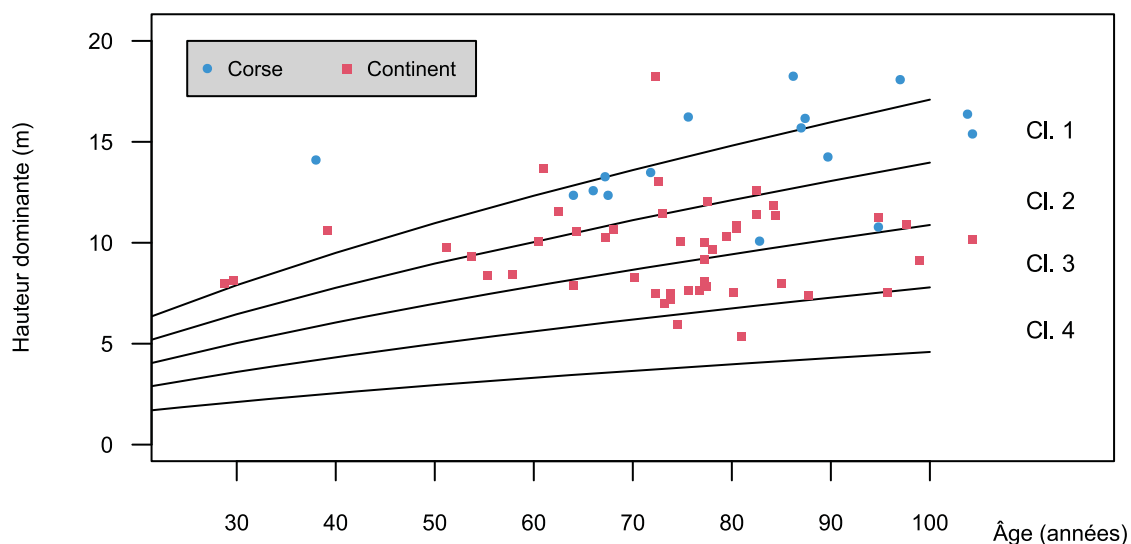


Diagramme hauteur dominante - âge pour les 64 placettes de l'étude Innov'ilex

Les classes de fertilité 1 à 4 sont celles de l'étude de Bichard (1983)

Pour plusieurs placettes mesurées, la fertilité du chêne vert est largement supérieure au meilleur niveau identifié par Bichard. Les tableaux suivants précisent de façon synthétique les classes de fertilité et les gammes de hauteur potentielle du chêne vert aux âges de 40 et 80 ans, pour les différentes unités stationnelles identifiées sur le continent et en Corse.

Fertilité du chêne vert sur le continent (*en italique, hauteur dominante moyenne observée, en rosé substrats siliceux*)

US	Fertilité	H0 (40 ans)		H0 (80 ans)	
		Min	Max	Min	Max
US 4	Bonne à très bonne	6 à 10,5 m	8,4 m	9,5 à 16,5 m	13,1 m
US 1	Moyenne à bonne	7 à 9 m	8,1 m	11 à 14 m	12,6 m
US 7		5,5 à 9,5 m	7,6 m	9 à 15 m	11,8 m
US 10		5,5 à 9 m	7,2 m	8,5 à 14 m	11,2 m
US 8	Faible à moyenne	4,5 à 8 m	6,2 m	7 à 12,5 m	9,6 m
US 2		5 à 7 m	5,9 m	7,5 à 11 m	9,2 m
US 5		4,5 à 7 m	5,8 m	7,5 à 11 m	9,1 m
US 11		4,5 à 6,5 m	5,4 m	7 à 10 m	8,5 m
US 9	Très faible à faible	3,5 à 5,5 m	4,4 m	5,5 à 8,5 m	6,9 m
US 3		4 à 5 m	4,4 m	6 à 8 m	6,9 m
US 6 US 12		Non observées			

- ➔ Les meilleurs niveaux de fertilité du chêne vert sont observés sur les stations à bilan hydrique favorable sur substrats siliceux. Les stations de l'étage mésoméditerranéen supérieur à supraméditerranéen (US 4) sont alors plus favorables que celles de l'étage inférieur (US 1). Le niveau de fertilité diminue sensiblement pour des bilans en eau moins favorables (US 2 et US 5).
- ➔ Sur substrat calcaire, la fertilité du chêne vert peut être localement moyenne à bonne sur les stations à bilan hydrique favorable (US 7, US 10). Ce niveau de fertilité diminue également sensiblement sur les stations à bilan hydrique moins favorable (US 8, US 11). Particulièrement sur substrat calcaire, le niveau de fertilité au sein d'une parcelle donnée est souvent très variable. On observe alors régulièrement des mosaïques d'unités stationnelles sur le terrain, en fonction de la profondeur de la roche-mère, de son niveau de fissuration, de la microtopographie, etc.



## Fertilité du chêne vert en Corse (en italique, hauteur dominante moyenne observée)

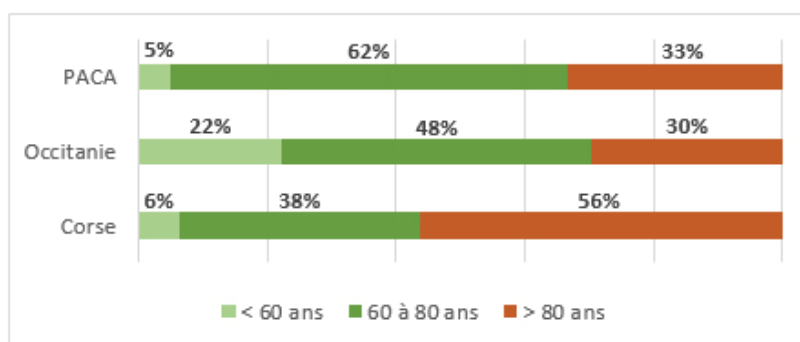
	Fertilité	H0 (40 ans)		H0 (80 ans)	
C 3	Bonne à très bonne	7,5 à 13,5 m	<i>10,5 m</i>	12 à 21 m	<i>16,4 m</i>
D 4		9,5 à 11,5 m	<i>10,5 m</i>	15 à 17,5 m	<i>16,4 m</i>
C 4		10 m	<i>9,8 m</i>	15,5 m	<i>15,3 m</i>
D 3		8,5 à 9,5 m	<i>8,8 m</i>	13 à 14,5 m	<i>13,7 m</i>
D 2	Moyenne à bonne	9,5 m	<i>9,5 m</i>	15 m	<i>14,8 m</i>
C 2		7 à 10 m	<i>8,4 m</i>	11 à 15 m	<i>13,1 m</i>
B 4		Non observées			
B 3	Faible à moyenne	6 m	<i>6,2 m</i>	9,5 m	<i>9,7 m</i>
A 0, B 1, B 2, C 1, E 0	Très faible à faible	Non observées			

→ En Corse, les meilleurs niveaux de fertilité sont observés sur les stations à bilan hydrique moyen ou favorable de l'étage mésoméditerranéen supérieur (C 3, C 4) et de l'étage supraméditerranéen (D 3, D 4). À ces étages, le niveau de fertilité du chêne vert reste moyen à bon sur les stations à bilan hydrique moins favorable (C 2, D 2). Aux étages thermoméditerranéen et mésoméditerranéen inférieur, la fertilité est nettement moins favorable (A 0, B 1, B 2, B 3).

### 3. Dendrochronologie et peuplements forestiers

L'étude dendrochronologique conduite dans les trois régions méditerranéennes a montré quelques résultats très intéressants concernant l'histoire et le fonctionnement des peuplements de chêne vert. Il est cependant à noter que l'échantillon récolté n'est ni systématique, ni aléatoire, la volonté étant de bien répartir les prélèvements sur les bonnes et moyennes stations, et les opérations ayant dues être adaptées aux contraintes matérielles et de terrain.

→ L'âge moyen des chênes verts est **très élevé** dans les trois régions ; il est de 69 ans en Occitanie, 76 ans en PACA et 82 ans en Corse. En retenant l'âge moyen des peuplements (exclusion des arbres « extrêmes »), la distribution reste très hétérogène.



Distribution de l'âge moyen des peuplements prélevés lors de l'étude dendrochronologique

→ De nombreux arbres d'âge élevé (> 80 ans) semblent montrer un **ralentissement de leur croissance en hauteur**, voire une stagnation. Cet effet « palier » n'est pas montré par les courbes de fertilité de Bichard ; ce dernier avait en effet échantillonné très peu de peuplements de plus de 50 ans dans les années 1980. Le modèle de croissance semble donc applicable dans un premier temps, mais il serait intéressant de chercher à l'améliorer pour les peuplements vieillissants.

- Une forte hétérogénéité d'âges a parfois été observée au sein des placettes ayant servi à réaliser l'étude (6 arbres prélevés). Certains arbres dominants ou co-dominants ont ainsi jusqu'à **30 à 40 ans de moins que la moyenne du peuplement**, et ont pourtant rattrapé leur retard. Il s'agit de tiges très élancées, qui parviennent depuis le sous-étage à rejoindre la strate dominante. Ces observations sont encourageantes dans une perspective de régénération avec maintien d'un certain niveau de couvert et d'adaptation aux changements climatiques.



*Jeune arbre élancé détourné lors de l'éclaircie*  
(R. Bec © CNPF)

#### 4. Dendrochronologie et climat

Le dénombrement des cernes du bois de chêne vert est délicat : les limites d'un cerne à l'autre ne sont pas toujours bien distinctes et on constate des anomalies anatomiques de type « micro-cerne », « cerne absent » ou « faux cerne<sup>5</sup> ». Une interdatation est donc nécessaire afin d'estimer des âges corrects ; elle permet d'attribuer à chaque cerne un millésime.



*Une section transversale après ponçage* (F. Guibal © IMBE)

Des **cernes de gelée** sont visibles pour les millésimes 1956, 1963, 1971 et 1985, tous marqués par des hivers aux températures minimales particulièrement basses. Ces cernes sont beaucoup plus fréquents sur le continent qu'en Corse. Ils sont formés lorsque les cellules de bois encore vivantes subissent des températures critiques : leur contenu gèle, les cellules éclatent et une cicatrice demeure enregistrée dans l'anatomie du bois. Curieusement, ce traumatisme ne s'accompagne pas d'un cerne particulièrement mince. Lors des années à cernes de gelée, certaines cellules parmi les premières formées sont donc endommagées mais **la croissance radiale<sup>6</sup> n'est pas affectée**.

<sup>5</sup> Anomalie liée à l'apparition d'un cerne supplémentaire pour une même année, suite à une reprise de croissance en automne. Les « faux cernes » sont ainsi fréquents chez les essences de milieux secs en région méditerranéenne.

<sup>6</sup> Croissance en diamètre.

La croissance en diamètre est en revanche négativement impactée lors des années qui connaissent un **déficit de précipitations au cours de la période printemps-été**. Les années 1967, 1982 et 1989 sont caractérisées par des déficits pluviométriques marqués, qui se matérialisent par des cernes minces. Inversement, les années très arrosées pendant la saison de croissance se traduisent par un cerne significativement plus épais que les cernes voisins : c'est le cas pour les millésimes 1977 et 2002.



*Un cerne de gelée : le froid n'aurait donc que peu d'impact sur la croissance en diamètre (F. Guibal © IMBE)*

## 5. Conclusion

---

L'approche stationnelle permet de caractériser les conditions favorables à la croissance du chêne vert en contexte méditerranéen par le croisement de différents facteurs. L'unité stationnelle (ou type de station) identifiée correspond à une fertilité potentielle du milieu. Les analyses dendrochronologiques permettent de préciser l'évolution de la croissance dans le temps, et donc la productivité d'un peuplement sur une station donnée.

Cette approche stationnelle constitue un critère d'analyse pour étudier d'autres problématiques. En pratique sur le terrain, il conviendra de vérifier que la fertilité observée, traduite par la hauteur dominante en fonction de l'âge du peuplement, correspond bien à l'unité stationnelle identifiée, avant de s'orienter vers certains choix sylvicoles.

Sur les stations favorables et donc fertiles, une sylviculture d'amélioration devrait profiter au chêne vert dans une logique de maintien voire d'augmentation de la productivité individuelle de l'arbre. Sur les stations moins fertiles, la sylviculture peut répondre à certains enjeux et risques qui seront abordés dans les parties suivantes.

## Risques sanitaires et risques climatiques

Les changements climatiques en cours laissent présager des conséquences sur l'ensemble des peuplements forestiers, avec des impacts parfois déjà visibles sur leur productivité et leur vitalité. C'est pourquoi le projet Innov'ilex a conduit une étude de risques visant à analyser l'état sanitaire des peuplements de chêne vert, notamment au regard des évolutions climatiques.

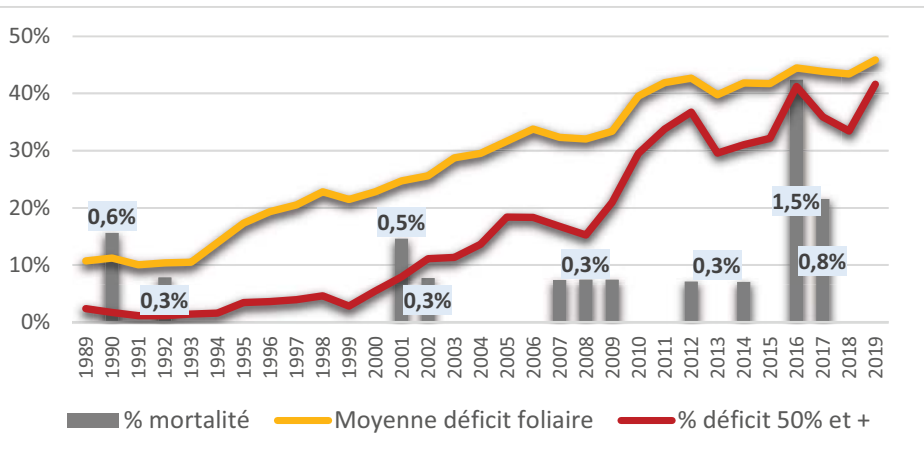


Chêne vert dépérissant (R. Bec © CNPF)

## 1. Suivi historique de l'état sanitaire

Le Département de la santé des forêts (DSF), organisme rattaché au ministère en charge de l'agriculture, réalise un suivi systématique annuel de l'état sanitaire d'un échantillon de peuplements forestiers. Une trentaine de placettes comportant du chêne vert sont ainsi évaluées régulièrement, en Occitanie, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse. Les résultats de ce suivi sont présentés dans ce paragraphe.

Entre 1989 et 2019, **le déficit foliaire moyen** constaté sur les placettes du réseau **n'a cessé d'augmenter**, passant d'environ 10 % à plus de 45 % en trente ans. La proportion d'arbres à fort déficit foliaire (50 % et plus) est elle aussi en augmentation : moins de 5 % avant les années 2000 contre 30 à 40 % depuis les années 2010. **Des mortalités sont également observées lors des épisodes de sécheresse les plus intenses** (1990, 2003, 2008, 2017) et sur les années suivantes.

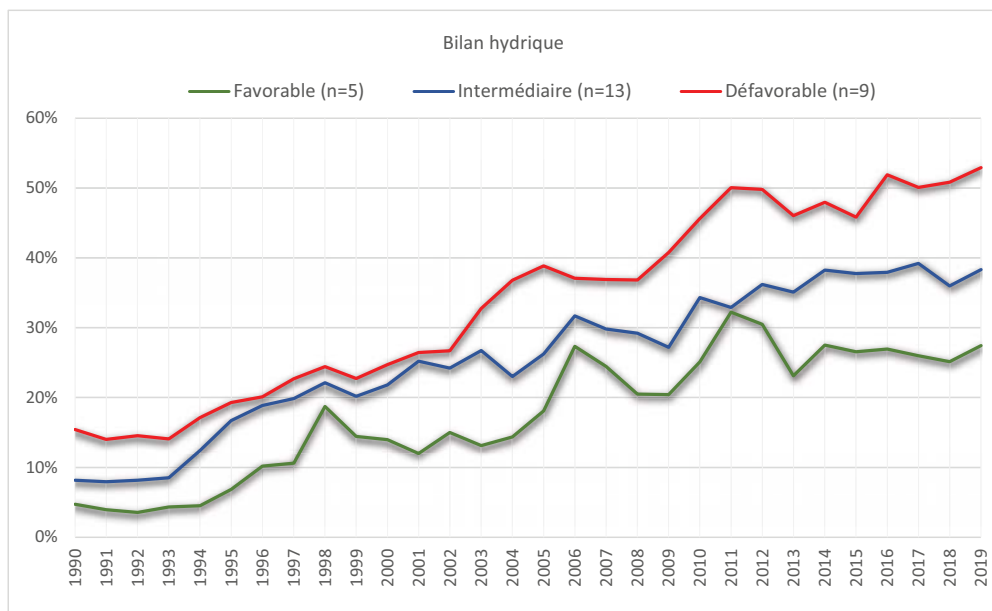


Évolution du déficit foliaire et de la mortalité sur les placettes de chêne vert du RSSDF (réseau de suivi systématique des dégâts forestiers)

Source : DSF.

En déclinant ces résultats selon le bilan hydrique local, on observe que le déficit foliaire est en moyenne plus important sur les stations défavorables. Sur les stations favorables, les arbres semblent exprimer une plus grande résilience après des années d'à-coups, alors que sur les stations défavorables, les houppiers continuent à se dégrader.

En parallèle de son réseau systématique, le DSF enregistre des signalements ponctuels de problèmes sanitaires dans les peuplements forestiers. Sur le chêne vert, des dégâts liés à la sécheresse sont très fréquemment notés : il s'agit de rougissements, dus en partie à des sécheresses édaphiques (2017) et à des coups de chaleur (juin 2019). Ces impacts ponctuellement importants sont donc à mettre en lien avec la dégradation croissante de l'état sanitaire des houppiers observée au fil des ans [6].



Évolution du déficit foliaire moyen sur les placettes du RSSDF selon le bilan hydrique local. Source : DSF.

Deux ravageurs sont à l'origine de la grande majorité des dégâts signalés au DSF :

Le **bombyx disparate** (*Lymantria dispar*), dont les chenilles consomment au printemps jeunes feuilles et bourgeons floraux. Les arbres peuvent être complètement défeuillés en début d'été si les attaques sont importantes, mais l'impact à long terme est difficile à estimer.

Les dernières grandes pullulations ont eu lieu en 2008-2009 (Corse, Hérault, vallée de l'Ardèche, Maures), 2015-2016 (Cap Corse) et 2019-2020 (Corse du Sud, vallée de l'Ardèche, Maures).



Chenille de bombyx disparate (J. Perrin © CNPF)

Le **bupreste** (*Coroebus florentinus*), dont les larves creusent des galeries dans les rameaux pour se développer. Les attaques causent généralement la mortalité d'une branche isolée, qui se dessèche prématurément. Il est à noter que ce ravageur est absent en Corse.

Les dégâts liés au bupreste sont devenus les plus fréquents depuis les années 2000, et les cycles semblent bien être liés aux années de sécheresse avec des attaques plus fortes les années suivantes, y compris sur des arbres de bonne vitalité. Cet insecte façonne ainsi fortement les houp-piers en créant des contours irréguliers ; en cas d'attaques répétées, l'affaiblissement des arbres est manifeste, sans pour autant aller vers une dynamique de dépérissement à ce stade.



Branche attaquée par le bupreste (R. Bec © CNPF)

Ponctuellement, des acariens (au niveau des feuilles) ou des kermès des rameaux peuvent aussi provoquer des dégâts. À noter que certains parasites auxquels on pourrait s'attendre sont absents :

- Les phytophthoras (trouvés lors de prospections dans les Maures dans les années 2000, mais aussi en Italie et en Espagne) ne se retrouvent pas en France, bien que le chêne vert soit réputé très sensible notamment au stade semis. Ils pourraient potentiellement rendre difficile la régénération.

- Les chancres (notamment *Diplodia mutila*), qui se développent sur les petites branches et sont responsables de dépérissements en Italie, n'ont été trouvés que sur des rougissements de pousses anecdotiques.

## 2. Lien avec les types de stations

Dans le cadre du projet Innov'ilex, une étude spécifique à l'état sanitaire du chêne vert a été conduite en 2018 et a permis d'évaluer 130 placettes en région méditerranéenne. Les analyses ont été complétées par celles de 24 placettes réalisées par l'INRA en 2019, selon un protocole similaire.

Les résultats [7] montrent une tendance en accord avec l'évaluation du DSF : **le déficit foliaire moyen observé par arbre est compris entre 45 et 50 %**. Ces études sont complémentaires de celles du réseau systématique du DSF, car elles permettent une analyse plus détaillée en ajoutant les **caractéristiques stationnelles** précises comme facteur explicatif de l'état sanitaire.

### → Par rapport au substrat géologique :

En PACA, les placettes sur substrats siliceux présentent en moyenne un meilleur état sanitaire que celles sur substrats calcaires. En Occitanie, la différence est très peu marquée. En Corse, toutes les placettes sont situées sur substrats siliceux et présentent en moyenne un meilleur état sanitaire que celles du continent. Les roches mères siliceuses pourraient ainsi sembler plus favorables à la vitalité du chêne vert, mais la variabilité observée est telle qu'il est nécessaire d'approfondir cette analyse.

### → Par rapport à l'étage bioclimatique et au bilan hydrique :

Indépendamment du substrat géologique, un regroupement des stations permet d'analyser ces résultats en fonction des facteurs stationnels liés au climat et au bilan hydrique local :

Bilan hydrique	Favorable	Neutre	Défavorable
Étage mésoméditerranéen supérieur à supraméditerranéen	US 4, US 10, C 4, D 4	US 5, US 11, C 3, D 3	US 6, US 12, C 1, C 2, D 2
Étage mésoméditerranéen inférieur	US 1, US 7, B 4	US 2, US 8, B 3	US 3, US 9, B 1, B 2

Étage de végétation	Bilan hydrique	% arbres dépérissants	% peuplements dépérissants	Vigilance moyenne BioClimSol <sup>7</sup> (/10)
<b>Supérieur</b> (mésoméditerranéen supérieur et supraméditerranéen)	Favorable	30 %	25 %	Modérée (1,6)
	Neutre	35 %	50 %	Élevée (3, 4)
	Défavorable	30 %	55 %	Élevée (4,9)
<b>Inférieur</b> (mésoméditerranéen inférieur)	Favorable	30 %	35 %	Modérée (2,9)
	Neutre	40 %	70 %	Élevée (4,9)
	Défavorable	55 %	95 %	Élevée (5,3)

#### Résultats de l'étude de l'état sanitaire du chêne vert dans le projet Innov'ilex

(un arbre est dit dépérissant si son déficit foliaire est au moins de 50 %, un peuplement est dit dépérissant s'il est composé d'au moins 30 % d'arbres dépérissants ; la note de vigilance est issue du modèle BioClimSol)

À l'étage méditerranéen supérieur, les différences de vitalités ne sont pas significativement corrélées au bilan hydrique local. La proportion d'arbres dépérissants reste modérée, mais le niveau de vigilance augmente lorsque le bilan hydrique local se dégrade, en relation avec le nombre de peuplements considérés dépérissants qui augmente.

À l'étage méditerranéen inférieur le lien est plus marqué : l'état sanitaire des arbres et des peuplements se dégrade quand la station est plus défavorable (sols peu profonds, situations topographiques de dépôts en eau, expositions chaudes). Les conditions locales jouent donc un rôle important pour prévenir le dépérissement en apportant une **compensation** à la contrainte climatique, via le réservoir en eau ou le maintien d'une certaine fraîcheur à l'échelle micro-topographique.

<sup>7</sup> Voir paragraphe 3.

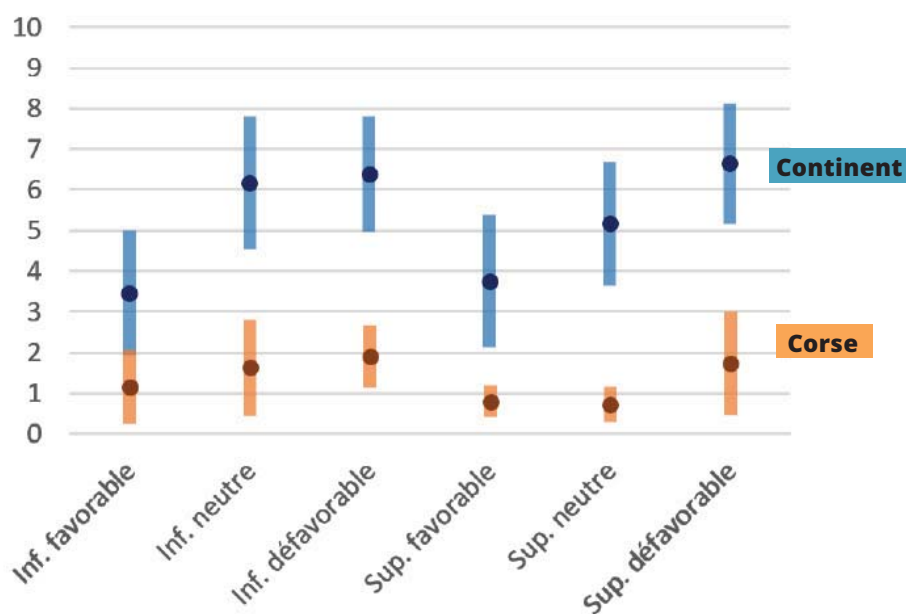
Ces conclusions ne sont pas sans conséquence dans une logique de changement climatique : avec une « remontée » possible du climat de l'étage méditerranéen inférieur vers le méditerranéen supérieur, les stations encore épargnées par de trop fortes contraintes hydriques aujourd'hui peuvent peu à peu devenir plus défavorables au chêne vert.

### 3. Un modèle intégratif pour le risque de dépérissement

Finalem<sup>ent</sup>, une analyse statistique a été menée pour rechercher des corrélations entre dépérissement observé, climat, et conditions stationnelles. Cette étude a utilisé la méthodologie de l'outil BioClimSol, qui détermine un indice de vigilance en lien avec le risque de dépérissement (note de 0 à 10).

Les principaux facteurs expliquant le niveau de dépérissement observé sont :

- le **pH du sol**, lié au substrat géologique : les dépérissements sont plus fréquents dans les secteurs calcaires, notamment en PACA ;
- la **température minimale absolue**, qui reflète la contrainte de gel : le seuil de -12°C semble ressortir comme un facteur limitant important ;
- la **hauteur dominante**, qui explique à elle-seule une grande partie du phénomène de dépérissement (considérant une amplitude d'âges limitée). Elle **traduit les caractéristiques stationnelles et la fertilité** : plus la station est fertile, moins le risque de dépérissement est élevé.



Niveau de vigilance moyen BioClimSol (+/- écart-type) selon l'étage bioclimatique et le bilan hydrique local.

Le niveau de vigilance exprimé par le modèle varie en fonction de l'étage bioclimatique et du bilan hydrique local. Il est moindre en Corse pour tous les types de stations.

### 4. Conclusion

La vulnérabilité des peuplements est fortement liée aux conditions stationnelles. Les risques qui en découlent doivent être pris en compte dans les choix de gestion, pour évaluer l'ensemble des enjeux et choisir les itinéraires techniques les plus adaptés.

## Limiter les risques et augmenter la résistance par la gestion

Dans l'Hérault, une expérience d'éclaircie par le bas et d'augmentation de la sécheresse par un dispositif d'exclusion de pluie est suivi depuis 2003 par le Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE - CNRS Montpellier, site expérimental de Puéchabon). Les parcelles étudiées sont représentatives d'un taillis de chêne vert âgé (dernière coupe en 1942), dense (environ 5000 tiges/ha), dans la classe de fertilité 4 et poussant sur sol superficiel et caillouteux à faible réservoir utile en eau. Différentes mesures en continu sont conduites : inventaires forestiers réguliers, flux d'eau et de carbone, dendrométrie, collecte de biomasse (feuilles et glands).



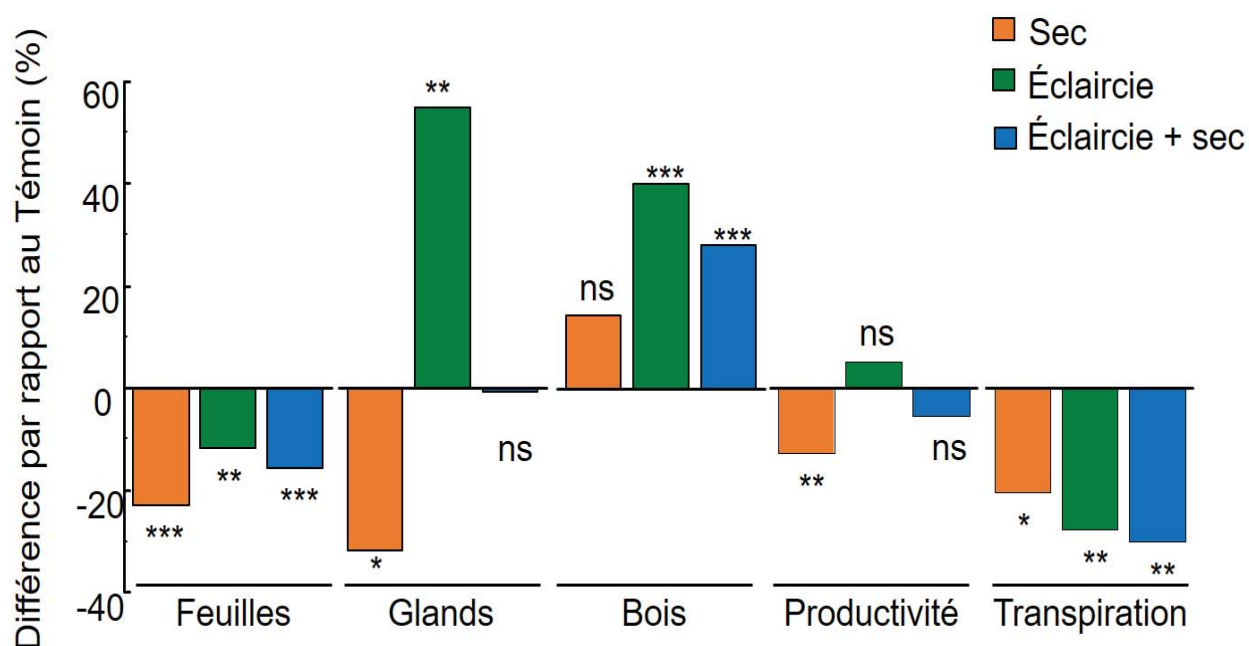
Le dispositif d'exclusion de pluie sur le site de Puéchabon  
(© CEFE-CNRS)

Les résultats des mesures et expérimentations en conditions réelles de ce site apportent des éléments très intéressants pour aider à définir des itinéraires de gestion [8 et 9].

<b>Fonctionnement du taillis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fixation de carbone et la croissance des arbres dépendent essentiellement des précipitations printanières (avril-mai-juin) car cette période représente en moyenne 70 % de la croissance annuelle totale.</li> <li>• Les sécheresses précoces ont un impact négatif fort sur la productivité du taillis.</li> <li>• Les taillis âgés et vieillissants conservent leur fonction de puits de carbone.</li> </ul>
<b>Intensité de l'éclaircie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une éclaircie des taillis par le bas stimule la croissance des tiges restantes en réduisant la compétition pour l'eau et les nutriments entre les arbres. Elle prolonge notamment l'utilisation des ressources en eau au printemps.</li> <li>• La croissance des tiges augmente avec l'intensité de l'éclaircie par le bas. Cet effet se maintient dans le temps, jusqu'à 30 ans après une éclaircie forte (45 % et plus).</li> <li>• Le nombre de rejets de souche augmente avec l'intensité d'éclaircie.</li> <li>• La productivité totale du peuplement est maintenue jusqu'à 40 % de prélèvement de la surface terrière, puis diminue.</li> </ul>
<b>Éclaircie et sécheresse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une éclaircie par le bas permet de stimuler la croissance des tiges, d'éviter la mortalité et de réduire la sensibilité des arbres à des épisodes de sécheresse intense.</li> <li>• L'éclaircie du taillis compense les effets négatifs d'une diminution de 30 % des précipitations. Même dans des conditions plus sèches, l'effet bénéfique de l'éclaircie sur la croissance est maintenu.</li> <li>• L'éclaircie stimule la production de glands et réduit la consommation d'eau du couvert pour une productivité équivalente.</li> </ul>



Ces résultats sont représentatifs pour un nombre important de peuplements de chêne vert en contexte méditerranéen : taillis fermés âgés sur des stations peu fertiles. Néanmoins, rien ne peut garantir leur validité absolue dans d'autres situations ; les choix de gestion sylvicole effectués sur la base de ces résultats doivent donc absolument être étudiés au regard du peuplement en place. Par ailleurs, concernant les éclaircies qui pourraient être conduites **par le haut** (notamment dans un objectif d'amélioration), l'effet attendu pourrait présenter les mêmes tendances, mais doit encore être démontré. Le suivi de chantiers pilotes (installés dans le cadre du projet Innov'ilex) permettra d'étudier leur impact plus en détail.



Effets relatifs des traitements expérimentaux du site de Puéchabon sur la production de feuilles, de glands et de bois, la productivité totale (bois + litière) et la transpiration du peuplement, en pourcentage par rapport au témoin.

Les étoiles indiquent une différence significative entre le traitement et le témoin (\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*\*\*  $P < 0.001$ , ns pas de différence significative).

Dans le choix d'un itinéraire de gestion du chêne vert, la faisabilité technique et économique est un enjeu majeur, et d'autant plus fort si le peuplement n'a pas été géré auparavant. Toutes les opérations ne sont pas possibles dans l'immediat selon les caractéristiques du peuplement, et l'objectif fixé peut nécessiter plusieurs étapes avant d'être atteint.

### 1. Rentabilité et contraintes

Dans les conditions actuelles de valorisation du chêne vert en bois de chauffage, les coûts d'une intervention sylvicole dépendent de la quantité de bois récolté (volume) mais surtout du temps passé pour le prélever et le sortir de la forêt. Ainsi, les contraintes topographiques (pente, variations de relief) et les conditions d'exploitation (taux de prélèvement, densité et structure du peuplement, diamètre des arbres abattus, distance de débardage) peuvent moduler les revenus escomptés.

Certains leviers sont à étudier pour pouvoir mettre en œuvre des sylvicultures fines tout en limitant les surcoûts liés aux difficultés d'exploitation.

- Les cloisonnements d'exploitation doivent être prévus pour sortir le bois des parcelles facilement, tout en aidant à l'abattage (éviter que les arbres ne restent encroués). Des bandes de 3 à 4 mètres de large (selon le mode de débardage) et espacées de 15 mètres d'axe en axe permettent d'enlever les bois coupés à proximité.
- Le marquage des arbres permet d'intégrer les difficultés d'exploitation pour les diminuer. Il peut concerner les arbres à récolter (marquage « en abandon ») ou ceux à conserver (marquage « en réserve »).
- La pente peut constituer un atout pour sortir les bois (système de goulottes de débardage) ou une contrainte, en fonction de la mise en œuvre du chantier (skidder ou petit câble-mât).
- L'utilisation d'un matériel adapté fait gagner en efficacité (fendeuse pour les gros bois, taille des camions, porteur équipé de chenilles de traction dans les zones caillouteuses, câble).
- L'organisation des chantiers est importante : sortie des bois exploités, places de stockage.



Organisation d'un chantier : cloisonnements, matériel et place de stockage.  
(R. Bec © CNPF)

### 2. Valorisation économique

La valorisation économique permet de réaliser les opérations sylvicoles souhaitées. Le **bois de chauffage** semble être un marché pérenne. Cette production peut s'envisager au sein de toutes les sylvicultures, et restera le débouché principal. Le marché du **bois d'œuvre** n'existe pas aujourd'hui mais afin de le développer pour certains produits d'exception, la production de qualité doit être anticipée. La sylviculture associée nécessite un traitement en futaie ou en mélange de taillis et futaie. Enfin, le développement de la **valorisation des services** rendus par la forêt (carbone essentiellement aujourd'hui) pourrait à terme constituer une source partielle de revenus permettant des opérations sylvicoles intéressantes pour le propriétaire.

Dans le cadre du projet Innov'ilex, trois types d'interventions pilotes ont été mises en œuvre à titre expérimental et démonstratif :

- « **Amélioration bois d'œuvre** » avec un objectif de sélection des arbres de meilleur potentiel pour constituer des bois de qualité.
- « **Résilience face aux risques climatiques** » avec un objectif de limiter les risques et d'augmenter les capacités de résistance et de résilience des peuplements.
- « **Régénération naturelle** » avec un objectif d'étudier les possibilités favorisant l'installation de semis dans une perspective de renouvellement.

L'analyse des différents chantiers mis en œuvre avec ces trois protocoles tendrait à montrer que toute sylviculture est envisageable mais avec des rentabilités différentes au cours du temps. Même avec des taux de prélèvement de l'ordre de 50 % du volume, les opérations sont restées économiquement intéressantes. Quelques exemples d'éclaircies de conversion du taillis en futaie ont été rentables. En PACA, le prix de vente du bois de chauffage pour ces opérations a varié entre 12 et 15 €/stère.

La valorisation économique reste une **problématique très locale** car les marchés sont très variables d'une région à une autre, ou au sein d'une même région. Pour la même opération sylvicole, le bilan économique pourrait ainsi être négatif ou positif.

### 3. La question du renouvellement



*Cépée : brins issus de rejets de souche*  
(R. Bec © CNPF)



*Semis de chêne vert sous cèdre*  
(R. Bec © CNPF)

Dans l'objectif de diversifier les traitements sylvicoles des peuplements de chêne vert, l'enjeu du renouvellement prend une place importante car les conditions permettant une régénération naturelle (obtention de semis) sont très mal connues, face à la tendance affirmant que le seul moyen de régénérer les peuplements est le rejet de souche.

La régénération par semis permet le renouvellement des souches et le brassage génétique des individus, favorisant l'adaptation face aux risques (voir Partie 2). Elle peut devenir indispensable dans des peuplements très vieux dont la capacité à rejeter serait diminuée. Certains sites ont montré que les souches ne sont plus saines à partir de 70 cm de diamètre, leur degré de pourrissement impactant d'autant plus leur capacité de rejet [10]. 30 % des souches ne rejetteraient plus après 200 ans.

L'obtention d'une bonne régénération naturelle en chêne vert interroge cependant le forestier. Des phénomènes d'auto-allélopathie<sup>8</sup> ont été identifiés sur substrats calcaires [11 et 12] et les rongeurs ou la divagation animale non maîtrisée (sur certains secteurs en Corse) peuvent empêcher le renouvellement des peuplements. Le degré optimal d'ouverture du couvert pour assurer cette régénération n'est pas non plus connu.

Un couple de geais peut récolter 50 000 glands pendant l'automne et les enfouir pour la saison d'hiver, sur environ trois hectares. Seuls 70 % de ces glands sont retrouvés. Ce sont donc 15 000 glands sains qui sont plantés et peut-être mis hors de portée des rongeurs par seulement deux geais [13].

Face au manque de données et de connaissances pour la mettre en œuvre, il s'avère donc nécessaire de **promouvoir les expériences de régénération par semis** des peuplements conduites sur le long terme ; ceci afin de mieux appréhender les quantités et qualités de semis pouvant être obtenues en fonction de l'âge ou de la structure des peuplements, connaître leur croissance et leur réaction aux interventions, et assurer leur développement vers l'âge adulte (détourage éventuel). En gestion courante, la problématique du renouvellement doit être anticipée pour éviter l'impasse sylvicole.

Dans le cadre du projet Innov'ilex, les chantiers pilotes de régénération naturelle ont été clôturés afin de préserver les semis de dégâts de gibier probables.

<sup>8</sup> Contrôle ou inhibition de la germination et de la croissance des semis.

- [1] Brusten T., Delhay S., Lagacherie M., 2020. Stations forestières et autécologie du chêne vert en France méditerranéenne. Forêt-entreprise - N° 251 - mars - avril 2020.
- [2] Inventaire forestier national, 2010. Guide pour l'identification des unités de station des peuplements de chêne vert en Corse. Rapport tranche 2. Convention 2010-MEX-2-049-0.
- [3] Brusten T., Delhay S., Guibal F., Baudriller-Cacaud H., Bec R., 2021. Typologie des stations à chêne vert en France continentale méditerranéenne. Rapport d'étude du projet Innov'ilex.
- [4] Bichard D., 1983. Classes de croissance du chêne vert dans le sud-est de la France. Leurs relations avec quelques caractéristiques de la station. Rapport CEMAGREF.
- [5] Guibal F., Baudriller-Cacaud H., Bec R., Galinat F., 2021. Croissance radiale du chêne vert en France méditerranéenne étude dendrochronologie. Rapport d'étude du projet Innov'ilex.
- [6] Daubrée J.-B., 2017. Risques et maladies du chêne vert, retour sur les données du DSF. Présentation réalisée en perspective de l'étude sanitaire du projet Innov'ilex.
- [7] Bec R., Daubrée J.-B., Cailleret M., Vennetier M., 2020. État des lieux du dépérissement de chêne vert en région méditerranéenne. Forêt-entreprise - N° 251 - mars - avril 2020.
- [8] Gavinet J., Ourcival J.-M., Lempereur M., Cabon A., Limousin J.-M., 2018. Les taillis méditerranéens de chênes verts face aux changements climatiques : éclaircir pour améliorer leur résistance à la sécheresse. Forêt méditerranéenne t. XXXIX, n° 3, octobre 2018.
- [9] Limousin J.-M. (coord.), Gavinet J., Ourcival J.-M., Lempereur M., Cabon A., 2019. Projet Innov'ilex - axe n°2 : synthèse des expérimentations d'éclaircie et de sécheresse du site expérimental de Puéchabon. Rapport d'étude du projet Innov'ilex.
- [10] Panaïotis C., 1996. Étude des potentialités de pérennisation du chêne vert (*Quercus ilex L.*) en Corse : le cas de la forêt du Fango. Thèse Doct., Université de Corse, Corte, 259 p.
- [11] Li J., Romane F., 1994. Holm oak (*Quercus ilex L.*) coppice dynamics in southern France : The germination stage. Applied vegetation ecology, Song Y., Dierschke H. & Wang X. Edit., East China Normal University Press publ. : 122-127.
- [12] Bran D., Lobréaux O., Maistre M., Perret P., Romane F., 1990. Germination of *Quercus ilex* and *Q. pubescens* in a *Q. ilex* coppice - Long term consequences. Vegetatio, 87 : 45-50.
- [13] Bossema I., 1979. Jays and oaks: An eco-ethological study of a symbiosis. Behaviour, 70(1-2), 1-117.

Gérer une forêt, c'est assurer sa vitalité, garantir son renouvellement et répondre aux besoins de la société. La gestion forestière se veut durable et multifonctionnelle (Conférences de Rio, 1992 et Helsinki, 1993). Le sylviculteur doit se questionner sur l'ensemble des enjeux à prendre en compte dans sa forêt, afin d'aboutir à un mode de gestion durable et multifonctionnel.

Ces enjeux peuvent être :

- liés à l'**activité économique** : production de bois de chauffage et de bois d'œuvre, capacité de la forêt à accueillir du bétail (sylvopastoralisme), mais aussi à fournir d'autres ressources non ligneuses (plantes aromatiques, champignons, ...);
- **environnementaux et sociétaux** : ils concernent les apports positifs de la forêt pour l'homme et la société, notamment en termes de stockage de carbone, de réservoir de biodiversité ou de qualité paysagère ;
- liés à la **prise en compte des risques** : cette notion est au cœur de nombreuses réflexions actuelles, notamment concernant le risque d'incendie, les risques évoluant en lien avec les changements climatiques globaux ou l'ensemble des risques phytosanitaires.

Ce guide présente des considérations visant au **maintien d'une capacité de production de la forêt** sur le long terme, voire, dans les milieux les plus pauvres, le simple **maintien d'un couvert forestier** durable. Pour garantir cette durabilité, il est essentiel de tenir compte des enjeux environnementaux et sociaux et de limiter les risques qui pourraient apparaître ou s'intensifier.



*Production de bois*  
(E. Sourdril © CNPF)



*Paysage*  
(R. Bec © CNPF)



*Déperissements*  
(R. Bec © CNPF)

## 1. La production de bois

Le chêne vert constitue une ressource de bois abondante, qui a été utilisée de tout temps. Cette ressource est en augmentation depuis des dizaines d'années grâce à l'extension de son aire de répartition ; cette tendance étant susceptible d'augmenter encore du fait du changement climatique (extension vers le nord). Le chêne vert est déjà présent sur une partie de la façade atlantique.

La production de bois de chêne vert est aujourd'hui quasi exclusivement tournée vers la filière du bois de chauffage, avec quelques rares usages artisanaux [1]. Les circuits de commercialisation sont généralement très courts (échelle départementale ou régionale) et la filière ancrée dans l'économie locale des territoires. Des expérimentations ont été réalisées ces dernières années pour tester des débouchés pour le bois d'œuvre de chêne vert. Ces recherches ne remettent cependant pas en question le débouché principal en bois de chauffage.

### Filière bois de chauffage

Cette filière ne recherche pas de qualité particulière du bois. Les diamètres recherchés vont de 15-25 centimètres, à des diamètres beaucoup plus gros. Les conditions d'exploitation et le matériel dont dispose l'exploitant orienteront la recherche sur certains diamètres exploitables.

Le traitement sylvicole utilisé pour la production de bois de chauffage est essentiellement le taillis, caractérisé uniquement par la durée de rotation entre deux coupes. Cet intervalle entre deux rotations dépend essentiellement de la fertilité du sol. Cependant, avec la baisse des besoins en bois de chauffage depuis le milieu du XX<sup>ème</sup> siècle, on observe un vieillissement des taillis, avec de nombreuses formations aujourd'hui âgées de plus de 70 ans. Ce vieillissement pose de nombreuses questions sur la productivité de ces taillis, et sur la vigueur et la pérennité des souches à long terme.



Bois de chauffage (H. Baudriller-Cacaud© CNPF)

### Filière bois d'œuvre

Les qualités technologiques du bois de chêne vert permettent d'envisager son utilisation comme bois d'œuvre. La comparaison de plusieurs essences réalisée par le CIRAD montre la capacité du chêne vert à rivaliser avec d'autres essences, notamment les essences exotiques très lourdes et très dures.

	Densité	Dureté Monnin	Retrait volumique (%)	Retrait tangentiel (%)	Retrait radial (%)	Module d'élasticité longitudinal (MPa)	Contrainte de rupture en flexion statique (MPa)
<b>Chêne vert</b>	1,02	10	16,9	10,9	6,1	12 178	102
	Très lourd	Très dur	Fort	Fort	Moyen	Moyen	Moyenne
<b>Chêne pédonculé / sessile</b>	0,74	4,2	13,6	9,7	4,5	13 300	105
	Mi-lourd	Mi-dur	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyenne
<b>Merbau</b> (Asie et Océanie)	0,83	8,8	9,4	4,4	2,7	15 440	115
	Lourd	Dur	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyenne
<b>Ipé</b> (Amérique du sud)	1,04	14,6	13,6	6,4	5,1	22 760	166
	Très lourd	Très dur	Moyen	Faible	Moyen	Fort	Forte

Comparaison des propriétés du bois de chêne avec d'autres essences.

(Source : tropix.cirad.fr et [1])

Le chêne vert se caractérise donc par une densité très forte ; sa **dureté** le classe dans les catégories des bois dur à très dur. Ces caractéristiques rendent ce bois apte à une utilisation en parquet, notamment pour des locaux à usage intensif (très bonne résistance au poinçonnement<sup>9</sup>). Cependant son séchage est délicat avec une forte tendance à se déformer et à fendre (retrait volumique et tangentiel élevés, retrait radial moyen). Il faut également noter la **qualité esthétique** du bois de chêne vert (bois clair, très figuré avec une maillure très marquée) qui le rend adapté à un usage en bois d'œuvre.



Exemple de parquet réalisé en chêne vert  
(J. Gérard © CIRAD)

Deux études sur la valorisation du chêne vert en bois d'œuvre notamment pour le parquet (Hérault en 2000 [1], Corse en 2011 [2]) sont cohérentes sur les critères « bois d'œuvre » suivants :

- billon de circonférence médiane minimale de 40 cm et de longueur 50 cm ou 1 m ;
- courbure maximale de 3 cm pour des billons de 50 cm ; 5 cm pour les billons de 1 m [3] ;
- nœuds sains ou noirs sont acceptés ; présence de baïonnettes rédhibitoire.

*Dans l'étude réalisée en Corse, il est apparu que les billons prélevés en altitude étaient moins denses que ceux provenant de forêts d'altitude moins élevée.*

Des critères de sélection plus restrictifs, notamment concernant les nœuds non adhérents, devront être définis lors d'une éventuelle application industrielle de fabrication de parquet. En effet, ces critères ne peuvent être fixés qu'à partir du moment où le processus de fabrication est complètement maîtrisé, et à partir de l'établissement d'un classement des lames de parquet en plusieurs qualités.

Le bois de chêne vert peut présenter un « cœur noir » notamment sur les individus de gros diamètres. Ces cœurs noirs ont une constitution chimique particulière et un comportement mécanique très différent du bois blanc périphérique (meilleure stabilité, durabilité naturelle plus élevée) [4]. On connaît cependant encore mal l'origine de ce phénomène, qu'il serait important d'étudier plus en détail.



Cœur noir sur un chêne vert de 50 cm de diamètre  
(J. Gérard © CIRAD)

Le bois d'œuvre de chêne vert tel que défini ci-dessus peut déjà être présent en forêt, notamment dans les structures de taillis vieillis, de futaies sur souches ou dans les mélanges taillis-futaie. Le cas échéant, un tri sera alors à faire entre les produits à débouché bois d'œuvre et ceux à débouché bois de chauffage. Dans un premier temps, le bois d'œuvre restera nécessairement un « co-produit » de la filière bois de chauffage.

Plusieurs recommandations sylvicoles de ce guide vont donc dans le sens d'**augmenter la quantité de bois d'œuvre** potentiel dans les peuplements, tout en garantissant leur gestion durable (voir Partie 3).

### Filière bois d'artisanat

Le chêne vert est également très apprécié pour la production d'objets d'artisanat grâce à ses qualités de densité et de dureté, et ses qualités esthétiques.

Boîte artisanale réalisée en chêne vert  
(F. Galinat © CNPF)



<sup>9</sup> Enfoncement d'une surface sous l'effet d'une charge localisée.

## 2. Le sylvopastoralisme

Le **sylvopastoralisme** est un mode de gestion qui concilie objectifs forestiers et pastoraux. Cette pratique d'élevage pour une production de viande ou de lait consiste à faire pâturer la forêt par le bétail, pour exploiter les ressources fourragères spontanées situées sous les arbres. Parallèlement, des interventions sylvicoles peuvent concourir à la mise en valeur des arbres et permettre une production de bois. Dans les chênaies vertes, le sylvopastoralisme concerne plutôt les **ovins**, les **bovins** et les **porcins** (voire les équins). Les caprins sont à part, car le code forestier limite fortement leur présence en forêt publique. Cependant, un sylvopastoralisme avec ce type de bétail est possible à condition de bien maîtriser l'impact sur la végétation.

*La promotion des modes de gestion reposant sur des pratiques sylvopastorales rationnelles fait partie des critères d'Helsinki (C3-4.2.2.) pour la gestion durable et multifonctionnelle de la forêt.*

### Les ressources fourragères et pastorales [5]

Les ressources fourragère et pastorale présentes dans les chênaies vertes sont diversifiées :

- les herbacées, avec le plus souvent un faible potentiel lié au fort couvert forestier du chêne vert. Cette ressource n'est plus disponible en hiver ;
- la strate arbustive, souvent composée d'arbousier et de bruyère, mais aussi des rejets de chêne vert et de feuillus divers ;
- le feuillage, accessible ou bien coupé par l'éleveur (« A frasca » en Corse) ;
- les glands, dont la quantité peut subir d'importantes variations pluriannuelles. Cette ressource n'est présente qu'une partie de l'année, de novembre à mars. De plus la maturité sexuelle du chêne vert débute vers 7 ans et il atteint une production de glands normale entre 25 et 40 ans. Cette ressource est donc peu ou pas présente dans les jeunes peuplements.



Brebis de race sarde  
(© R. Commerçon)

**La sylviculture peut donc avoir une influence sur cette ressource**, qui varie en fonction de la période de l'année, de l'ouverture du milieu et de la structure du peuplement. Certaines interventions sylvicoles peuvent augmenter la production de glands (notamment en favorisant le développement des houppiers par éclaircie), ou favoriser la venue des herbacées et le développement de la strate arbustive. Au-delà de la ressource fourragère, la forêt apporte également aux bêtes un abri et des zones plus fraîches durant la saison estivale.

### Évolution des pratiques

Les pratiques ont évolué au cours du temps ; du simple « parcours » elles sont passées aujourd'hui à une à une occupation plus permanente. Par endroit, les fortes difficultés d'accès au foncier agricole incitent les éleveurs à se rabattre sur les forêts (notamment publiques), dont le foncier est souvent plus facile et plus disponible. La chênaie verte a de tout temps permis le nourrissage des porcins. La gestion passée était vivrière avec quelques animaux par famille. Aujourd'hui, il s'agit plutôt d'une activité professionnelle avec un nombre d'animaux beaucoup plus important ; on constate parfois que les animaux sont laissés en forêt toute l'année et nourris sur place, avec des impacts négatifs sur la ressource forestière (érosion des sols, déracinements).



Un troupeau caprin en forêt de chêne vert  
(L-M. Duhén © CNPF)



## Incidence du pâturage sur les formations boisées [5 et 6]

L'incidence du pâturage peut être différente suivant le bétail concerné. En général, le pâturage des bêtes permet de réduire la strate arbustive en sous-étage. L'effet est positif en termes de protection contre les incendies car l'inflammabilité du peuplement est diminuée grâce à la rupture de la continuité verticale. Cependant, les animaux consomment les glands et les jeunes pousses de chêne vert, empêchant la régénération du peuplement. La divagation animale non maîtrisée sur certains secteurs en Corse est ainsi une contrainte pouvant compromettre le renouvellement des peuplements. Une dégradation du sol par érosion peut également se produire lorsque les bêtes sont trop nombreuses et regroupées sur un secteur.

Le cas extrême des « *dehesa* » ibériques est parlant [7]. Ce système de pâture en sous-bois clairsemé (chêne vert et chêne liège) a trouvé ses limites : il est actuellement quasi impossible de régénérer les peuplements dans le contexte du changement climatique.

Les gros animaux (bovins et équins) peuvent jouer sur la réouverture du milieu en cassant des arbres ou arbustes lors de leurs passages.

Les porcins ont en plus un impact important sur le sol du fait du fouissage<sup>10</sup>, notamment lorsque les ressources en nourriture sont insuffisantes. Ce phénomène peut être limité lorsque les porcs sont ferrés. Le frottement permanent des porcs à la base des arbres, couplé à la perte du sol, entraîne très souvent le déchaussement des arbres et, sur le long terme, leur dépérissement (affaiblissement et attaque sanitaire). Les ouvrages peuvent également être dégradés, notamment les pistes forestières.

Les caprins réalisent de l'écorçage sur de jeunes arbres (prélèvement de l'écorce avec les dents), ce qui peut aller jusqu'à entraîner la mort de ces individus.



Arbres écorcés par le bétail dans un parc  
(G. Bossuet © CNPF)

### Recommandations de gestion courante

- Pour chaque type de bétail, le potentiel nourricier doit être analysé par secteur et en fonction de la période de l'année. Une charge maximale en individus doit en découler.
- Au moment du renouvellement, le peuplement devra être mis en défens jusqu'à l'obtention d'une hauteur de régénération la mettant hors d'atteinte de la dent du bétail.

<sup>10</sup> Creuser et retourner le sol.

## 1. Le stockage du carbone

Les écosystèmes forestiers captent le carbone atmosphérique lors de la photosynthèse et jouent à ce titre un rôle écologique majeur dans l'atténuation des changements climatiques.

Les enjeux d'une gestion durable impliquent donc de s'intéresser aux **flux** de carbone ainsi qu'aux **stocks** constitués. On attribue aux forêts cinq fonctions principales sur ce plan (dites les « 3 S » ou « 5 S ») :

- **séquestration** du carbone par la biomasse et **séquestration** par les sols ;
- **stockage** du carbone dans les produits bois qui seront récoltés ;
- **substitution** par le bois à des matériaux à forte empreinte carbonée (acier, aluminium, PVC, béton, ...) et **substitution** à des énergies fossiles (pétrole, fioul, charbon, gaz, ...).

Les chênaies vertes méditerranéennes ont à ce titre certaines particularités.

- Leur capacité de **séquestration** est dépendante de leur productivité et donc plutôt faible en moyenne. Néanmoins, elles représentent sans doute aujourd'hui un stock de carbone *in situ* très important car les peuplements sont plutôt vieux et couvrent de grandes surfaces.
- Les bois récoltés étant en quasi-totalité dédiés au chauffage, il n'y a pas d'effet de **stockage** à moyen ou long terme liés aux produits de coupe (le carbone est libéré par combustion peu après la coupe).
- La **substitution** par le bois de chêne vert est de la même manière presque exclusivement énergétique (remplacement du fioul ou d'autres sources d'énergie non renouvelable).

Ainsi, il est essentiel de préserver la capacité de séquestration des chênaies vertes, notamment en s'assurant du renouvellement vigoureux des surfaces exploitées, et donc de la reconstitution du stock. Par ailleurs, les sylvicultures d'amélioration et le développement de filières de bois d'œuvre pourraient augmenter le potentiel de stockage et de substitution en permettant la production de matériaux à longue durée de vie.

## 2. La biodiversité

La notion de biodiversité regroupe à la fois la diversité des **espèces**, mais également celle des **milieux** dans lesquels elles vivent, ainsi que leurs interactions.

### Forêt ancienne / forêt récente

Les chênaies vertes méditerranéennes peuvent être considérées comme des forêts anciennes ou récentes, selon l'évolution des usages de l'espace au cours des derniers siècles :

- Les forêts anciennes ont conservé une vocation forestière depuis au moins 250 ans : elles sont assez rares et représentent environ 17 % des surfaces [8]. Il n'y a pas eu de rupture de l'état boisé mais les peuplements qui les composent peuvent être jeunes s'ils ont été exploités ou détruits par des incendies.
- Les forêts récentes sont généralement issues de la recolonisation d'anciennes terres à usage agricole par le chêne vert, notamment suite à la déprise rurale qui caractérise le XX<sup>ème</sup> siècle.



La forêt du Fango en Corse  
(S. Muracciole © ONF)

Cette notion d'ancienneté de la forêt, au sens de l'utilisation de l'espace, est en lien avec la présence de cortèges d'espèces particuliers : certaines sont absentes en forêt récente, notamment si leur dissémination est lente.

## Les habitats

Les yeuseraies méditerranéennes correspondent au type d'habitat 9340 « Forêts à *Quercus ilex* et *Quercus rotundifolia* » [9], défini au niveau européen dans le cadre de la directive « Habitats-Faune-Flore » (réseau Natura 2000). Ce type regroupe douze habitats élémentaires selon les caractéristiques du milieu. Les faciès à houx sont à rattacher au type d'habitat 9380 « Forêts d'*Ilex aquifolium* ». Il s'agit uniquement d'habitats communautaires et aucun n'est classé comme habitat prioritaire.

L'état de conservation de l'habitat 9340 est majoritairement considéré comme bon à excellent en région méditerranéenne (87 % des 104 000 hectares) [10] malgré un constat fréquemment réalisé sur le terrain de la faible présence voire de l'absence de nombreuses espèces accompagnatrices.



Les mares, habitats particuliers en région méditerranéenne (J. Perrin © CNPF)

## Les espèces

Il n'y a pas d'espèce inféodée de façon stricte aux chênaies vertes.

- **Flore** : de nombreuses espèces (herbacées, arbustives ou arborescentes) sont fréquemment rencontrées dans les chênaies vertes : arbousier, chêne pubescent, alisier, buis, houx, bruyère, vioerne, pistachier, filaire, fragon, aubépine, ... Leur installation et leur développement sont conditionnés par la station forestière.
- **Oiseaux** : des études ont montré que la richesse spécifique en oiseaux augmente avec l'évolution vers une structure de futaie et le vieillissement de la forêt. Cependant, les futaies accueillent des espèces moins rares et plus généralistes [11]. Éviter l'exploitation des bois en période de nidification.
- **Reptiles** : la diversité des espèces de reptiles diminue fortement avec la fermeture du milieu et la diminution des radiations solaires. Seules les espèces aptes à grimper aux arbres pour trouver lumière et nourriture se maintiennent dans les futaies [11].
- **Amphibiens** : la salamandre est souvent rencontrée dans les chênaies les plus humides ayant un faciès vieillissant.
- **Insectes** : de très nombreuses espèces sont présentes : une étude réalisée en Corse sur les coléoptères saproxyliques<sup>11</sup> dans de vieilles chênaies avec un fort volume de bois mort, a recensé plus de 226 espèces (réseau « entomofaune » de l'ONF).
- **Champignons** : les chênaies vertes sont très riches d'un point de vue mycologique. Différentes études réalisées en Corse ont recensé, sur certains sites de vieilles futaies avec beaucoup de bois morts au sol, entre 150 et 230 espèces différentes [12 et 13]. La présence de porcs (souvent non ferrés), avec parfois des charges importantes, peut provoquer d'important dégâts sur la diversité en champignons.
- **Chauve-souris** : les chênaies vertes sont des milieux fréquentés par les chauves-souris (gîte et chasse). Des études évaluent actuellement la capacité d'accueil pour ces espèces en fonction de la structure des peuplements, afin de connaître les perturbations potentielles liées aux interventions réalisées.

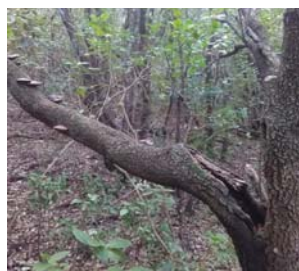
<sup>11</sup> Dépendant du bois en décomposition pour réaliser son cycle de vie.

## Analyse et recommandations de gestion courante pour la fonction écologique

Les habitats à chêne vert sont souvent dégradés, avec l'absence des espèces accompagnatrices arbustives et herbacées du fait de la gestion en taillis ou d'un pastoralisme non géré. La plupart des études concernant la biodiversité ont été menées sur des peuplements adultes, voire vieillissants, et révèlent une richesse spécifique intéressante. Néanmoins, l'état d'occupation faunistique des chênaies n'est pas statique. On observe des successions d'espèces (reptiles, mammifères, oiseaux) lors de l'évolution de la forêt. En phase de rajeunissement (trouée naturelle, exploitation forestière), l'ouverture du milieu et l'apport de lumière, permettent l'apparition d'espèces végétales et animales qui ne se retrouvent plus dans les milieux plus fermés. Une partie de ces animaux peut jouer une part active dans l'évolution des forêts, notamment par la dissémination des glands (geai des chênes, ...).

Les vieux chênes verts sont très intéressants pour la biodiversité car ils offrent de nombreux dendromicrohabitats<sup>12</sup>, et notamment des cavités que l'on trouve plus rarement dans les résineux. Ils sont aussi souvent le support de mousses, lichens et fougères. Les arbres morts debout ou au sol sont indispensables au développement des espèces saproxyliques (coléoptères, champignons, ...).

- Il est important de conserver sur la forêt des arbres vieux, dépérissants ou morts, qui apportent habitats et nourritures à de nombreuses espèces. Cela peut se faire de deux façons :
  - Soit sous forme d'une trame couvrant l'ensemble de la forêt en gardant des arbres vieux, dépérissants ou morts répartis sur l'ensemble de la forêt – compatible avec les traitements en futaie et les mélanges futaie-taillis.
  - Soit sous forme d'îlots de vieillissement ou de sénescence – compatibles avec les futaies régulières et les taillis simples.



*Dendromicrohabitats dans des chênes verts (E. Sourdril © CNPF)*

De la même façon, les milieux de nature particulière constituent des zones de refuge très intéressantes pour la faune et la flore (reptiles, amphibiens, rongeurs, ...).

- Maintenir des zones ouvertes afin de permettre le développement d'espèces plus héliophiles.
- En tenant compte de la contrainte pour l'exploitation, conserver les anciennes banquettes en pierres sèches restées sur les zones de recolonisation agricole.
- En tenant compte de la contrainte pour l'exploitation, maintenir les zones humides même temporaires.
- La pression pastorale doit être gérée afin de ne pas provoquer d'altération du milieu.

Enfin, les coupes rases peuvent avoir un effet négatif sur la biodiversité. Elles provoquent une fragmentation des habitats pouvant affecter la survie des espèces, d'autant plus que leur surface est grande [14].

- Il est souhaitable, lors des coupes de taillis ou de régénération en futaie régulière, de maintenir des bouquets répartis de manière homogène et représentant idéalement 20 % du couvert.

**Attention !** Au-delà des recommandations de gestion courante, le propriétaire doit connaître les éventuelles réglementations environnementales spécifiques s'appliquant sur sa forêt (ZSC ou ZPS de Natura 2000 par exemple). Les directives afférentes doivent alors être appliquées.

<sup>12</sup>« Singularité morphologique portée par un arbre et utilisée par des espèces parfois hautement spécialisées au moins durant une partie de leur cycle de vie : refuges, lieux de reproduction, d'hibernation et de nutrition.» [15].

### 3. Paysage

Le paysage est une « étendue spatiale, naturelle ou transformée par l'homme, qui présente une certaine identité visuelle ou fonctionnelle » [16]. C'est également « une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations », selon la Convention Européenne du Paysage de 2000. Il définit ainsi l'identité d'un territoire.



*Le village d'Olargues devant le massif du Caroux  
(R. Bec © CNPF)*

Dans les réflexions de gestion, le paysage doit être pris en compte selon deux approches :

- Du point de vue de **l'attractivité paysagère** que représente un site en vision externe, et qui implique un attrait du public. Le site participe à l'identité forte du territoire, qui dépasse les limites locales. Sur cette base, on peut définir des objectifs de conservation ou de valorisation du paysage (exemple de la forêt territoriale du Fango en Corse).
- Du point de vue de la **sensibilité paysagère** qui correspond uniquement à sa visibilité depuis certains points de vue externes fréquentés, ponctuels ou linéaires. L'identité du territoire est moins forte et essentiellement locale. La visibilité constitue une contrainte dont il faut tenir compte pour la gestion courante (type de traitement et travaux, calendriers d'interventions).

Les coupes de bois peuvent être perçues comme des changements brutaux en termes paysager et environnemental, et leur acceptation sociale est aujourd'hui un enjeu important. Les aspects paysagers doivent donc être intégrés dans les réflexions de gestion des peuplements de chêne vert. Chaque forêt constituera un cas particulier, nécessitant de trouver des solutions spécifiques, mais la question paysagère peut parfaitement être compatible avec la gestion forestière moyennant quelques adaptations.

Le chêne vert est une essence à feuillage persistant qui ne présente visuellement que peu de variation saisonnière. Ce sont donc principalement les interventions sylvicoles qui vont modifier le paysage : en premier lieu les coupes de surfaces importantes, mais également certains travaux (ouverture de pistes de desserte ou de chemins de débardage).

#### Recommandations :

- La taille optimale d'une coupe est fonction de nombreux paramètres dont la pente (plus la pente est forte plus les coupes doivent être petites) et les autres éléments architecturaux du paysage (rochers, autres vides, ...).
- Les formes géométriques sont à éviter autant que possible, pour se rapprocher des formes naturelles des éléments paysagers voisins.
- Les contours doivent être le plus « flous » possible avec des zones de transition étagées au niveau des lisières.
- Éviter les coupes trop rapprochées dans l'espace et dans le temps, qui donneront un effet de mitage au paysage.
- Laisser quelques arbres isolés de manière sporadique peut accentuer l'effet visuel négatif de la coupe. Les réserves conservées doivent donc être assez nombreuses et bien réparties dans l'espace. Les arbres de petits diamètres seront conservés en bouquets afin de limiter l'impact de l'ouverture et les problèmes de dépérissement.

## 1. Incendie

La notion de risque d'incendie est très difficile à traiter à l'échelle de la propriété forestière. Le sylviculteur peut certes travailler à rendre son peuplement plus résistant, mais cela ne peut garantir une protection certaine face à un feu de grande ampleur, ou encore si les peuplements voisins restent très inflammables. Le risque d'incendie doit être appréhendé autour de deux notions fondamentales [17] : **l'inflammabilité** (capacité à s'enflammer) et la **combustibilité** (capacité à propager le feu) de la végétation. Le comportement du feu est ainsi conditionné par la composition et la structure du peuplement. Cependant, le niveau de risque varie aussi fortement en fonction des conditions météorologiques (sécheresse, vent).



Dégâts de feu dans le Haut-Var Verdon (J. Perrin © CNPF)

Les plans de préventions définissent les préconisations en termes de défense contre les incendies, **à des échelles dépassant largement celle de la forêt** : plan départemental de protection des forêts contre l'incendie (PDPFCI), plan de prévention des risques d'incendie de forêt (PPRIF), plan local de protection contre les incendies (PLPI), protection rapprochée des massifs forestiers (PRMF). Ils sont rédigés par des professionnels de différents services et préconisent la mise en place d'ouvrage de lutte (zones d'appui, bandes débroussaillées, ...) et parfois d'autoprotection des peuplements sur des secteurs spécifiques.

### La composition du peuplement [18]

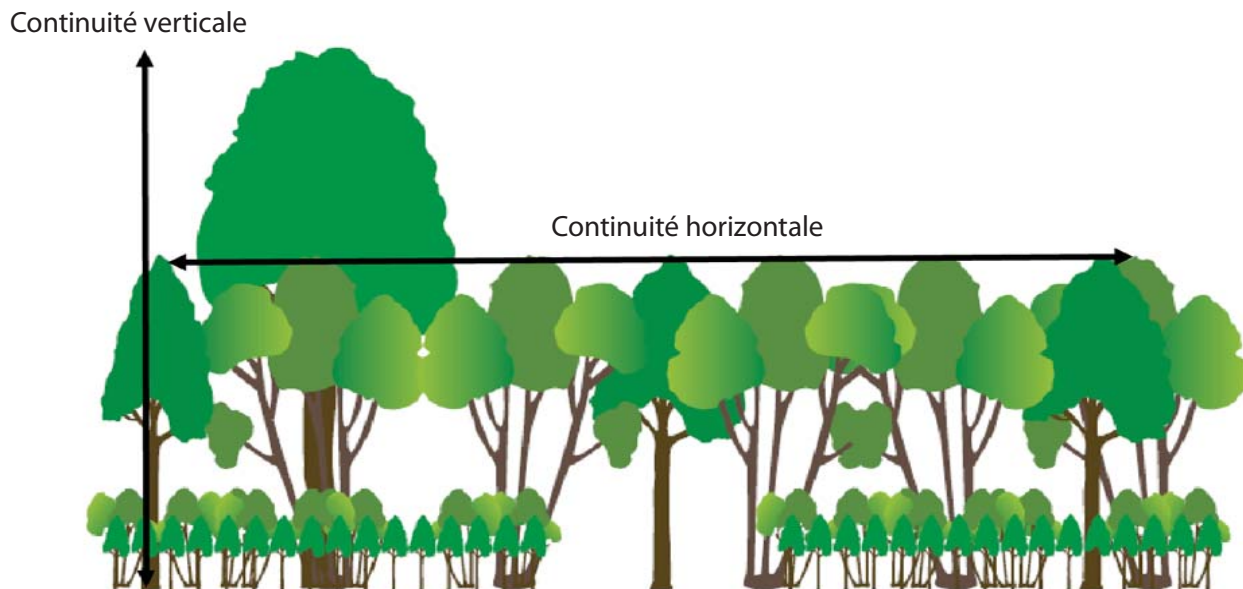
Le chêne vert est un feuillu très inflammable (7 sur une échelle de 8) et ses peuplements sont en grande majorité purs (au moins 70 % du volume d'après les données de l'IFN). Les essences d'accompagnement fréquentes du chêne vert sont le chêne pubescent (5/8), le pin maritime (7/8), l'arbousier (5/8) et la bruyère (8/8).

La diversification des peuplements avec des essences peu inflammables est donc à rechercher lorsque le milieu le permet, par exemple avec du frêne (2/8).

### La structure du peuplement

S'il peut être compliqué de jouer sur la composition du peuplement, il est en revanche plus facile de travailler sur sa structure. Celle-ci va jouer un rôle important dans la propagation de l'incendie, *via* la répartition dans l'espace de la végétation inflammable et combustible. La vulnérabilité est d'autant plus forte qu'il existe des **continuités de végétation**, verticales ou horizontales, permettant au feu d'atteindre les différentes strates. Les discontinuités entre les strates (absence de la strate intermédiaire par exemple) participent donc à réduire le risque. Ainsi, parmi les chênaies vertes :

- les taillis dégradés, les jeunes peuplements et les peuplements clairs ont généralement un sous-étage dense et continu ; ils constituent des formations très combustibles ;
- les futaies denses et vieux taillis sans strate intermédiaire peuvent éviter la propagation du feu vers les cimes, en favorisant un feu « courant » au niveau du sol, ce qui peut limiter les dégâts occasionnés au peuplement.



La protection des peuplements de chêne vert contre le risque d'incendie est difficile à assurer sur le long terme, car l'inflammabilité et la combustibilité évoluent au cours du développement du peuplement. Très inflammable dans le jeune âge, le risque diminue généralement au cours du cycle, et les interventions visant à accélérer la transformation du taillis en futaie sont favorables.

### Résilience des peuplements en cas d'incendie [19 et 20]

L'écorce du chêne vert est très peu épaisse et il est sensible aux brûlures au niveau du collet ; lors du passage du feu, la mortalité est souvent importante. Le chêne vert garde cependant sa **capacité à rejeter de souche**, bien que celle-ci s'atténue avec l'âge. Mais après l'incendie, des rejets apparaissent aussi là où les bourgeons épéricormiques<sup>13</sup> n'ont pas été détruits, sur des zones du tronc apparemment calcinées. Ces nouveaux rejets, qui se développent de manière anarchique en différents endroits des tiges brûlées, ne constitueront jamais de véritables brins de taillis et ils affaibliront plutôt la souche. Il est donc préférable de procéder à un **recépage**<sup>14</sup> qui permettra la mise en activité des bourgeons les plus proches du sol (voire légèrement sous le niveau du sol) qui produiront les rejets les plus vigoureux par affranchissement progressif de leur système racinaire.

Après incendie, la composition floristique est très peu modifiée. La participation des espèces exogènes est quasiment nulle : il y a « auto-succession », avec un retour à un état proche de l'initial par un enchaînement simple des stades de développement sur 40 ans et plus. Cette dynamique est proche de celle observée lors d'une colonisation après abandon de cultures. La recolonisation par la faune est assez longue (environ 30 ans) et fortement corrélée à l'état des peuplements.

<sup>13</sup> En surface du tronc ou des branches principales.

<sup>14</sup> Couper l'arbre au niveau du collet pour provoquer des rejets.

## 2. Adaptation aux changements climatiques

Le changement climatique correspond à une modification durable du climat global de la Terre et de ses divers climats régionaux, dont la manifestation la plus évidente à ce jour est l'augmentation des températures en lien avec celle des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Différents grands effets sur les forêts sont à prévoir, et peuvent amener à des réflexions en matière d'adaptation.

Les conditions plus sèches vont limiter la capacité de croissance et de production des forêts. Les épisodes de stress hydrique risquent de gagner en fréquence et en intensité, pouvant engendrer des phénomènes de dépérissement. Leur première manifestation visible est la perte progressive ou subite d'une partie du feuillage et de la ramification.

En état de stress, les arbres seront plus sensibles aux agresseurs, dont le cycle pourrait lui-même être modifié. Les régimes de précipitations futurs sont eux très difficiles à prévoir (quantité et répartition dans l'année).

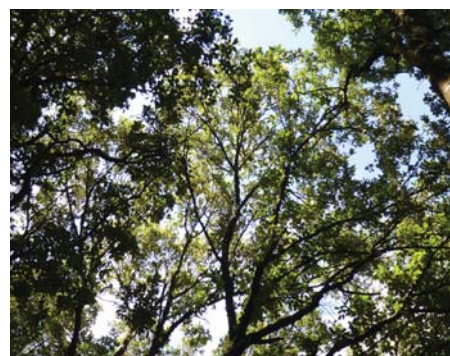
D'autre part, la durée de la période de végétation et la concentration atmosphérique en CO<sub>2</sub> augmentent, ce qui induit une plus grande productivité potentielle des forêts. Selon l'ampleur des changements, celle-ci sera néanmoins probablement mineure en comparaison des pertes liées aux stress hydriques.

Avec des conditions climatiques qui se rapprocheraient du climat méditerranéen et de la niche écologique du chêne vert, des régions où il est aujourd'hui absent pourraient se voir coloniser peu à peu, et d'autant plus à la faveur de l'éventuel dépérissement des essences installées.

Enfin, le changement climatique induit une expansion et une augmentation des risques d'incendie.



Déficit foliaire de 20 % (R. Bec © CNPF)



Déficit foliaire de 50 % (R. Bec © CNPF)



Déficit foliaire de 95 % (R. Bec © CNPF)

Face à cet ensemble de risques et d'incertitudes, certaines actions peuvent tout de même être entreprises, et doivent viser à tirer parti des capacités d'adaptation de la forêt.

### → Résister aux sécheresses

Les études ont montré que les précipitations printanières sont déterminantes pour la croissance du chêne vert, et que des éclaircies équilibrées permettent de réduire la consommation d'eau des arbres. Le début de la sécheresse édaphique est ainsi repoussé et la période de croissance printanière allongée [voir Partie 1].

### → Permettre l'évolution

Le mélange des gènes lors de la reproduction sexuée (brassage génétique) augmente le potentiel de sélection d'individus développant des caractères de résistance. Sans obtention de semis, une chênaie verte renouvelée par rejets sera constituée de clones de la génération précédente, avec un potentiel d'adaptation très restreint.

### → Miser sur la diversité

Que ce soit en termes de composition (essences) ou de structure, des peuplements diversifiés ouvrent la possibilité à des réponses plus graduées aux stress que des peuplements très homogènes. Les atouts pour une adaptation doivent être valorisés, et notamment les essences accompagnatrices.



### 3. Protection des sols

---

Les traitements nécessitant la réalisation de coupe rase (taillis ou régénération) ne sont pas adaptés pour préserver les sols de l'érosion en contexte de forte pente. Ainsi, le maintien de bouquets répartis de manière homogène sur la surface de coupe est nécessaire pour assurer la protection de ces sols. Il vaut mieux cependant leur préférer des traitements reposant sur le maintien continu du couvert forestier (mélange taillis-futaie, taillis fureté et futaie irrégulière).



*Profil de sol observé sur un talus*  
(R. Bec © CNPF)

## Conclusion

La gestion durable d'une forêt passe par la connaissance de son potentiel, ainsi que des différents enjeux et des risques du milieu. Cet ensemble de paramètres ne doit cependant pas constituer un inventaire à la Prévert : ils sont intrinsèquement liés et présentent des interactions dont il faut nécessairement tenir compte. Tous les enjeux doivent donc être analysés conjointement, afin de dégager des objectifs souhaitables et réalistes.

- [1] Gérard J., Gorse C., Roda J.M., Thibaut A., 2001. Valorisation en parquet des chênes verts de l'Hérault. Rapport final du Programme Bois – CIRAD Forêt.
- [2] ODARC, 2006. Filière bois. Bilan et analyse des coupes de bois de chêne vert en Corse.
- [3] Gérard J., 2020. Communication personnelle.
- [4] Gérard J., Thevenon M.F., Thibaut A., Guibal D., Thibaut B., El Abid A., Famiri A., 2004. Comparaison de propriétés physiques, mécaniques, chimiques et de la durabilité naturelle de Chêne vert de taillis et de futaie en France et au Maroc. Influence de la présence de cœur noir sur ces propriétés. In : 6ème Colloque sciences et industrie du bois, 2 au 4 novembre 2004, Epinal.
- [5] Bellon S., Cabannes B., Dimanche M., Guerin G., Garde L., Msika B., 1996. Les ressources sylvopastorales des chênaies méditerranéennes. Forêt méditerranéenne. T. XVII, n°3, juillet 1996.
- [6] Bellon S., Guerin G., 1993. Raisonner l'utilisation sylvopastorale du chêne vert. Forêt méditerranéenne. T. XIV, n°4, octobre 1993.
- [7] Bergoin F., 2011. Impact de la strate arbustive sur la régénération du chêne vert (*Quercus ilex*) dans la dehesa ibérique.
- [8] IGN, 2016. Élaboration de cartes des peuplements et de cartogramme des espèces dans la zone d'étude de l'arc méditerranéen, statistiques sur la répartition, la quantification et la part de forêts anciennes de Cassini des peuplements étudiés, Convention UICN-IGN.
- [9] Auteur collectif, 2001. Cahier des habitats Natura 2000 – Habitat forestier.
- [10] INPN-MNHN, 2020. Base de données Natura 2000, version au 12/2020. Consultée en ligne (avril 2021) sur le site <https://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/listeHabitats/9340>.
- [11] Orsini P., Cheylan G., 1996. La faune sauvage des chênaies, Forêt Méditerranéenne, XVII, n°3, juillet 1996.
- [12] Réseau mycologique de l'ONF, 2018-2019.
- [13] Richard F., 2004. Les champignons ectomycorhiziens du chêne vert (*Quercus ilex* L.) en Corse : diversité et rôle de la symbiose. Mémoire de thèse Université Paul Sabatier, 270p.
- [14] Flather, C. H., M. Bevers. 2002. Patchy reaction-diffusion and population abundance: The relative importance of habitat amount and arrangement. *American Naturalist* 159:40-56.
- [15] Bütler, R., Lachat, T., Krumm, F., Kraus, D., Larrieu, L., 2020. Guide de poche des dendromicrohabitats. Description et seuils de grandeur pour leur inventaire. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches WSL. 59 p.
- [16] Larousse. Consulté en ligne (avril 2021) sur le site <https://www.larousse.fr>.
- [17] Alexandrian D., Rigolot E., 1992. Sensibilité du pin d'Alep à l'incendie. Forêt méditerranéenne t. XIII, n° 3, juillet 1992.
- [18] Massaiu A., Tiger M., 2019. Guide de sylviculture pour la prévention des incendies en Corse. Office National des Forêts, Direction Territoriale de Corse, Ajaccio, 100p. (Chapitre 3.1.3 et 3.2, Fiches 1.1.1.b, 1.2.2).
- [19] Jacquet K., Prodon R., 2007. Résilience comparée des peuplements de chêne vert et de chêne liège après incendie. *Revue Forestière Française* - 1-2007.
- [20] Trabaud L., 1996. Réponse du chêne vert et du chêne blanc à l'action du feu. Forêt méditerranéenne – XVII, n°3, juillet 1996.

Cette partie comporte deux sections :

- Le croisement des enjeux et traitements sylvicoles (*sous forme de 3 tableaux*)
  - Stations fraîches (fertiles)
  - Stations intermédiaires
  - Stations sèches (pauvres)
- L'analyse des traitements sylvicoles par enjeu (*sous forme de 7 fiches*)
  - Taillis simple
  - Taillis éclairci
  - Taillis fureté
  - Mélange futaie-taillis
  - Futaie régulière
  - Futaie irrégulière
  - Libre-évolution

### Précisions pour la lecture des tableaux :

Les échelles de notation sont relatives. Les notes attribuées dépendent de la comparaison avec les autres situations, qui intègrent les différents traitements et les différentes stations.

La notation répond à la question générale : **sur une station donnée, comment le traitement sylvicole choisi peut-il répondre à l'enjeu envisagé ?** Les notes « + » à « +++ » traduisent un effet plus ou moins positif du traitement ; les notes « - » à « --- » un effet plus ou moins négatif. La note « / » signifie que l'enjeu n'est pas concerné. On peut donc y voir la notion de conseil du traitement sylvicole.

Les notes relatives aux enjeux sont définies sur les critères suivants :



- **Bois de chauffage** : maximiser la quantité de bois de chauffage sur la période de révolution.
- **Bois d'œuvre** : maximiser la quantité de bois d'œuvre sur la période de révolution.



- **Sylvo-pastoralisme** : maximiser la ressource à pâturer, la pénétrabilité du milieu, et minimiser les risques sur la régénération.



- **Carbone** : maximiser la séquestration dans la biomasse et le stockage ou la substitution *via* les produits bois transformés.



- **Biodiversité** : maximiser les composantes de la biodiversité ordinaire : mosaïque de milieux, diversité d'espèces, maturité.



- **Paysage** : minimiser les changements brutaux de faciès.



- **Incendie** : minimiser l'inflammabilité du peuplement (continuités et sous-étage).



- **Changement climatique** : minimiser les risques de stress hydrique et maximiser le-potentiel d'adaptation (brassage génétique, résilience).

## Stations fraîches (fertiles)

Traitement potentiel	Enjeux liés à l'activité économique			Enjeux environnementaux et sociétaux			Enjeux liés aux risques	
	Bois de chauffage	Bois d'œuvre	Sylvopastoralisme	Carbone	Biodiversité	Paysage	Incendie	Changement climatique
Taillis simple	+++	-	-	+	--	-	--	-
Taillis éclairci	++	+	+	+	-	-	-	+
Taillis fureté	++	++	-	++	+	++	--	+
Mélange futaie-taillis	++	++	+	++	++	+	--	+
Futaie régulière	++	+++	++	+++	++	+	++	++
Futaie irrégulière	++	+++	+	+++	+++	+++	-	+++
Libre évolution	/	/	/	++	+++	+++	-	/

## Stations intermédiaires

Traitement potentiel	Enjeux liés à l'activité économique		Enjeux environnementaux et sociétaux			Enjeux liés aux risques		
	Bois de chauffage	Bois d'œuvre	Sylvopastoralisme	Carbone	Biodiversité	Paysage	Incendie	Changement climatique
Taillis simple	++	--	+	+	--	-	--	--
Taillis éclairci	+	-	+	+	-	-	-	+
Taillis fureté	+	+	-	++	+	++	--	-
Mélange futaie-taillis	+	+	+	++	++	+	--	-
Futaie régulière	+	++	++	++	++	+	++	++
Futaie irrégulière	+	++	+	++	++	+++	-	+++
Libre évolution	/	/	/	++	++	+++	-	/

## Stations sèches (pauvres)

Traitement potentiel	Enjeux liés à l'activité économique			Enjeux environnementaux et sociétaux				Enjeux liés aux risques	
	Bois de chauffage	Bois d'œuvre	Sylvopastoralisme	Carbone	Biodiversité	Paysage	Incendie	Changement climatique	
Taillis simple	+	---	+	+ ou - selon rotation	--	--	--	---	
Taillis éclairci	-	--	+	-	-	--	--	-	
Mélange futaie-taillis	-	-	+	+	++	-	--	--	
Futaie régulière	-	-	+	-	++	-	-	-	
Futaie irrégulière	-	-	+	-	+++	+++	--	+	
Libre évolution	/	/	/	++	+++	+++	--	/	

Le taillis fureté est exclu sur les stations sèches.

## Taillis simple



(G. Fanget © ONF)



(R. Bec © CNPF)

### Définition

Traitement sylvicole consistant à recéper périodiquement la totalité du peuplement forestier.

Ce traitement peut s'envisager sur tous les types de station avec une production et un risque sur le renouvellement (affaiblissement des souches par vieillissement) qui sont dépendants de la fertilité stationnelle.

### Enjeux liés à l'activité économique



Ce traitement assure au propriétaire forestier un revenu important en bois de chauffage à chaque coupe de taillis, avec des rotations comprises entre 35 et 80 ans en fonction de la station et des conditions d'exploitation. De faibles volumes peuvent éventuellement être valorisés pour la production de bois d'œuvre selon les filières existantes. La coupe de taillis facilite l'exploitation des bois ; les coûts de cette dernière sont donc sensiblement diminués.

#### Bonnes pratiques pour assurer une bonne régénération :

- respecter la période d'exploitation de septembre à mars en préférant la période hivernale (éviter les périodes de grands froids) ;
- bien araser les souches (< 5 cm) pour favoriser l'affranchissement partiel des rejets ;
- ne pas disposer les rémanents sur les souches ;
- mettre en défens le peuplement contre le bétail après la coupe de taillis.



La ressource pastorale diminue au fur et à mesure que le couvert du taillis se referme. Une mise en défens après la coupe de taillis est nécessaire afin que les rejets de souche puissent être hors d'atteinte de la dent du bétail. Après cette période nécessaire au renouvellement du taillis, le pâturage peut s'effectuer pour consommer la strate herbacée et arbustive plus ou moins dense selon le couvert. Le taillis dans son jeune âge peut être difficilement pénétrable par les animaux. Le troupeau pourra, à partir de la fin de l'automne, consommer les glandées, variables en quantité selon les années.

### Enjeux environnementaux et sociétaux

À chaque cycle le taillis séquestre du carbone en produisant sa biomasse ligneuse. Les coupes de taillis régulières décapitalisent ce carbone par l'exploitation des bois et leur utilisation en bois chauffage, qui peut représenter des effets de substitution sur le plan énergétique (en évitant de brûler des ressources non renouvelables). Tant que le peuplement ne s'affaiblit pas, le stock se reconstitue au cours du cycle de croissance suivant. Ce traitement permet donc de conserver un stock de carbone en augmentation pendant toute la rotation mais ne permet pas de créer un stock de long terme dans des produits bois. Le stock est réinitialisé périodiquement, ce qui n'est pas non plus optimal.





La croissance du taillis entraîne une fermeture du couvert qui limite l'installation des autres essences, ainsi que le développement d'une stratification de la végétation. Ce traitement ne favorise pas les microhabitats excepté dans les éventuelles réserves conservées lors des coupes. La biodiversité potentielle est donc plutôt faible, avec une capacité de résilience limitée.



Le traitement en taillis installe des peuplements homogènes avec un couvert fermé sur la durée de rotation. La coupe de taillis impacte visuellement le paysage même si son intégration (forme, dimension, ...) peut en diminuer l'effet. Le maintien de bouquets après coupe est à favoriser et à dimensionner en fonction de la surface de coupe.

### Enjeux liés à la prise en compte des risques



Malgré la fermeture progressive du couvert du taillis, la durée de rotation ne permet pas de créer une réelle discontinuité verticale favorable à la diminution de l'inflammabilité du peuplement. La présence d'un pâturage, en fonction de la pénétrabilité du peuplement, peut venir diminuer cette sensibilité à l'incendie en consommant le sous-étage.



Dans le contexte du changement climatique le traitement en taillis limite le brassage génétique (absence de reproduction par glandée) qui favoriserait l'adaptation progressive des arbres. Le forestier doit assurer le renouvellement des souches sur le long terme. Sur les stations les moins fertiles la concurrence hydrique impactera d'autant plus la qualité sanitaire du peuplement. Pour ces stations le taillis éclairci ou la conversion sont des traitements prenant mieux en compte la contrainte hydrique.

*À l'échelle d'un versant, les impacts seront moindres si les coupes de taillis se font par bouquets ou parquets de surfaces limitées, plutôt que par coupe rase. Elles peuvent même ainsi créer des discontinuités intéressantes sur le plan de la biodiversité (milieux ouverts) ou de la diminution du risque d'incendie.*



## Taillis éclairci



© CEFÉ-CNRS



(E. Sourdil © CNPF)

### Définition

Taillis dans lequel, pour des enjeux d'adaptation au changement climatique, une à deux éclaircies sont réalisées avant la coupe définitive sans aller vers la conversion en futaie sur souche.

La contrainte de ce traitement est de gérer les ouvertures pour limiter les rejets de souche, et l'explosion de la végétation risquant de concurrencer le peuplement sur la ressource en eau ; d'autant plus sur les stations peu fertiles et sensibles à la sécheresse. La maîtrise des ouvertures permet d'éviter les descentes de cimes sur les arbres conservés afin de garantir dans le temps la ressource en bois et en glands notamment.

### Enjeux liés à l'activité économique



Le traitement du taillis éclairci permet d'assurer au propriétaire un revenu en bois de chauffage échelonné dans le temps tout en capitalisant sur une production à long terme, dont une partie pourra être améliorée et éventuellement valorisée en bois d'œuvre. Dans l'objectif d'une production de bois d'œuvre, ce traitement doit s'envisager sur les stations les plus fertiles permettant une meilleure réaction des tiges à l'éclaircie. Les éclaircies peuvent être difficiles à réaliser sur les plans technique (exploitation complexe) et économique. L'accès aux bois prélevés doit être optimisé (cloisonnements d'exploitation) pour limiter les coûts d'exploitation.

#### Bonnes pratiques pour assurer une bonne régénération :

- respecter la période d'exploitation de septembre à mars en préférant la période hivernale (éviter les périodes de grands froids) ;
- bien araser les souches (< 5 cm) pour favoriser l'affranchissement partiel des rejets ;
- favoriser les francs-pieds pour rechercher un renouvellement des souches permettant un brassage génétique ;
- mettre en défens le peuplement contre le bétail après la coupe de taillis.

Le peuplement est renouvelé par coupe de taillis mais on aura cherché à éviter les rejets sur les arbres éclaircis lors du cycle : en fonction de la densité de l'ensouchement et de la vigueur des rejets, des enrichissements peuvent être nécessaires.



Le pâturage, associé au traitement du taillis éclairci, permet de maîtriser le développement des rejets et de la végétation, favorisé par l'ouverture du peuplement (éclaircie et cloisonnements d'exploitation), tout en favorisant la pénétrabilité du peuplement utile à la sélection des tiges d'avenir. Les éclaircies successives dans le peuplement permettent d'améliorer les glandées, en qualité et en quantité.

## Enjeux environnementaux et sociétaux



Le taillis éclairci séquestre du carbone par production de biomasse ligneuse tout au long du cycle, mais avec un déstockage partiel à chaque éclaircie. Les produits majoritairement dédiés au chauffage apportent des effets de substitution sur le plan énergétique ; les éventuels bois d'œuvre récoltés lors de la coupe finale pourraient constituer un stock de plus long terme voire une substitution « matériaux ». Tant que le peuplement ne s'affaiblit pas, le stock se reconstitue au cours du cycle de croissance suivant. Ce traitement implique donc des variations du stock au cours du cycle et une décapitalisation du carbone lors de la récolte, qui peut être en partie atténuée par les produits bois d'œuvre éventuellement escomptés.



L'ouverture du taillis par éclaircie favorise l'installation d'essences secondaires et permet de privilégier par sélection le mélange d'essences. Le développement des strates herbacées et arbustives est facilité. Les interventions permettent de prêter une attention particulière aux tiges favorables à une biodiversité potentielle (micro habitats), qui peuvent être conservées en réserves lors de la coupe. La biodiversité peut donc être importante, améliorant de fait la capacité de résilience du taillis éclairci.



Le traitement du taillis éclairci peut retarder l'impact visuel de la coupe de taillis, par allongement du cycle sylvicole. Celle-ci doit néanmoins faire l'objet d'une réflexion pour son intégration (forme, dimension, répartition des réserves conservées).

## Enjeux liés à la prise en compte des risques

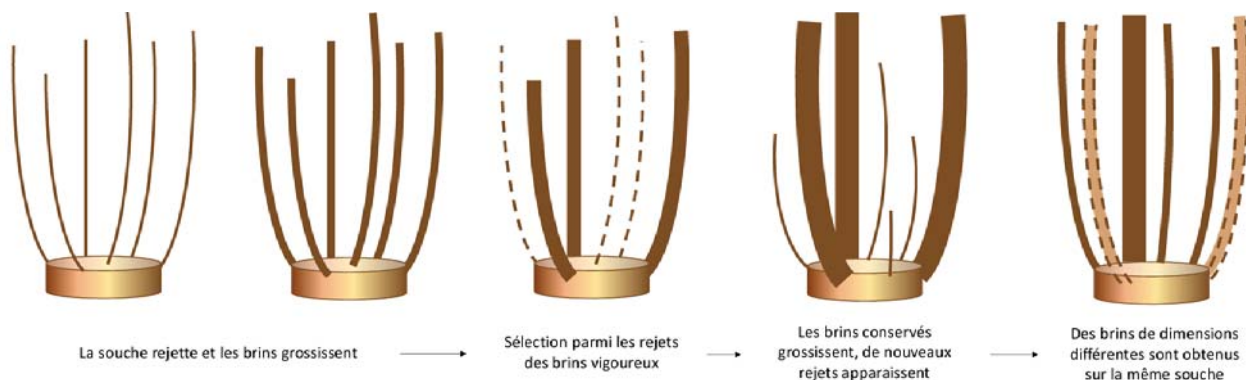


Le taillis éclairci peut réduire la sensibilité au risque incendie si le développement de la végétation est maîtrisé, par des ouvertures modérées ou par le pâturage. Le report de la coupe de taillis laisse vieillir le peuplement et permet d'installer une discontinuité verticale favorable à la diminution du risque. Un élagage des branches basses peut être réalisé pour limiter les continuités.



Dans le contexte du changement climatique, le traitement en taillis éclairci permet, tant que la concurrence du sous-étage est contrôlée, d'améliorer la disponibilité de la ressource en eau pour le peuplement (densité de tiges réduite). Cet aspect est théoriquement favorable à tous les types de station, mais il est d'autant plus essentiel sur stations sèches (*voir Partie 1*). La capacité de résilience du peuplement est d'autant plus grande que ce traitement permet le mélange des essences ou le recrutement d'arbres de franc pied.

## Taillis fureté



### Définition

Taillis constitué de cépées portant des rejets (2 à 4) de plusieurs âges, dans lesquelles on exploite à chaque coupe les brins les plus gros, ceux arrivés à maturité économique ou dépérissants, réalisant ainsi une sorte de jardinage des souches. Il s'agit d'une gestion continue du taillis sans passer par des coupes rases.

Ce traitement est à réserver aux stations de meilleure fertilité permettant d'avoir une bonne production sur les réserves et de minimiser les risques d'affaiblissement des souches.

### Enjeux liés à l'activité économique



Ce traitement assure au propriétaire un revenu régulier principalement en bois de chauffage, par des coupes de furetage réalisées tous les 10 à 15 ans, ou lorsque les arbres entrent en concurrence. Celles-ci permettent de récolter les brins ayant atteint le diamètre d'exploitabilité, ainsi que ceux mal conformés ou présentant des défauts et blessures. Ce traitement permet également une production de bois d'œuvre, plus marginale, par sélection des tiges les mieux conformées gardées en réserve et triées du bois de chauffage. La conduite d'un taillis fureté est une gestion complexe et délicate, les interventions peuvent être difficiles à réaliser sur le plan technico-économique. La desserte interne permettant d'accéder aux cépées doit par exemple être optimisée, car utilisée en continu.

#### Bonnes pratiques pour assurer une bonne régénération :

- respecter la période d'exploitation de septembre à mars en préférant la période hivernale (éviter les périodes de grands froids) ;
- bien raser les souches (< 5 cm) pour favoriser l'affranchissement partiel des rejets ;
- favoriser les francs-pieds pour assurer un brassage génétique et un renouvellement des souches ;
- mettre en défens le peuplement contre le bétail après la coupe de furetage.

Les rotations des coupes de furetage et la concurrence des réserves sur les nouveaux rejets peuvent diminuer la capacité des souches à assurer le renouvellement du peuplement.



Le taillis fureté est très peu adapté au pâturage du fait de sa difficile pénétrabilité et de la contrainte de protection de la régénération quasi constante. Cependant, dans l'intervalle entre deux coupes de furetage (10 à 15 ans) et lorsque les rejets sont hors d'atteinte de la dent du bétail, le troupeau peut profiter du développement d'une végétation diversifiée et attractive, permis par l'apport de lumière. Les glandes peuvent être consommées ; la sélection des réserves peut en améliorer la qualité et la quantité [1].

## Enjeux environnementaux et sociétaux



Le taillis fureté séquestre du carbone par production de biomasse ligneuse en continu, mais avec un déstockage partiel à chaque coupe de furetage. Les produits majoritairement dédiés au chauffage apportent des effets de substitution sur le plan énergétique ; les bois d'œuvre ponctuels récoltés pourraient représenter un stock de plus long terme voire une substitution « matériaux ». Les rejets qui se développent suite aux coupes maintiennent la fonction de séquestration. Enfin, le carbone séquestré dans la biomasse n'est jamais décapitalisé (couvert continu) : le stock subit donc des variations périodiques d'ampleur limitée, et se reconstitue tant que le peuplement reste vigoureux.



Le furetage du taillis favorise l'installation d'essences secondaires qui peuvent être privilégiées par sélection pour un mélange d'essences. Le développement dans le temps des strates herbacées et arbustives est facilité. La sélection effectuée au sein des cépées permet de prêter une attention particulière aux tiges favorables à une biodiversité potentielle (microhabitats) ; celles-ci peuvent être affranchies et conservées en réserve jusqu'à sénescence (bois mort). La biodiversité est ainsi importante, améliorant de fait la capacité de résilience du taillis fureté.



Le traitement en taillis fureté a un impact visuel régulier mais très limité. Toutes les interventions sylvicoles réalisées sont caractérisées par un maintien du couvert forestier ; d'où l'absence de phases de transition très marquées.

## Enjeux liés à la prise en compte des risques



Le taillis fureté est sensible à l'incendie du fait des continuités verticales importantes dans sa structure : variabilité de l'âge et des dimensions des brins au sein d'une même cépée, présence des strates herbacées et arbustives favorisées par l'ouverture régulière du couvert. Un pâturage maîtrisé peut venir diminuer cette sensibilité à l'incendie en consommant le sous-étage.



Dans le contexte du changement climatique, la question du renouvellement des souches se pose car la concurrence exercée par les brins de réserve sur les jeunes rejets peut entraîner un affaiblissement du taillis [2]. Le furetage permet cependant de diminuer la concurrence hydrique globale du peuplement avec des brins plus ou moins demandeurs en eau selon leur âge. Le recrutement de semis favorise l'adaptation du peuplement (brassage génétique) et peut permettre de renouveler l'ensouchement à moyen terme.

Le couvert continu permet d'éviter l'érosion des sols sensibles, fréquente en climat méditerranéen (fortes pluies, orages).

## Mélange futaie-taillis



(G. Fanget © ONF)



(G. Fanget © ONF)

Réserves après coupe de taillis

### Définition

Traitement conduisant à un peuplement mixte, composé à parts variables de cépées et de brins de franc-pied issus de semences ou, par extension, de brins de taillis affranchis. Le taillis sous futaie est un cas particulier rattaché à une norme de sylviculture, le plan de balivage, fixant le nombre de réserves à l'hectare à conserver après chaque coupe de taillis.

Le mélange de futaie et taillis peut concerner le chêne vert et une autre essence en futaie (pin d'Alep, chêne liège). L'approche concerne ici les peuplements purs de chêne vert, bien que certaines réflexions soient valables pour d'autres essences.

Ce traitement est intéressant sur les stations assez fertiles car il permet de garantir une bonne production dans les réserves et d'assurer dans le temps le rajeunissement du taillis. Sur les stations plus pauvres, la mise en œuvre d'une gestion en mélange favorise l'adaptation du peuplement en orientant les interventions au profit des arbres de meilleur potentiel.

### Enjeux liés à l'activité économique



Ce traitement permet au propriétaire de viser une diversité plus importante parmi les produits en travaillant sur deux types de structures. La sélection réalisée pour obtenir des réserves dans la futaie permet en effet de mettre en valeur les potentiels bois d'œuvre. La production de bois de chauffage est assurée à chaque coupe de taillis (tous les 35 à 80 ans en fonction de la fertilité) et parmi les arbres de futaie ne présentant pas une qualité suffisante (tri nécessaire).

#### Bonnes pratiques pour assurer une bonne régénération :

- respecter la période d'exploitation de septembre à mars en préférant la période hivernale (éviter les périodes de grands froids) ;
- bien araser les souches (< 5 cm) pour favoriser l'affranchissement partiel des rejets ;
- favoriser les francs-pieds pour assurer un brassage génétique et un renouvellement des souches ;
- maîtriser la densité des réserves ;
- mettre en défens le peuplement contre le bétail après la coupe de taillis.

Le renouvellement de la futaie est assuré progressivement, notamment lors des coupes de taillis, par un prélèvement de réserves associé à un recrutement de baliveaux (si possible issus de semis). La densité de réserves à conserver varie en fonction de l'exposition et du confinement : plus la coupe est exposée au soleil, plus les réserves pourront être importantes sans nuire à la qualité de la régénération (jusqu'à 12-15 m<sup>2</sup>/ha). En zone plus ombragée, les réserves ne devront pas dépasser 10 m<sup>2</sup>/ha [3].



Le mélange futaie-taillis est favorable au pâturage en dehors des périodes de renouvellement du taillis et de la phase d'installation de la régénération naturelle. Il est à proscrire tant que les rejets n'atteignent pas une hauteur les mettant hors d'atteinte de la dent du bétail. Les strates herbacées et arbusives peuvent avoir du mal à s'installer en raison du couvert important, mais peuvent trouver par endroit des conditions favorables de lumière diffuse grâce à l'étagement des houppiers. Les réserves permettent une production de glands abondante et de meilleure qualité que les glands produits par le taillis.

## Enjeux environnementaux et sociétaux



Dans un traitement en mélange futaie-taillis, chaque structure permet une séquestration différenciée du carbone dans la biomasse. Les coupes de taillis représentent un déstockage car les produits récoltés sont uniquement du bois de chauffage ; ils apportent cependant des effets de substitution sur le plan énergétique. Les réserves maintiennent un stock et une capacité de séquestration importante à l'échelle du peuplement, jusqu'à leur prélèvement progressif. La fonction de séquestration augmente ensuite avec le développement des nouveaux rejets. En visant à augmenter la part de bois d'œuvre dans les produits issus de ce traitement (sélection et amélioration de la futaie), le carbone stocké sur le plus long terme peut être augmenté (produits bois et substitution « matériaux »). Ce traitement permet donc d'éviter de décapitaliser complètement le carbone lors des interventions, et de rechercher un stockage *in situ* et dans les produits bois plus important.



L'étagement et la répartition spatiale entre les houppiers du taillis et des réserves permet une entrée de la lumière au sein du peuplement. Elle est favorable au développement des strates herbacées et arbustives, ainsi qu'à l'installation d'essences secondaires et de semis. Cette diversité de structures est source d'hétérogénéité et favorise donc la biodiversité potentielle. Le recrutement des baliveaux dans le taillis permet de conserver des tiges favorables à une biodiversité potentielle (microhabitats) et d'accompagner le mélange d'essences. La biodiversité peut ainsi être importante, améliorant de fait la capacité de résilience du peuplement.



Le traitement en mélange futaie-taillis limite l'impact visuel des coupes de taillis par le maintien sur pied des réserves formant un couvert plus ou moins régulier. Cet impact est tout de même marqué pour une faible densité d'arbres de futaie conservés. Ce traitement permet de différencier les interventions dans le temps et l'espace pour atténuer les transitions.

## Enjeux liés à la prise en compte des risques



L'étagement entre les houppiers du taillis et ceux des réserves constitue une continuité verticale favorable à la propagation de l'incendie. Malgré la fermeture progressive du couvert du taillis, la durée de rotation ne permet pas de créer en son sein une réelle discontinuité verticale diminuant l'inflammabilité. La mise en place d'un pâturage, dans un peuplement pénétrable, peut réduire cette sensibilité à l'incendie grâce à la consommation du sous-étage.



À chaque coupe ou éclaircie, le recrutement de brins de franc-pied issus de semis augmente le potentiel d'adaptation du peuplement par le brassage génétique. L'éclaircie du taillis permet également l'amélioration du bilan hydrique. Dans le contexte du changement climatique, le risque d'épuisement des souches est important et les questions de régénération sont importantes. Enfin, la combinaison des deux structures du mélange futaie-taillis permet de diversifier les options de réaction face aux évolutions climatiques et sanitaires, dans une optique d'adaptation.

## Futaie régulière



(G. Fanget © ONF)



(R. Bec © CNPF)

### Définition

Traitement d'un peuplement constitué d'arbres individualisés, issus de francs pieds (graine directement) ou, par extension, obtenus par éclaircie de cépées (futaie « sur souches »). Les tiges sont d'âges, de hauteurs et de diamètres voisins.

*Le régime du taillis est largement dominant dans les peuplements de chêne vert des régions méditerranéennes, en raison des historiques d'exploitation : écorçage, charbonnage, bois de chauffage. Cette fiche consacrée à la futaie régulière traite également de la phase de conversion du taillis.*

### Enjeux liés à l'activité économique



Le traitement en futaie régulière permet une production régulière de bois de chauffage (balivage ou coupe d'amélioration) tous les 10 à 20 ans, tout en préservant le capital et en améliorant la qualité du peuplement par sélection des arbres d'avenir (individus de meilleur potentiel). Ceux-ci peuvent à terme constituer des produits de bois d'œuvre ; la production restant dépendante de la fertilité des stations. Les éclaircies, selon les enjeux, peuvent se faire par le bas en exploitant les arbres dominés (à favoriser sur station pauvre), par le haut en exploitant des arbres dominants (à favoriser sur station fertile), ou de manière mixte.

En fin de cycle, le renouvellement nécessite l'obtention d'une régénération par semis en entrant en phase de récolte (coupes progressives). Dans cette phase transitoire, il est également possible d'orienter le peuplement vers une irrégularisation, en assurant sa régénération naturelle par décapitalisation progressive. L'obtention d'une bonne régénération naturelle en chêne vert pose question et constitue un enjeu majeur de ce traitement (dessèchement des semis par apport brutal de lumière, concurrence des rejets de souches, allélopathie, ... voir Partie 1).



Le traitement en futaie régulière est bien adapté au sylvopastoralisme, en dehors de la phase de renouvellement (tant que la hauteur de la régénération n'atteint pas une hauteur la mettant hors d'atteinte de la dent du bétail), car le peuplement devient pénétrable et les apports de lumière favorisent le développement des strates herbacée et arbustive. En cas de conversion d'un taillis vers la futaie, il est essentiel de maîtriser les rejets de souche et la végétation concurrente (ouverture du peuplement progressive) : le pâturage peut y contribuer, et est d'autant plus bénéfique sur les stations peu fertiles où la concurrence hydrique est le facteur le plus limitant pour le peuplement. Ce traitement améliore la glandée en qualité et en quantité, grâce au balivage ou aux coupes d'amélioration.

## Enjeux environnementaux et sociétaux



Le traitement en futaie régulière permet, sur un cycle sylvicole long (supérieur à 100 ans), une importante séquestration de carbone dans la biomasse ligneuse. Les éclaircies (ou coupes de balivage en conversion) réduisent partiellement le stock tout en maintenant la capacité de séquestration ; les bois prélevés sont destinés au chauffage et n'apportent qu'un effet de substitution sur le plan énergétique. En visant à augmenter la part de bois d'œuvre dans les produits issus de ce traitement (sélection et amélioration), le carbone stocké sur le plus long terme peut être augmenté (produits bois et substitution « matériaux »). Ce traitement implique donc des variations du stock au cours du cycle et une décapitalisation du carbone lors de la récolte, qui peut être en partie atténuée par les produits bois d'œuvre. Une régénération réussie (avant même la récolte finale) est nécessaire pour relancer la fonction de séquestration.



L'ouverture par balivage ou coupe d'amélioration favorise l'installation d'essences secondaires et permet de privilégier par sélection un mélange d'essences. Le développement des strates herbacées et arbustives est possible au cours du cycle selon l'apport de lumière. Les interventions permettent d'identifier et conserver des tiges favorables à une biodiversité potentielle (microhabitats, très gros bois, ...), qui peuvent être gardées en réserve lors de la récolte. La biodiversité peut donc être importante, améliorant de fait la capacité de résilience du peuplement.



Le traitement en futaie régulière limite l'impact visuel des interventions sylvicoles d'autant plus que les éclaircies sont modérées. En fin de cycle, le renouvellement du peuplement se fait sur régénération naturelle acquise, ce qui réduit l'impact visuel de la récolte finale. Celui-ci sera d'autant plus court dans le temps que la station sera fertile.

## Enjeux liés à la prise en compte des risques



Le traitement en futaie régulière conduit à diminuer progressivement la sensibilité du peuplement à l'incendie si le développement de la végétation est maîtrisé, par des ouvertures modérées ou par le pâturage. L'abaissement de la densité, par balivage ou éclaircie d'amélioration, participe à la diminution du risque. Les continuités verticales et horizontales peuvent donc se réduire au cours du cycle, mais le risque reste fort pendant la phase de renouvellement.



Dans le contexte du changement climatique, le traitement en futaie régulière permet, par balivage ou éclaircies d'amélioration, d'augmenter la disponibilité de la ressource en eau pour le peuplement : réduction de la contrainte hydrique sur les arbres conservés tant que la concurrence du sous-étage est contrôlée. Sur les bonnes stations, l'optimisation de la ressource en eau améliore la capacité de production des arbres d'avenir, sains et vigoureux. Ces derniers assurent en fin de cycle le renouvellement du peuplement par semis naturels, nécessaire à une adaptation progressive du peuplement grâce au brassage génétique. La capacité de résilience du peuplement sera d'autant plus forte que le mélange des essences sera favorisé par le traitement.



## Futaie irrégulière



### Définition

Traitement d'un peuplement constitué d'arbres individualisés, issus de francs pieds (graine directement) ou, par extension, obtenus par éclaircie de cépées (futaie « sur souches »). Les tiges sont réparties dans toutes les classes d'âges, de hauteurs et de diamètres.

*L'historique sylvicole du chêne vert en région méditerranéenne n'a pas permis l'installation de réelles futaies irrégulières ; le traitement décrit ici s'intéresse donc principalement à l'irrégularisation des peuplements existants.*

Le traitement de la futaie irrégulière est à privilégier sur les stations fraîches et intermédiaires pouvant apporter une bonne dynamique d'amélioration (réaction à l'éclaircie) et de régénération. Il peut néanmoins être envisagé sur des stations plus pauvres dans un objectif de maintien du couvert, avec un enjeu fort sur la capacité de renouvellement.

### Enjeux liés à l'activité économique



Le traitement en futaie irrégulière permet une production régulière de bois de chauffage (tous les 10 à 20 ans) par les coupes d'irrégularisation, tout en préservant le capital et en améliorant la qualité du peuplement. La sélection des arbres d'avenir (individus de meilleur potentiel) peut à terme constituer des produits de bois d'œuvre ; la production restant dépendante de la fertilité des stations. L'irrégularisation est un processus lent à conduire progressivement. À terme, l'objectif est de réaliser simultanément des coupes d'amélioration, de récolte des gros bois et de régénération, avec une diversité de produits.

Le renouvellement du peuplement doit être continu dans le temps. La régénération naturelle se fait par trouées (décapitalisation) dans une logique de pied à pied ou par bouquets. L'obtention d'une bonne régénération par semis en chêne vert pose question et constitue un enjeu majeur de ce traitement (dessèchement des semis par apport brutal de lumière, concurrence des rejets de souches, allélopathie, ... voir Partie 1). Le dimensionnement des trouées est à réfléchir également en fonction de la pente : le plagiotropisme<sup>15</sup> et le couvert dense du chêne vert peuvent rapidement fermer la trouée et compromettre le développement des semis [4]. L'exploitation des bois en futaie irrégulière nécessite une desserte adaptée et une bonne technicité d'abattage pour ne pas engendrer de dégâts.



Le traitement en futaie irrégulière est peu adapté au sylvopastoralisme du fait d'un renouvellement permanent au sein du peuplement. Cependant dans le cas d'un renouvellement réalisé par bouquets, l'installation d'exclos permet d'envisager un pâturage dans le reste du peuplement. Dans une futaie irrégulière pied à pied, les charges animales à l'hectare doivent être très bien maîtrisées. L'irrégularité des tiges au sein du peuplement permet une discontinuité du couvert, favorable à l'installation des strates herbacée et arbustive. Les arbres de futaie peuvent développer leur houppier, ce qui est bénéfique pour les glandées.

<sup>15</sup> Tendence au développement oblique des branches ou des tiges.

## Enjeux environnementaux et sociétaux



Les coupes d'irrégularisation diminuent le stock de carbone du peuplement tout en maintenant sa capacité de séquestration. En visant à augmenter la part de bois d'œuvre dans les produits issus de ce traitement (sélection et amélioration), le carbone stocké sur le plus long terme peut être augmenté (produits bois et substitution « matériaux »). Lorsque la structure irrégulière est atteinte, les éclaircies réalisées dans les différentes strates peuvent représenter un déstockage limité si les produits récoltés permettent stockage et substitution en parallèle, tout en garantissant une séquestration régulière grâce à une régénération efficace. Enfin, en l'absence de coupe définitive, le carbone de la biomasse n'est jamais totalement décapitalisé (couvert continu).



Le traitement en futaie irrégulière est théoriquement optimal pour la biodiversité. L'hétérogénéité des classes d'âges, des hauteurs et des diamètres permet l'entrée de lumière dans le peuplement : le développement d'essences secondaires et des strates arbustive et herbacée est favorisé. Il apporte une diversité d'espèces et d'habitats, qu'il est possible de conserver en gestion irrégulière. La finesse de gestion permet de prêter une attention particulière aux tiges favorables à une biodiversité potentielle (microhabitats) et de préserver des arbres vieillissants ou sénescents.



Le traitement en futaie irrégulière n'a quasiment pas d'impact visuel car il maintient dans le temps l'hétérogénéité du couvert forestier par des opérations sylvicoles modérées.

## Enjeux liés à la prise en compte des risques



Le traitement en futaie irrégulière constitue des peuplements sensibles à l'incendie en raison des importantes continuités verticales liées à l'hétérogénéité des classes d'âge. Les discontinuités horizontales que présentent les houppiers sont certes un atout, mais elles facilitent aussi le développement du sous-étage souvent très inflammable. La difficulté à maintenir un pâturage dans ce type de traitement ne permet pas de contrôler ce dernier.



Dans le contexte du changement climatique, le traitement en futaie irrégulière permet l'installation d'essences secondaires et l'accueil d'une biodiversité potentielle très favorable à une bonne résilience du peuplement face aux aléas. La gestion permet d'amener rapidement un mélange d'essences diversifié. L'équilibre recherché en surface terrière contribue également à optimiser l'utilisation de la ressource en eau. Enfin, l'irrégularisation permet le maintien d'un couvert forestier continu et implique une régénération naturelle constante au sein d'une ambiance forestière (brassage génétique et sélection). Sur les stations peu fertiles cette diversité de structure élargit les possibilités d'adaptation.

Le couvert continu permet d'éviter l'érosion des sols sensibles, fréquente en climat méditerranéen (fortes pluies, orages).

## Libre évolution forestière



(R. Bec © CNPF)



(R. Bec © CNPF)

### Définition

La libre évolution forestière résulte de la volonté de ne plus intervenir dans un peuplement. Cette dernière peut répondre par exemple à une absence de conditions de production (forte pente, station pauvre,...) ou à des enjeux environnementaux forts.

### Enjeux liés à l'activité économique

La libre évolution forestière ne permettant aucune intervention sylvicole, la récolte en bois est nulle et le sylvo-pastoralisme proscrit. Le renouvellement du peuplement se fait naturellement en phase mature du cycle sylvigénétique<sup>16</sup>.

### Enjeux environnementaux et sociétaux



En libre évolution, les peuplements séquestrent du carbone [5]. Dans les phases de maturité et de sénescence, un stock important peut être conservé sur un temps long. Il n'y a aucun stockage dans des produits bois ni levier de substitution possible avec ce traitement sylvicole.



La libre évolution forestière favorise notamment, en respectant le cycle naturel, les très gros bois, les bois morts et les microhabitats propices à une grande diversité de communautés animales, végétales, fongiques et bactériennes. La niche écologique optimale d'un grand nombre d'espèces est en effet liée aux phases matures du cycle sylvigénétique. La libre évolution forestière permet également la stratification de la végétation, source d'hétérogénéité du milieu favorable à la biodiversité.



La libre évolution forestière ne provoque pas d'impact visuel car le couvert forestier est maintenu dans le temps et aucune opération sylvicole ni activité ne viennent perturber le milieu. Son aspect global évolue néanmoins au cours du cycle sylvigénétique.

### Enjeux liés à la prise en compte des risques



Les peuplements en libre évolution sont sensibles à l'incendie en raison des fortes continuités verticales et horizontales. Le développement du sous-étage n'est pas contrôlé, et l'hétérogénéité qui se développe dans le peuplement au cours du cycle (effondrement d'arbres sénescents) participe à l'apport de lumière qui renforce ces continuités.



L'adaptation des peuplements en libre évolution au changement climatique est difficile à prévoir et sera variable en fonction du contexte stationnel. Un regard différent doit être porté sur ces peuplements, car en l'absence d'enjeu de production (voire de renouvellement), le milieu évoluera vers un faciès nécessairement adapté aux contraintes rencontrées.

<sup>16</sup> Cycle naturel d'une forêt en l'absence d'intervention humaine.

- [1] Gracia M., 1998. Les taillis de chêne vert, irréguliers et furetés, du nord-est de la péninsule ibérique. *Revue Forestière Française*. N°5 - 1998.
- [2] Ducrey M., 1996. Recherche et expérimentations sur la conduite sylvicole des peuplements de chêne vert. *Forêt Méditerranéenne*. T.XVII, n°3, juillet 1996.
- [3] Biancardini M., 2018. Mémoire de licence professionnelle « Gestion et commercialisation des produits de la filière forêt-bois » - Retour d'expérience sur la sylviculture du chêne vert en forêt publique de Corse.
- [4] ONF Corse, 1996. Gestion du chêne vert en Corse - Quelques éléments de sylviculture par l'Office national des forêts de Corse. *Forêt méditerranéenne*. T. XVII, n°3, juillet 1996.
- [5] Stephenson N., Das A., Condit R. et al. Rate of tree carbon accumulation increases continuously with tree size. *Nature* 507, 90–93 (2014). <https://doi.org/10.1038/nature12914>.

Les itinéraires techniques présentés dans cette partie ont été proposés lors des réflexions sur le renouvellement des schémas régionaux de gestion sylvicole (SRGS) en 2020. Ces fiches sont le fruit d'un travail de synthèse des connaissances effectué par les ingénieurs et techniciens des Centres régionaux de la propriété forestière (CRPF) concernés par le chêne vert : Provence-Alpes-Côte d'Azur, Occitanie, Corse et Auvergne-Rhône-Alpes.

Tous les traitements sylvicoles présentés dans la Partie 3 ne font pas l'objet d'une fiche itinéraire individuelle. Les itinéraires sélectionnés correspondent à la majorité des peuplements rencontrés actuellement en région méditerranéenne ; ils décrivent également les processus de conversion. L'itinéraire en plantation est proposé dans une perspective de développement de la sylviculture du chêne vert, possible dans d'autres régions.

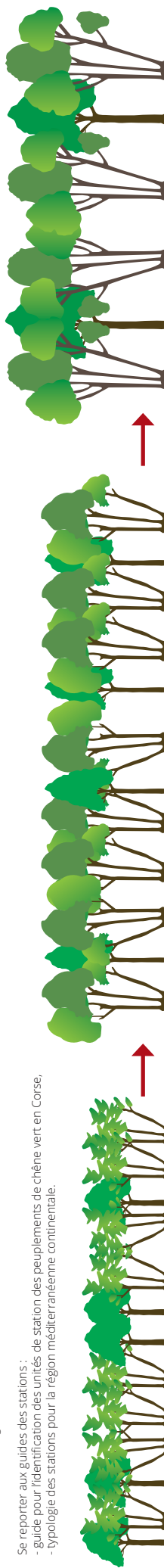









(F. Galinat © CNPF)



- **Contexte A** : station riche (correspond aux unités stationnelles US 1, US 4, US 7, US10, B4, C4, D4, C3, D3 des guides)
- **Contexte B** : station moyenne (correspond aux unités stationnelles US 5, US8, US 11, B2, B3, C1, C2, D2 des guides)

Se reporter aux guides des stations :  
- guide pour l'identification des unités de station des peuplements de chêne vert en Corse,  
- typologie des stations pour la région méditerranéenne continentale.



	Renouveau	Croissance	Récolte
<b>Objectifs</b>	Obtenir un nouveau peuplement issu de souches et de quelques francs-pieds. Ces derniers garantissent progressivement son rajeunissement sans engager de frais particuliers.	Laisser croître le peuplement en évitant au maximum les risques de dépérissement et ceux liés à l'incendie.	L'exploitation du peuplement produit du bois de feu.  En contexte A, une conversion en futaie ou en mélange futaie-taillis est conseillée (voir fiches I6_CV et I8_CV).
<b>valeurs</b>	<b>A</b> Hauteur totale inférieure à 6 m.	<p>Dans le contexte du réchauffement climatique, la gestion en taillis simple ne favorise pas la résilience du peuplement par brassage génétique (renouvellement par graines) ni la biodiversité par l'installation d'autres essences.</p>	<p><b>35-60 ans</b></p> <p>Volume compris entre <b>225 et 600 st/ha.</b></p>
	<b>B</b> Hauteur totale inférieure à 3 m.		
<b>Enjeux</b>	 <p>Veiller à maintenir un potentiel de régénération suffisant par le recrutement de francs-pieds.</p>	 <p>Surveiller régulièrement l'état sanitaire du peuplement.</p>  <p>Maintenir un mélange d'essences pour ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier et obtenir une forêt plus riche et résiliente.</p>  <p>Organiser la circulation des engins sur des cloisonnements d'exploitation tous les 15 à 20 m d'axe en axe favorise la préservation des sols et l'espace forestier.</p>	 <p>Préserver 4 à 5 arbres remarquables/ha pour la biodiversité et les matérialiser à la peinture.</p>  <p>Ne pas trop raccourcir les rotations pour éviter l'appauvrissement des sols.</p> <p>Ne pas exporter tous les rémanents de la parcelle surtout sur les milieux pauvres.</p>  <p>Conserver quelques essences d'accompagnement.</p>

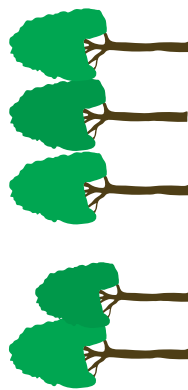
## Recommandations de gestion



	Renouvellement	Croissance	Récolte
Gestion	<p>Période d'installation où les rejets se développent à partir des souches.</p>	<p>⇨ Laisser croître librement le peuplement sans aucune intervention.</p> <p>⇨ Entre 20 et 30 ans, il est possible de réaliser une éclaircie de taillis au sein de chaque cépée sur les brins dominés pour réduire la concurrence hydrique et ouvrir des cloisonnements d'exploitation de 4 m de large et de 15 à 20 m d'axe en axe (40 % du volume au maximum).</p>	<p>⇨ Coupe rase (ou de rajeunissement) périodique de tout le peuplement.</p> <p>⇨ Maintien de 25 à 50 tiges ou cépées au houppier développé pour l'aspect paysager et assurer la régénération par glandées.</p> <p>⇨ Sur station pauvre, le reboisement est difficilement envisageable et économiquement injustifiable. Il est possible de conserver davantage de tiges ou cépées parmi les plus vigoureuses lors de l'exploitation pour éviter la perte de l'état boisé (voir Fiche I8_CV).</p>
valeurs	A	Hauteur totale inférieure à <b>6 m</b> .	Volume compris entre <b>225 et 600 st/ha</b> .
	B	Densité supérieure à <b>5 000 tiges/ha</b> . Hauteur totale inférieure à <b>3 m</b> .	
Attentions particulières	<p>Attention au vieillissement des souches qui, après plusieurs rotations, produisent plus facilement des rejets. Dans ce cas, veiller à recruter de nouvelles souches à partir de francs-pieds.</p> <p>Obligation de reboiser si, dans un délai de 5 ans à compter du début de la coupe rase (définitive), la reconstitution naturelle n'est pas satisfaisante, au-delà d'une surface définie par arrêté départemental.</p>	<p>Ne jamais couper tous les brins d'une cépée en cas d'éclaircie (Cf. fiche I6_CV), pour préserver le potentiel de régénération.</p> <p>Préserver 4 à 5 arbres remarquables/ha pour la biodiversité et les matérialiser à la peinture.</p>	<p>Couper le taillis «hors sève» favorise la vigueur des rejets qui doivent être coupés au ras du sol une fois adulte pour favoriser la création d'un système racinaire périphérique neuf.</p> <p>Prêter une attention aux lisières de la parcelle pour rompre leur aspect coupe rase sur les zones à fort enjeu paysager, notamment le long des voies publiques.</p> <p>Maintenir un couvert le plus fermé possible, démanteler les rémanents en 1 m ou au mieux essayer de les broyer pour diminuer le risque incendie.</p>

- **Contexte A**: station riche (correspond aux unités stationnelles US 1, US 4, US 7, US10, B4, C4, D4, C3, D3 des guides)  
- **Contexte B**: station moyenne (correspond aux unités stationnelles US 5, US8, US 11, B2, B3, C1, C2, D2 des guides)

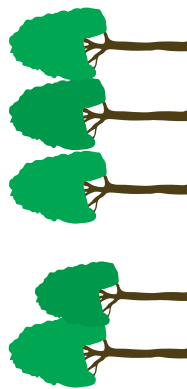
Se reporter aux guides des stations :  
- guide pour l'identification des unités de station des peuplements de chêne vert en Corse,  
- typologie des stations pour la région méditerranéenne continentale.



	Taillis simple	Conversion	Futaie régulière
Objectifs	<p>L'objectif est de faire évoluer un taillis simple vers une futaie régulière. Cet itinéraire permet de produire potentiellement du bois d'œuvre.</p> <p>Cette conversion réduit également la concurrence hydrique et favorise la résilience.</p> <p>La futaie régulière est par ailleurs plus adaptée que le traitement taillis simple en cas d'enjeu paysager fort, d'érosion des sols et de risque incendie.</p>	<p>La période de conversion amène le taillis vers une futaie sur souche, plus ou moins complétée d'arbres d'avenir de franc-pied.</p>	<p>La conversion vers la futaie est atteinte une fois le peuplement renouvelé.</p> <p>La récolte du peuplement et son renouvellement peuvent commencer dès que la majorité des chênes verts a atteint son diamètre d'exploitabilité.</p> <p>Cette régularisation peut être une première étape vers une irrégularisation (Cf. fiche I2_CV).</p>
valeurs	A	<p>La période de conversion permet d'obtenir <b>250 à 400 arbres/ha</b> affranchis et de la meilleure qualité possible.</p>	
	B	<p>Diamètre supérieur à <b>40 cm</b>.</p> <p>Densité variant entre <b>250 et 400 tiges/ha</b>.</p> <p>Diamètre supérieur à <b>20 cm</b>.</p>	
Enjeux	<p>La conversion permettra un renouvellement par semis favorisant un brassage génétique.</p> <p>Convertir un taillis jeune aura plus de chance de réussir.</p>	<p>Tout comme en gestion en taillis simple, la conversion présente un risque d'épuisement des souches et de dépérissement, surtout sur les milieux pauvres.</p> <p>Veiller à ne pas mettre les arbres trop fortement en lumière pour maintenir une qualité bois d'œuvre et éviter gourmands et descentes de cime.</p> <p>Préserver 4 à 5 arbres remarquables/ha pour la biodiversité et les matérialiser à la peinture.</p>	<p>Maintenir un mélange d'essences pour ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier et obtenir une forêt plus riche et résiliente.</p> <p>Les essences secondaires peuvent être aussi valorisées pour leur bois de qualité (sorbiers, érable de Montpellier, filaire, arbusier, pistachier térébinthe...).</p>



## Recommandations de gestion



## Taillis simple

## Conversion

## Futaie régulière

## Gestion recommandée

- ⇒ Réaliser un diagnostic pour s'assurer d'une quantité suffisante de tiges d'avenir/ha.
- ⇒ Sur bonne station, des travaux de détourage dynamiques peuvent être envisagés dans le jeune âge pour produire des tiges de qualité.

- ⇒ Réaliser des éclaircies de taillis, au profit de tiges d'avenir choisies (houppier bien conformé et vigoureux, état sanitaire satisfaisant).
- ⇒ Les coupes d'éclaircie permettent d'améliorer progressivement la qualité du peuplement en concentrant la croissance sur les plus beaux sujets.

- ⇒ Engager le renouvellement une fois le diamètre d'exploitabilité défini atteint, cf. fiche F1-CV (entrée de la phase récolte).
- ⇒ Ou suivre la fiche Futaie régulière vers futaie irrégulière F2\_CV.

## Valeurs

A  
Présence d'au moins **250 tiges** d'avenir/ha et les désigner à la peinture.

B  
La première coupe est une éclaircie de taillis qui prélève **40 % du volume**, cloisonnements d'exploitation compris.  
Les coupes suivantes sont des coupes d'amélioration réalisées tous les **10-15 ans** et prélevant moins de **30 % du volume**.

Diamètre supérieur à **40 cm**.  
Densité comprise entre **250 et 400 tiges/ha**.  
Diamètre supérieur à **20 cm**.

## Attentions particulières



Éviter les tiges d'avenir présentant de nombreux gourmands lors de la désignation pour garantir la qualité du peuplement à venir.



Le maintien de cloisonnements d'exploitation tous les 15 à 20 m d'axe en axe améliore l'organisation du chantier et favorise la préservation des sols et de l'espace forestier.  
Dans les zones sensibles à l'incendie, veiller à maintenir un couvert le plus fermé possible et essayer de broyer les rémanents.  
Préserver 4 à 5 arbres remarquables/ha pour la biodiversité et les matérialiser à la peinture.

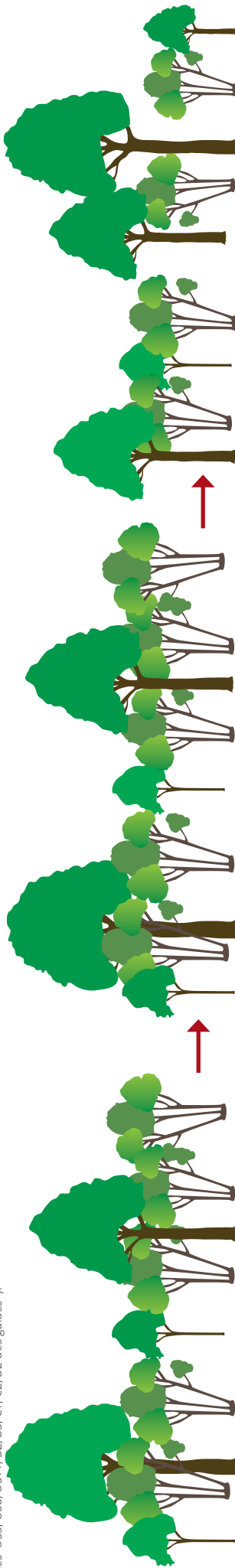





L'impact du grand gibier sur le renouvellement est à diagnostiquer pour mettre en place des solutions au préalable.



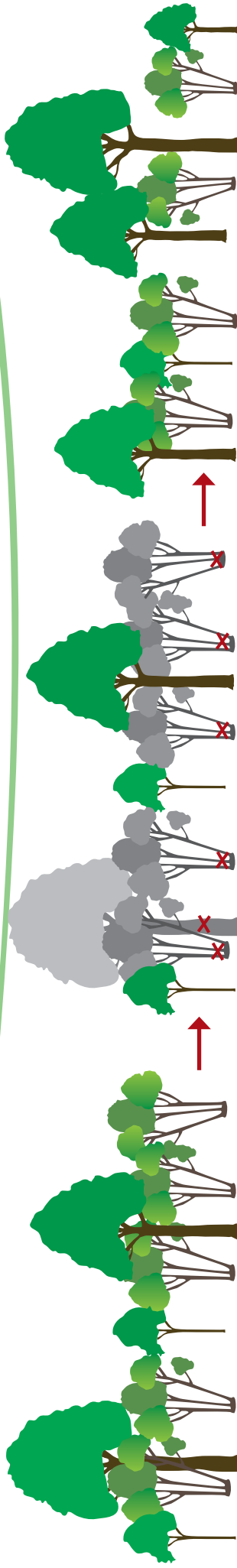
• **Contexte A** - station riche (correspond aux unités stationnelles US1, US4, US7, US10, B4, C4, D4, C3, D3 des guides\*)

• **Contexte B** - station moyenne (correspond aux unités stationnelles US5, US8, US11, B2, B3, C1, C2, D2 des guides\*)



	Mélange futaie-taillis	Coupe de mélange futaie-taillis	Mélange futaie-taillis
<b>Objectifs</b>	<p>Le mélange est issu de la cohabitation entre des tiges appelées « réserves » conservées pour leur vigueur et des rejets à la suite de l'exploitation du taillis. Une forêt à deux étages se met alors en place.</p> <p>Sur les bonnes stations, du bois d'œuvre peut être produit parmi les réserves.</p>	<p>Laisser pousser le peuplement en évitant au maximum les risques de dépérissement et ceux liés à l'incendie.</p> <p>Le repérage des futures tiges d'avenir se fait à cette période. Favoriser celles de franc-pied au houppier bien développé, ou à défaut, de belles cépées.</p> <p>50 à 300 réserves/ha (fonction de l'âge et de la vigueur du taillis) sont maintenues lors de l'exploitation pour ne pas compromettre la capacité de rejet du taillis exploité.</p> <p>À chaque rotation, de nouveaux arbres appelés « baliveaux » sont à recruter pour renouveler la réserve.</p>	<p>Ce traitement permet le maintien d'un couvert et d'une ambiance forestière favorables à la biodiversité. Il peut produire également du bois de chauffage et du bois d'œuvre.</p> <p>Un équilibre entre taillis et réserves est primordial pour éviter un appauvrissement du peuplement. Le couvert doit être assez clair pour permettre le développement normal du taillis.</p>
<b>Valeurs</b>	<b>A</b>	La rotation des coupes est de <b>35 à 60 ans</b> .	Diamètre des réserves <b>supérieur à 40 cm</b> .
	<b>B</b>	La rotation des coupes est de <b>60 à 80 ans</b> .	<p>Surface terreière des réserves comprise entre <b>6 et 10 m<sup>2</sup>/ha</b>.</p> <p>Diamètre des réserves <b>supérieur à 20 cm</b>.</p>
<b>Enjeux</b>	<p>De par leurs singularités (blessure, décollement d'écorce...), certaines réserves présentent généralement un fort intérêt pour la biodiversité.</p> 	<p>La désignation à la peinture des baliveaux permettra de les préserver lors de la récolte du taillis.</p> <p>La mise en lumière soudaine des réserves lors de la coupe du taillis est souvent vécue comme un stress et peut mener à une descente de cime.</p> <p>Préserver un bourrage de taillis autour des baliveaux pour éviter leur dépérissement suite à une mise en lumière trop forte.</p> 	<p>Favoriser la venue d'essences d'accompagnement pour ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier et obtenir une forêt plus riche et résiliente.</p> 

\* Se reporter aux guides des stations : - guide pour l'identification des unités de station des peuplements de chêne vert en Corse  
- typologie des stations pour la région méditerranéenne continentale.

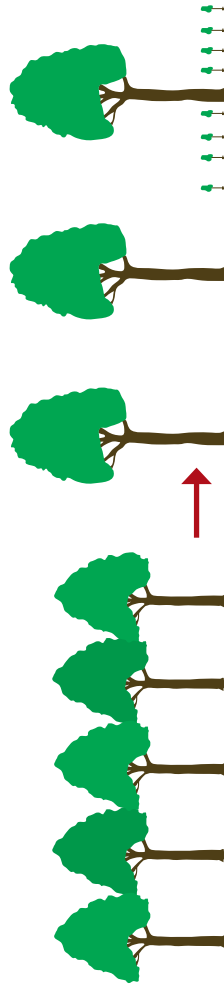


	Mélange futaie-taillis	Coupe de mélange futaie-taillis	Mélange futaie-taillis
Gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Si des réserves dominent trop une tâche de régénération, une éclaircie au sein de ces réserves sera nécessaire.</li> <li>⇒ Laisser croître librement le peuplement sans aucune intervention.</li> <li>⇒ En cas de faible densité, favoriser le gainage des réserves pour en assurer la qualité et la protection des troncs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Réaliser l'ouverture de cloisonnements d'exploitation de 4 m de large et de 15 à 20 m d'axe en axe et éclaircir au sein des cépées (40 % du volume au maximum).</li> <li>⇒ Coupe de rajeunissement périodique de tout le taillis.</li> <li>⇒ Il est possible de réaliser des éclaircies de taillis au sein de chaque cépée pour réduire la concurrence hydrique.</li> <li>⇒ Récolte des réserves arrivées au diamètre d'exploitabilité.</li> <li>⇒ Recrutement des baliveaux marqués à la peinture pour renouveler les réserves et garder la densité objectif. Ces baliveaux vivront 2 ou 3 rotations de taillis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ La rotation de coupe du taillis est la même que pour le taillis simple.</li> <li>⇒ L'étagé de futaie est considéré comme constitué à partir de 6 m<sup>2</sup>/ha.</li> </ul>
Valeurs	A	La rotation des coupes est de <b>35 à 60 ans.</b>	Diamètre des réserves <b>supérieur à 40 cm.</b>
	B	La rotation des coupes est de <b>60 à 80 ans.</b>	Surface terrière des réserves comprise entre <b>6 et 10 m<sup>2</sup>/ha.</b>  Diamètre des réserves <b>supérieur à 20 cm.</b>
Attentions particulières	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attention au vieillissement des souches qui, après plusieurs rotations, produisent plus difficilement des rejets. Dans ce cas, regarnir, préserver les semis existants et favoriser leur installation.</li> <li>En phase de conversion d'un taillis, la densité de réserves peut atteindre 200 à 300 tiges/ha (petit diamètre).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas d'éclaircie, ne jamais couper tous les brins d'une cépée pour préserver le potentiel de régénération.</li> <li>Pour réduire le risque incendie et réduire la concurrence hydrique, pratiquer une éclaircie en enlevant les brins dominés.</li> <li>Dans le contexte du réchauffement climatique, la gestion en taillis ne favorise pas la résilience du peuplement par brassage génétique ni la biodiversité par l'installation d'autres essences.</li> </ul>	Une seule coupe de taillis, avec maintien de suffisamment de brins, permet d'orienter le peuplement vers le mélange futaie-taillis.  Les cépées doivent être coupées « hors sève » pour favoriser la vigueur des rejets et au ras du sol de manière à privilégier la création d'un système racinaire périphérique neuf.



• **Contexte A** : station riche (correspond aux unités stationnelles US1, US4, US7, US10, B4, C4, D4, C3, D3 des guides\*).

• **Contexte B** : station moyenne (correspond aux unités stationnelles US5, US8, US11, B2, B3, C1, C2, D2 des guides\*).

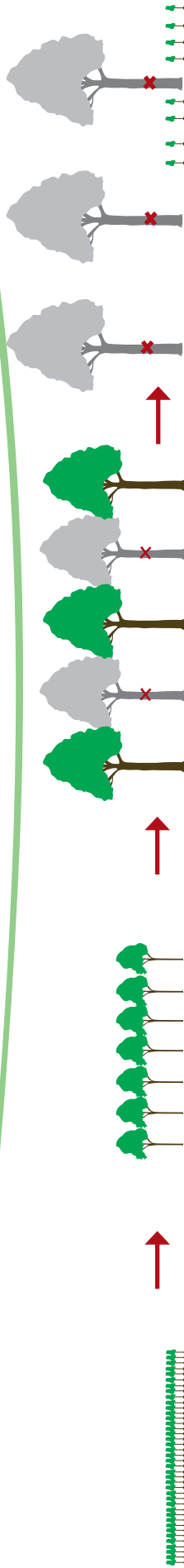










	Installation	Éducation	Amélioration	Récolte
Objectifs	Période d'installation qui favorise le développement des semis et plants des essences objectif.	Accompagner le développement des jeunes arbres en sélectionnant les mieux conformés et en réduisant la concurrence.	Maintenir une croissance soutenue des arbres dominants les mieux conformés et adaptés au milieu tout en améliorant la qualité sanitaire du peuplement.	Production de bois de chauffage et de bois d'œuvre. Obtenir 250 à 400 tiges de qualité servant de semenciers pour le renouvellement.
valeurs	<b>A</b> Hauteur totale <b>inférieure à 4 m</b> . <b>10-15 ans</b>	Hauteur totale comprise entre <b>4 et 10 m</b> . <b>20-30 ans</b>	Diamètre compris entre <b>20 et 40 cm</b> . Densité comprise entre <b>250 et 1 200 tiges/ha</b> . <b>supérieur à 100 ans</b>	Diamètre <b>supérieur à 40 cm</b> . Densité comprise entre <b>100 et 300 tiges/ha</b> .
	<b>B</b> Densité <b>supérieure à 1 200 tiges/ha</b> . <b>15-20 ans</b>	Densité comprise entre <b>1 200 et 1 800 tiges/ha</b> . <b>40-50 ans</b>	Diamètre compris entre <b>15 et 20 cm</b> . Densité comprise entre <b>300 et 1 200 tiges/ha</b> .	Diamètre supérieur à <b>20 cm</b> . Densité comprise entre <b>100 et 400 tiges/ha</b> .
Enjeux	Des cloisonnements sylvicoles amélioreront l'accès à la parcelle et limiteront les surfaces à travailler.  Conserver une végétation concurrente maîtrisée procure un accompagnement favorable à l'équilibre de la forêt.	Ne pas sélectionner les tiges d'avenir présentant de nombreux gourmands lors de la désignation pour garantir la qualité du peuplement à venir. 	Maintenir un mélange d'essences pour ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier et obtenir une forêt plus riche et résiliente.  Préserver 4 à 5 arbres remarquables/ha pour la biodiversité et les matérialiser à la peinture. 	Veiller à la conservation d'un mélange d'essences.  Prêter une attention aux lisières de la parcelle pour rompre leur aspect coupe rase sur les zones à fort enjeu paysager, notamment le long des voies publiques. 

\* Se reporter aux guides des stations : - guide pour l'identification des unités de station des peuplements de chêne vert en Corse, - typologie des stations pour la région méditerranéenne continentale.



Recommandations de gestion



	Installation	Éducation	Amélioration	Récolte
<b>Gestion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Entretenir des cloisonnements sylvicoles de 1,5 à 2,5 m de large, espacés de 4 à 10 m maximum.</li> <li>⇒ Réaliser les dégagements nécessaires pour que les semis dominent la végétation concurrente.</li> <li>⇒ Regarnir si la régénération n'atteint pas 1 200 tiges/ha.</li> <li>⇒ Réaliser des tailles de formation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ En régénération naturelle, réaliser un dépressage entre 4 et 6 m de hauteur pour atteindre 1 500 tiges/ha en contexte A et 1 800 tiges/ha en contexte B.</li> <li>⇒ Retard de sylviculture : dépressage tardif en fin de phase d'éducation entre 30 et 50 ans avec ouverture de cloisonnements d'exploitation de 4 m tous les 15 à 20 m d'axe en axe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Non retard de sylviculture : ouverture de cloisonnements d'exploitation de 4 m tous les 15 à 20 m d'axe en axe.</li> <li>⇒ Réaliser régulièrement des éclaircies tous les 10 à 20 ans, prélevant 20 à 30 % du volume au profit des arbres dominants les mieux conformés et élagués. La surface terrière doit être comprise entre 14 et 22 m<sup>2</sup>/ha.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Une fois le diamètre d'exploitabilité défini atteint, organiser la récolte du peuplement dans un délai raisonnable.</li> <li>⇒ Assurer le renouvellement par régénération naturelle par la méthode des coupes progressives (ensemencement, secondaires, définitive) et enrichissement par plants si nécessaire.</li> <li>⇒ Réaliser une coupe d'ensemencement : 30 à 50 % du volume (plus le sous-étage s'il est présent).</li> <li>⇒ Réaliser 1 à 3 coupes secondaires prélevant 30 à 50 % du volume. Le délai recommandé entre la coupe d'ensemencement et la coupe définitive est de 10 ans maximum.</li> </ul>
<b>valeurs</b>	<b>A</b>	<b>10-15 ans</b> Hauteur totale inférieure à 4 m.	<b>20-30 ans</b> Hauteur totale comprise entre 4 et 10 m.	<b>Diamètre supérieur à 40 cm.</b> Densité comprise entre <b>100 et 300 tiges/ha.</b>
	<b>B</b>	Densité supérieure à <b>1 200 tiges/ha.</b> <b>15-20 ans</b>	Densité comprise entre <b>1 200 et 1 800 tiges/ha.</b> <b>40-50 ans</b>	Densité comprise entre <b>100 et 400 tiges/ha.</b> Diamètre supérieur à <b>20 cm.</b>
<b>Attentions particulières</b>	 <p>Le pastoralisme est à proscrire dans cette phase.</p>  <p>Maintenir un mélange d'essences.</p>	 <p>Désigner les arbres d'avenir en favorisant le mélange d'essences.</p> <p>Un élagage de 2 à 4 m sur les tiges d'avenir (possible en 2 fois) augmentera le potentiel de bois d'œuvre.</p> 	 <p>Prélever des volumes plus faibles en cas de retard de sylviculture.</p>  <p>Maintenir un mélange d'essences lors des interventions.</p>	 <p>Le pastoralisme est à proscrire dans cette phase.</p>  <p>Baisser trop fortement la densité peut engendrer des descentes de cimes et des dépérissements.</p>



# Chêne vert

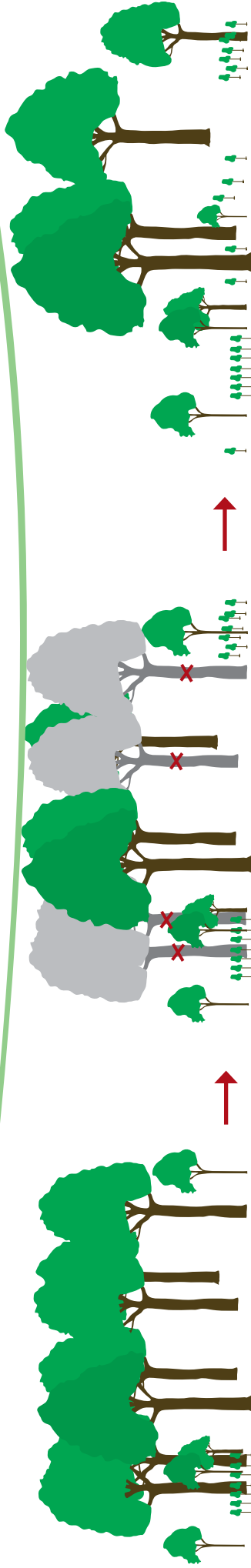
## Futaie régulière vers futaie irrégulière




### Description



	Futaie régulière	Irrégularisation	Futaie irrégulière
Objectifs	L'objectif est de faire évoluer un peuplement initialement régularisé bois moyens, voire gros bois (situation rare pour cette essence à la croissance lente) vers la futaie irrégulière.	L'irrégularisation doit favoriser l'apparition d'une régénération naturelle de chêne et d'autres essences par décapitalisation principalement sur les gros bois et bois moyens. Le fait de décapitaliser progressivement le peuplement et de privilégier lorsque c'est possible le mélange d'essences permet d'accélérer le long processus d'irrégularisation. L'irrégularisation peut se faire : - pied à pied avec ouvertures de 1 à 5 ares, - par bouquets de 5 à 50 ares.	Une futaie irrégulière permet de produire du bois d'œuvre, d'avoir une continuité de l'écosystème forestier qui maintient un paysage constant et d'être plus résilient face aux aléas. Après irrégularisation, le peuplement majoritairement composé de chêne vert doit comporter un certain mélange de classes de diamètre et un étagement en hauteur. Le bon dosage de la lumière arrivant au sol est primordial pour permettre aux arbres de se régénérer sans développer une végétation arborescente envahissante.
valeurs	La surface terrière est souvent <b>supérieure à 18 m<sup>2</sup>/ha.</b>	Présence d'au moins <b>100 tiges d'avenir/ha</b> d'essences objectif en station, réparties sur au moins <b>1/4 de la surface</b> et dans toutes les classes de diamètre. Le diamètre d'exploitabilité peut être temporairement augmenté pour consolider la structure du peuplement.	Tendre vers une surface terrière moyenne de la parcelle comprise entre <b>12 et 17 m<sup>2</sup>/ha.</b> Le diamètre d'exploitabilité est <b>supérieur à 30 cm.</b>
Enjeux	Il est souvent nécessaire de décapitaliser le peuplement initial pour initier l'irrégularisation.	La conversion de peuplements à GB et BM est un processus très lent passant par une phase où les perches dominent et nécessitant un travail d'amélioration continu. Favoriser un mélange d'essences afin d'obtenir une forêt plus riche et résiliente.	Le pastoralisme est déconseillé, mais possible à condition d'une pression adaptée. L'impact du grand gibier sur le renouvellement en futaie irrégulière est plus difficile à percevoir, la vigilance sur ce sujet doit donc être accrue. Un bon dosage de la lumière permet de limiter le risque incendie en évitant une végétation arborescente envahissante.

**Définition des catégories de grosseur :** P = Perches de diamètre inférieur à 17,5 cm - PB = Petit Bois de diamètre compris entre 17,5 et 27,5 cm - BM = Bois Moyen de diamètre compris entre 27,5 et 47,5 cm - GB = Gros Bois de diamètre compris entre 47,5 et 67,5 cm - TGB = Très Gros Bois de diamètre supérieur à 67,5 cm - les diamètres sont mesurés à 1,30 m sur écorce.



	Futaie régulière	Irrégularisation	Futaie irrégulière
Gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Réaliser un diagnostic complet pour connaître la proportion de chêne vert dans le peuplement et évaluer le potentiel futur des tiges présentes.</li> <li>⇒ Mettre en place des cloisonnements d'exploitation de 4 m tous les 15 à 20 m d'axe en axe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Pratiquer des coupes d'amélioration (pas de récolte ni de régénération aux stades PB, BM, sauf faibles diamètres d'exploitabilité, en raison de la structure et du capital), au profit des tiges de qualité de toutes essences d'avenir, sans restriction sur les diamètres.</li> <li>⇒ Des coupes de conversion étalées dans le temps sont réalisées au stade BM-GB ou GB : elles récoltent et ouvrent très progressivement le peuplement pour obtenir une régénération lente, très étalée dans le temps.</li> <li>⇒ Des enrichissements par plantation peuvent être réalisés si nécessaire dans les trouées de taille suffisante (au moins 10 ares).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Les coupes d'irrégularisation cessent lorsqu'il devient possible d'engager les coupes jardinatoires permettant de réaliser simultanément des opérations d'amélioration, de récolte et de renouvellement.</li> <li>⇒ À partir de l'irrégularisation, les coupes visent à prélever l'accroissement selon un rapport économique viable pour respecter le niveau du capital obtenu qui correspond à une surface terrière entre 12 et 17 m<sup>2</sup>/ha.</li> </ul>
valeurs	La surface terrière est souvent <b>supérieure à 18 m<sup>2</sup>/ha.</b>		Tendre vers une surface terrière moyenne de la parcelle comprise entre <b>12 et 17 m<sup>2</sup>/ha.</b> Diamètre <b>supérieur à 30 cm.</b>
Attentions particulières		 L'irrégularisation nécessite une technicité forestière fine et un suivi fréquent et régulier. Les coupes interviennent dans toutes les classes de diamètre. De trop grandes ouvertures peuvent privilégier un départ en taillis au détriment de semis.  Préserver 4 à 5 arbres remarquables/ha pour la biodiversité et les matérialiser à la peinture.	 Mettre en place des cloisonnements d'exploitation améliore l'organisation du chantier et favorise la préservation des sols.



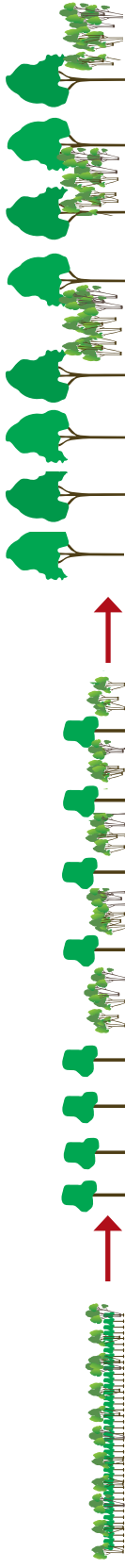
## Description et recommandations de gestion



	Préparation	Installation	Premiers entretiens
<b>Objectifs et recommandations de gestion</b>	<p>La plantation de chêne vert peut être envisagée pour boisier, enrichir un peuplement ou remplacer des essences moins adaptées au changement climatique.</p> <p>Elle peut être réalisée pure ou en mélange.</p> <p>La préparation du terrain est faite pour faciliter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la mise en place des plants / semis,</li> <li>- l'installation de leur système racinaire,</li> <li>- la maîtrise de la végétation concurrente,</li> <li>- les entretiens futurs.</li> </ul>	<p>L'objectif est d'installer un peuplement forestier avec des conditions d'ambiance forestière favorables à la croissance d'un nombre suffisant d'arbres objectifs de qualité.</p> <p>Le choix de la densité de boisement/reboisement a son importance. Il a des répercussions sur les opérations futures (éclaircies, tailles de formation, élagage).</p>	<p>Il faut maintenir les houppiers d'un nombre suffisant d'arbres des essences objectif à la lumière tout en conservant un sous-étage.</p> <p>Tailles de formation et élagage s'imposent sur 200 tiges au minimum/ha pour obtenir des troncs droits et nets de nœuds, notamment dans le cas de reboisements à faible densité et de boisements de terrain nu.</p>
<b>Enjeux et attentions</b>	<p>La pertinence du choix de cette essence doit être vérifiée au regard du climat à venir et des températures les plus basses.</p> <p>La plantation représente un investissement important et doit donc être menée avec rigueur.</p> <p>La plantation en mélange est conseillée.</p>	<p>Plus la densité est faible et plus la plantation nécessite un travail de suivi important (regarnis, taille de formation, élagage).</p> <p>La protection des plants contre le gibier est souvent essentielle.</p> <p>Favoriser la venue d'essences d'accompagnement.</p>	<p>Il faut éviter les interventions brutales en élagage (maintien d'un tiers du houppier).</p> <p>Dans les zones à fortes densités de gibier, les dégagements devront être opérés de sorte à garder une végétation d'accompagnement.</p> <p>Le maintien d'un mélange est également à privilégier lors des entretiens.</p>



Description et recommandations de gestion



Objectifs et recommandations de gestion		Préparation	Installation	Premiers entretiens
Terrain nu	<p>Selon l'antécédent (prairie, terre agricole), la préparation a pour objectif d'aérer la structure du sol, d'éviter la germination de graminées (travail localisé à la mini-pelle ou sous-solage).</p>	<p>Densité comprise entre <b>1 200 et 2 500 tiges/ha.</b></p>	<p>Les densités de plants peuvent être réduites (800 tiges/ha à 1 200 tiges/ha) si un élagage précoce est prévu.</p>	<p>Entretien mécanique des interlignes (cover crop si herbacées, broyage si ligneux), dégagement manuel autour des plants et semis si c'est nécessaire.</p>
Avec accrus	<p>Nettoyage de la parcelle par un broyage des accrus et une préparation (sous-solage) pour aérer la structure du sol.</p> <p>ou</p> <p>Travail localisé qui permet de garder au maximum la végétation (gainage : éducation + gibier) en évitant la concurrence avec les semis/plants.</p>	<p>Densité comprise entre <b>800 et 1 200 tiges/ha.</b></p>		
Reboisement	<p>Le nettoyage permet l'accès à la parcelle, sans exposer tous les rémanents (rémanents éparpillés sur le parterre, broyage, mise en andains de faible hauteur...). Un travail du sol en profondeur est souvent nécessaire pour permettre une meilleure reprise de la plantation.</p>	<p>Densité comprise entre <b>1 200 et 2 500 tiges/ha.</b></p>		
Régénération naturelle	<p>Un crocheteur de surface est parfois utile pour favoriser l'acquisition de la régénération naturelle. Les précautions sur l'exploitation et le nettoyage sont les mêmes que pour le reboisement.</p>	<p>Ouverture de cloisonnements sylvicoles de 2 m de large, espacés de 3 à 6 m maximum le plus tôt possible.</p> <p>La régénération naturelle est jugée suffisante à partir d'<b>1 semis/m<sup>2</sup></b>. Il est possible d'enrichir avec d'autres essences.</p>		



**Coordination** : Raphaël Bec (CRPF Occitanie).

**Auteurs :**

Raphaël Bec (CRPF Occitanie), Haïmad Baudriller-Cacaud (CRPF PACA), Thomas Brusten (IDF), Gisèle Fanget (ONF DT Corse), Florian Galinat (CRPF Corse), Frédéric Guibal (IMBE - CNRS, AMU, IRD, UA), Jean-Marc Limousin (CEFE - CNRS).

**Contributions** aux études techniques et synthèses :

- Partie 1 : Orso Cerati (CRPF Corse), Jean-Baptiste Daubrée (DSF-MAA), Sébastien Delhaye (IGN), Jean Lemaire (IDF), Jordane Gavinet (CEFE-CNRS), Jean-Marc Ourcival (CEFE-CNRS), Florian Prudhomme (CRPF Occitanie).
- Parties 2 et 3 : Alain Chavenon (ONF DT Corse), Olivier Gleizes (IDF).
- Partie 4 : Frédérique Chazal (CRPF Auvergne-Rhône-Alpes), Michèle Lagacherie (CRPF Occitanie).

Les auteurs remercient toutes les personnes ayant apporté leur aide et leurs conseils avisés, en particuliers les collègues des CRPF ayant participé aux travaux sur le terrain et aux réflexions sur les traitements et itinéraires sylvicoles (Parties 3 et 4).

**Conception, mise en page et graphisme :**

Céline Forissier (CRPF Occitanie), Patricia Ortiz (CRPF Occitanie), Camille Loudun-Hamon (CRPF PACA).

**Imprimeur** : IMP'ACT (Saint-Gély-du-Fesc).



**Le bois de chêne vert est actuellement valorisé pour son excellent pouvoir calorifique. Cette unique utilisation en bois de chauffage a poussé les propriétaires de peuplements de chêne vert à les gérer le plus efficacement possible, à savoir par coupes rases tous les 50 ans environ, avec un renouvellement par rejets de souches, qui se développent bien après coupe chez cette essence feuillue.**

**Notre regard sur la forêt évolue et nous nous rendons compte que ces milieux si riches peuvent être abordés depuis différentes perspectives, rendant largement plus complexe la compréhension et la gestion des espaces forestiers. Les peuplements de chêne vert n'échappent pas à cette complexité. Ils s'installent sur des sols variés, accompagnés d'espèces arbustives et herbacées diversifiées. Ils peuvent abriter une biodiversité reconnue, dont on peine encore aujourd'hui à connaître précisément les exigences. Ils composent assurément des paysages d'exception de nos régions méditerranéennes, comme dans la vallée du Fango en Corse qui attire de nombreux visiteurs. Ils séquestrent du carbone, et cela d'autant plus qu'ils sont valorisés en bois d'œuvre. Ils sont la source de multiples usages, accueillant possiblement les troupeaux, nourrissant les abeilles, servant de refuge au gibier.**

**Mais, les peuplements de chêne vert sont peut-être plus fragiles qu'ils n'y paraissent. Les dépérissements liés au changement climatique sont de plus en plus visibles. Les incendies, plus fréquents, représentent toujours une menace.**

**La gestion traditionnelle des peuplements de chêne vert ne semble plus toujours adaptée pour les préserver. Réfléchir à d'autres systèmes de gestion en prenant le temps d'analyser nos peuplements est certainement la meilleure des manières de les conserver et d'en tirer les ressources qui nous sont utiles. Alors suivez le guide ...**

Financé par :



*Ce guide a été publié en juin 2021 dans le cadre du projet Innov'ilex, soutenu financièrement par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation via le Fonds stratégique Forêt-bois.*

*Le projet Innov'ilex est coordonné par le Centre national de la propriété forestière (CNPF).*

*Les partenaires du projet :*

