



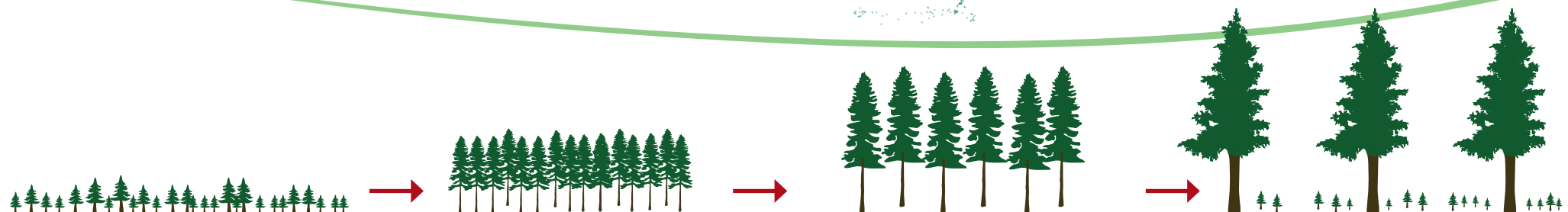






	Installation	Éducation	Amélioration	Récolte et renouvellement
Objectifs	L'objectif est l'installation de plants ou semis en quantité suffisante, bien répartis et si possible diversifiés en essences adaptées à la station.	Phase de qualification qui doit permettre la formation de billes de pied de qualité et le maintien du mélange.	Phase d'expansion qui vise à maintenir en croissance optimale les arbres d'avenir par l'intermédiaire d'éclaircies régulières à leur profit. Amélioration de la qualité sanitaire du peuplement.	La récolte du peuplement et son renouvellement peuvent commencer dès que la majorité des arbres a atteint le diamètre d'exploitabilité.
Valeurs	Hauteur inférieure à 3 m. Densité supérieure à 1 500 tiges/ha.	Hauteur comprise entre 3 et 14 m. Densité comprise entre 1 000 et 2 500 tiges/ha.	Diamètre compris entre 15 et 45 cm. Densité supérieure à 300 tiges/ha.	Diamètre supérieur à 45 cm. Densité comprise entre 200 et 300 tiges/ha.
Enjeux	 <p>Hormis en altitude et sur certaines stations, les pessières pures peuvent avoir du mal à se régénérer naturellement. Ces difficultés sont liées à la concurrence exercée par d'autres espèces qui s'installent sous l'ombre de la futaie ou par la végétation concurrente qui explose dès l'ouverture du couvert, voire à la nature de l'humus et à des phénomènes d'allélopathie⁽¹⁾.</p>		 <p>De nombreuses pessières sont en retard d'éclaircie et présentent un facteur d'élancement⁽²⁾ défavorable supérieur à 80. Dans ces situations de rattrapage, les éclaircies doivent être très prudentes et rapprochées, le risque de chablis et/ou d'attaques de scolytes étant élevé. Parfois, une récolte anticipée du peuplement s'impose.</p>	 <p>Le maintien d'un mélange d'essences (sapin, hêtre, feuillus secondaires...) et d'une quantité suffisante de bois mort au sol améliorent l'humus et facilitent l'obtention d'une régénération naturelle.</p>  <p>Le mélange limite aussi les risques sanitaires, du fait d'une vulnérabilité maximale et une résilience limitée des peuplements purs en cas d'attaques de scolytes.</p>

(1) L'allélopathie est l'ensemble des interactions biochimiques exercées par les plantes entre elles.

(2) Facteur d'élancement = hauteur totale divisée par le diamètre à 1,30 m (H/D).

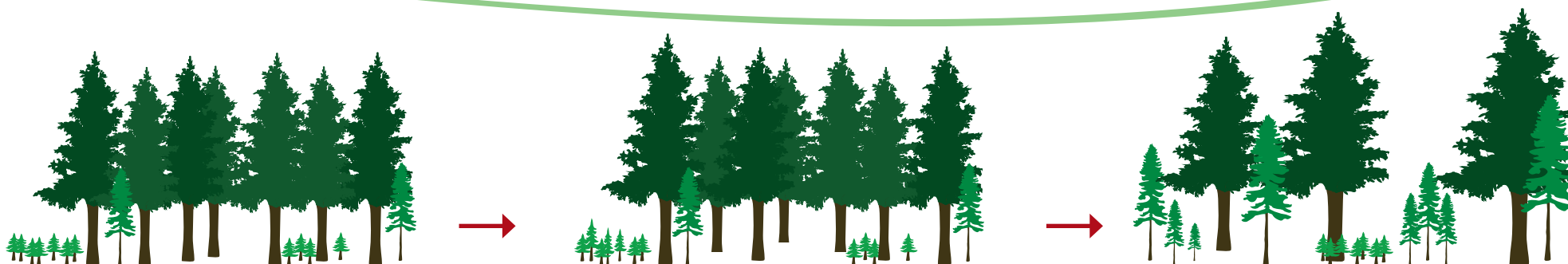







	Installation	Éducation	Amélioration	Récolte et renouvellement
Gestion recommandée	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Ouverture et entretien de cloisonnements sylvicoles de 2 m de large tous les 6 à 9 m d'axe en axe en régénération naturelle, entre les lignes en cas de plantation. ⇒ 1 à 3 passages en dégagement pour affranchir les semis ou les plants de la végétation concurrente et favoriser les essences minoritaires adaptées à la station. ⇒ Si l'ensemencement naturel est insuffisant ou mal réparti, réaliser des compléments par plantation, en profitant des vides pour introduire des essences de diversification. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Nettoyement pour supprimer les «loups», les essences indésirables et dominantes et doser le mélange d'essences (en régénération et plantation) ; contrôle simultané de la clématite et du chèvrefeuille. ⇒ Selon les besoins avec les plus fortes densités de semis, dépressage en 1 ou 2 passages pour abaisser la densité à 1 500 tiges/ha (soit un écartement moyen de 2,5 m entre les tiges restantes). 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Première éclaircie entre 14 et 18 m de hauteur : <ul style="list-style-type: none"> - exploitation mécanisable : cloisonnements d'exploitation tous les 15 m d'axe en axe (ou enlèvement d'une ligne de plantation sur 4 ou 5 et éclaircie sélective au profit des plus belles tiges dans les interbandes, - exploitation non mécanisable : éclaircie sélective seule avec aménagement de quelques couloirs de débardage. ⇒ En contexte très favorable à l'épicéa et avec des perspectives de valorisation économique, désignation avant la 1^{re} éclaircie de 200 à 300 tiges d'avenir/ha suivie d'un élagage à 6 m. ⇒ Puis coupes d'amélioration successives au profit des belles tiges. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Le diamètre d'exploitabilité peut être fixé entre 45 et 65 cm selon la fertilité de la station et l'objectif du propriétaire. ⇒ Si le contexte le permet, privilégier des coupes de régénération progressives jusqu'à la récolte de la totalité des semenciers. ⇒ Au moment du renouvellement, le capital sur pied ne doit pas dépasser 40 m²/ha, au risque de déstabiliser le peuplement lors de la coupe d'ensemencement et d'augmenter les dégâts aux semis. ⇒ Dans les peuplements trop instables ou ne disposant pas d'un potentiel suffisant de régénération naturelle, réaliser une coupe de renouvellement en plein suivie de plantation.
Valeurs	Hauteur inférieure à 3 m. Densité supérieure à 1 500 tiges/ha.	5-8 ans Hauteur comprise entre 3 et 14 m. Densité comprise entre 1 000 et 2 500 tiges/ha.	15-30 ans Diamètre compris entre 15 et 45 cm. Rotation des coupes tous les 5 à 10 ans. Prélèvement : 30 à 45 % des tiges (cloisonnements compris) lors de la 1 ^{re} éclaircie, puis 20 à 30 %.	50-120 ans Diamètre supérieur à 45 cm. Rotation des coupes : tous les 4 à 6 ans. Prélèvement : 30 à 50 % des tiges. Densité comprise entre 200 et 300 tiges/ha.
Attentions particulières	 <p>Conserver aussi des essences accessoires (sapin, hêtre, bouleau, sorbier des oiseleurs, érables...) lors des entretiens, pour partager les risques, améliorer la résistance aux problèmes sanitaires, la biodiversité et l'humus.</p>	 <p>Plus la station est fertile et le peuplement dense, plus l'intervention en dépressage doit être précoce.</p> <p>Un traitement des souches est conseillé pour limiter le développement du fomes, champignon responsable d'une pourriture de cœur de l'épicéa.</p>	 <p>Au stade perchis, l'épicéa est très sensible aux écorçages. Les tiges élaguées doivent être protégées en présence d'une forte densité de cerfs.</p> <p>Moduler l'intensité des éclaircies en fonction de la stabilité des peuplements et adapter la rotation en conséquence. Intervenir également fortement dans les lisières, pour les rendre perméables au vent et limiter les risques de chablis.</p>	 <p>Favoriser le renouvellement par voie naturelle et le mélange d'essences, après avoir vérifié l'adaptation de l'épicéa à la station et aux évolutions climatiques attendues.</p> <p>Réduire l'impact paysager des coupes (préserver les lisières, limiter les surfaces à blanc...).</p>



Épicéa commun de la futaie régulière vers la futaie irrégulière

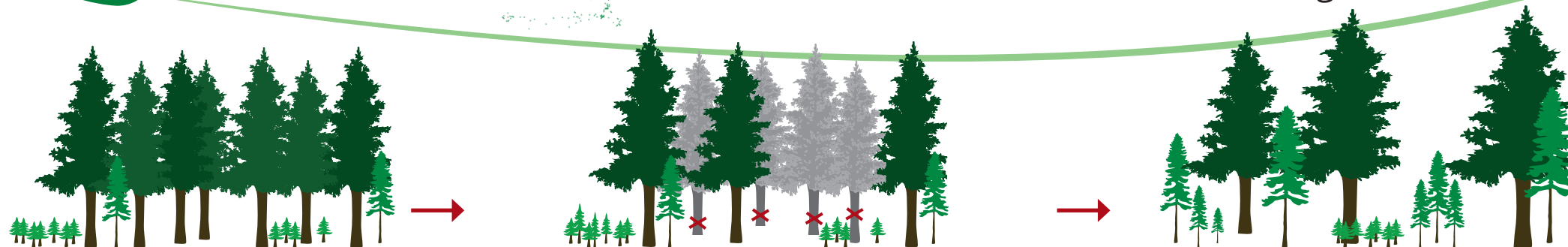
Description







	Futaie régulière	Conversion	Futaie irrégulière
Objectifs	<p>L'objectif est de faire évoluer très progressivement une futaie régularisée dans une catégorie de diamètre vers une futaie irrégulière, sans faire de sacrifice d'exploitabilité.</p> <p>La conversion vers la futaie irrégulière doit être réservée aux pessières suffisamment stables et bien adaptées à la station, en favorisant le mélange d'essences.</p>	<p>À partir de jeunes pessières et de peuplements d'âge intermédiaire : pratiquer des éclaircies sélectives par le haut au profit des arbres de qualité, en préservant les tiges de petites dimensions équilibrées et stables pour favoriser l'étalement des diamètres et de la récolte, et en recherchant au maximum la diversité en essences.</p> <p>À partir de peuplements proches de leur maturité : l'irrégularisation passe par un étalement de la phase de récolte afin de différencier les semis naturels, en prélevant prioritairement les plus gros arbres de moins bonne qualité et en épargnant les tiges de moindres dimensions.</p>	<p>La futaie irrégulière est atteinte lorsque, sur une même parcelle, différents stades de développement allant du semis au très gros bois co-existent en mélange pied à pied ou par bouquets de plusieurs arbres sans qu'ils soient forcément tous présents simultanément (voir fiche I3_EC).</p>
valeurs	<p>La surface terrière est souvent supérieure à 40 m²/ha.</p>	<p>La surface terrière doit être abaissée très progressivement pour atteindre la fourchette cible : les coupes se font avec un rythme et une intensité soutenue, permettant de prélever plus que l'accroissement sans déstabiliser le peuplement.</p>	<p>On recherche une surface terrière moyenne de la parcelle comprise entre 20 et 30 m²/ha après coupe.</p> <p>Le diamètre d'exploitabilité est fixé entre 45 et 65 cm selon la qualité des arbres et la fertilité de la station.</p>
Enjeux	<p> Cette conversion est d'autant plus facile qu'elle est amorcée dans des pessières éclaircies par le haut de façon dynamique, les arbres ayant alors conservé une bonne proportion de houppier vivant et une meilleure capacité de réaction aux interventions futures.</p>	<p> Pendant la phase de conversion, la réalisation des éclaircies augmente la lumière diffuse sous les peuplements, améliore la minéralisation de la couche d'humus et favorise l'installation et le développement des semis naturels, mais aussi d'une végétation d'accompagnement qu'il faut contrôler.</p> <p> Travailler en faveur du mélange d'essences pendant la phase de conversion, pour améliorer la biodiversité et la résilience des peuplements, limiter les risques économiques et sanitaires, faciliter l'obtention de la régénération.</p>	<p> Le renouvellement diffus et continu qui caractérise la futaie irrégulière nécessite une surveillance de la pression du gibier sur la régénération naturelle.</p> <p> La gestion de la qualité individuelle des arbres justifie parfois de dépasser le diamètre d'exploitabilité en conservant des très gros bois capitalisant du bois de haute valeur.</p>

Épicéa commun de la futaie régulière vers la futaie irrégulière

Recommandations de gestion



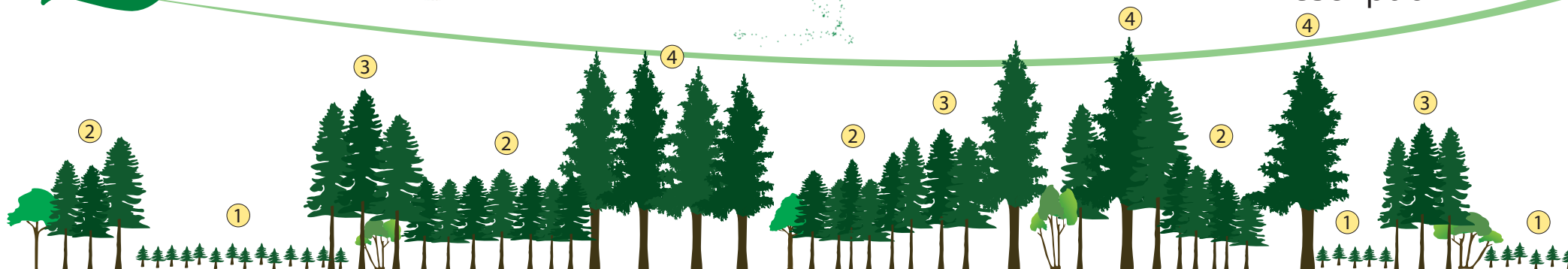
	Futaie régulière	Conversion	Futaie irrégulière
Gestion recommandée	<p>⇒ La phase de conversion doit idéalement être amorcée avant la fin de la croissance en hauteur du peuplement. Il est alors encore possible d'augmenter, par le jeu des éclaircies, la proportion de houppier vert des arbres d'avenir, gage d'une meilleure stabilité du peuplement. L'objectif est de maintenir ou d'atteindre un houppier vert sur au moins 50 % de la hauteur totale.</p> <p>⇒ La stabilité du peuplement doit être évaluée à partir du facteur d'élanement*.</p>	<p>À partir de jeunes pessières (jusqu'à environ 40 ans) :</p> <p>⇒ Quand Ho est compris entre 10 et 15 m : ouverture de cloisonnements d'exploitation espacés de 15 à 20 m (si la pente le permet).</p> <p>⇒ Désignation de 100 à 140 arbres d'avenir/ha, choisis à la fois parmi les plus beaux, vigoureux et dominants, mais aussi parmi les dominés ou co-dominants de plus faible diamètre, de bonne qualité et en capacité de réagir (cime verte supérieure à 30 % de la hauteur totale).</p> <p>⇒ Éclaircies sélectives et par le haut au profit des désignés.</p> <p>⇒ Ouverture de trouées correspondant à la récolte de tiges de mauvaise qualité, pour permettre l'éclaircissement du sol et l'obtention de collectifs de semis. Préserver des stabilisateurs.</p> <p>À partir de peuplements d'âge intermédiaire (40 - 60 ans) :</p> <p>⇒ Mêmes interventions que ci-dessus, une bonne proportion de houppier vert devant le premier critère de choix des tiges désignées, avant la qualité. L'ouverture du couvert doit être plus prudente.</p> <p>À partir de peuplements proches de leur maturité (60 ans et +) :</p> <p>⇒ Étalement de la récolte sur quelques dizaines d'années si possible, par un prélèvement progressif des plus gros bois et en conservant de belles tiges de moindres dimensions.</p>	<p>⇒ Le traitement en futaie irrégulière est caractérisé par la coupe jardinatoire, combinant des opérations d'amélioration, de récolte et de renouvellement (voir fiche I3_EC).</p> <p>⇒ Par convention, tant que les coupes ne répondent pas simultanément à ces trois objectifs, on considèrera que le traitement appliqué est une « conversion en futaie irrégulière ».</p> <p>⇒ Dans le cas de futaie irrégulière mélangée épicéa/sapin/hêtre, consulter la fiche correspondante.</p>
valeurs	La surface terrière est souvent supérieure à 40 m²/ha.	Rotation des coupes de 5 à 10 ans , avec un prélèvement qui ne dépassera pas 25 % du capital sur pied dans les jeunes peuplements, 20 % dans les peuplements plus âgés (maximum de 5 à 7 m²/ha à chaque coupe).	On recherche une surface terrière moyenne de la parcelle comprise entre 15 et 30 m²/ha après coupe.
Attentions particulières	 <p>La stabilité peut être améliorée par la présence d'un certain nombre d'arbres trapus, dits « stabilisateurs », de plus gros diamètre et souvent branchus, dispersés dans le peuplement. Quelques « stabilisateurs » doivent être préservés lors des éclaircies, même s'ils ne sont pas de bonne qualité.</p>	 <p>Maintenir certaines tiges au-delà de leur diamètre optimal pour favoriser la structuration du peuplement si les conditions de station et de stabilité du peuplement le permettent.</p>  <p>Lors des éclaircies, privilégier les essences minoritaires adaptées à la station, y compris les feuillus secondaires (bouleau, sorbier, érables...). Des plantations de diversification peuvent être réalisées dans les trouées si nécessaire.</p>	 <p>Préserver les arbres-habitats éventuellement présents pour améliorer la biodiversité.</p>





* Facteur d'élanement = hauteur totale divisée par le diamètre à 1,30 m (H/D).



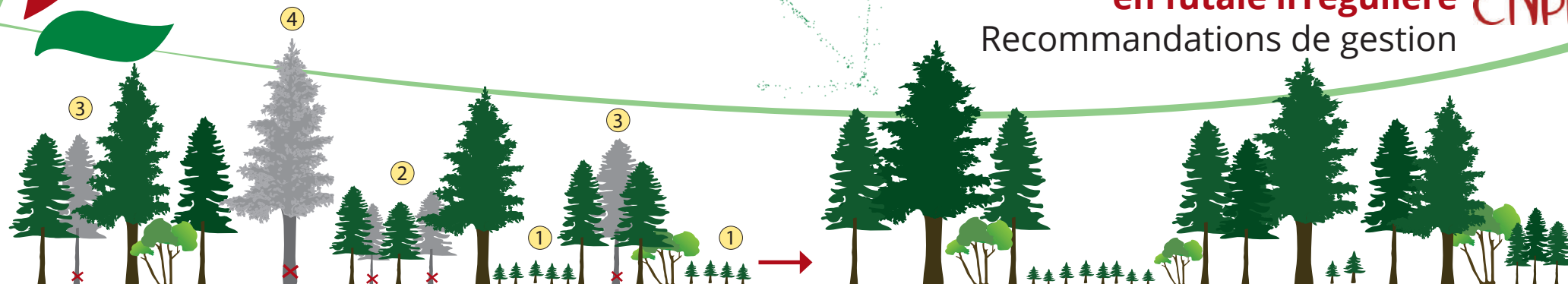
Épicéa commun en futaie irrégulière





Description



	Un peuplement d'allure constante	Par des coupes jardinatoires	Et des travaux jardinatoires	Tendre vers un équilibre
Objectifs	<p>La parcelle est occupée par tous les stades de développement de l'arbre : semis, perches et arbres de futaie des catégories petits bois, bois moyens et gros bois (PB-BM-GB).</p> <p>Le peuplement est donc étagé en hauteur et en diamètre, selon une répartition assez intime (pied à pied) ou par petits collectifs (bouquets dépassant rarement 50 ares).</p>	<p>Au-delà de critères sanitaires, la coupe jardinatoire combine à chaque passage :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. l'amélioration des bois en croissance par des prélèvements au profit des plus beaux sujets dans toutes les catégories de diamètre, 2. la récolte d'arbres mûrs ayant atteint un diamètre optimal défini selon leur qualité et la station, 3. l'ouverture progressive du couvert, qui favorise l'installation et le développement des semis naturels. 	<p>Réalisés après une coupe dans les semis et les perches, ils favorisent le renouvellement naturel en combinant dans la parcelle :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. le dégagement de semis « utiles » (maîtrise de la végétation concurrente), 2. le dépressage progressif, pour sélectionner et favoriser le développement des tiges d'avenir. 	<p>Par des passages réguliers en coupes et travaux jardinatoires, le traitement irrégulier permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - maintenir un couvert permanent et la présence de tiges de toutes dimensions, du semis à l'arbre mûr, - privilégier la qualité individuelle des arbres jusqu'à leur récolte, - assurer le renouvellement diffus du peuplement, - améliorer la résilience en cas d'aléa.
Valeurs	<p>Il n'y a pas de structure idéale mais une répartition des PB-BM-GB à atteindre progressivement en fonction du contexte de la parcelle pour garantir la pérennité du traitement.</p> <p>La forte dominance d'une catégorie est en revanche à éviter.</p> <p>La pérennité s'obtient avec un capital sur pied modéré, caractérisé par une surface terrière de la futaie comprise entre 20 et 30 m²/ha après coupe.</p>			
Enjeux	<p>Tous les stades de développement ne sont pas forcément présents en proportions idéales, l'équilibre recherché ne doit pas être atteint par des sacrifices d'exploitabilité : on ne récolte pas un beau bois en pleine croissance pour favoriser un arbre d'une catégorie de diamètre déficitaire ou mettre en lumière la régénération.</p>	<p> La surface terrière est un guide pour programmer les coupes. La mesure de son évolution entre chaque intervention est importante.</p> <p> La fourchette-cible doit être adaptée en fonction des essences présentes et de la fertilité de la station.</p> <p>Conserver au moins 1 ou 2 très gros bois/ha pour favoriser l'équilibre global du peuplement et la biodiversité.</p>	<p>€ Utiliser les mécanismes naturels (différenciation des semis par la concurrence, élagage naturel par gainage des troncs...) pour limiter l'intensité et le coût des travaux.</p> <p>Lorsque l'équilibre est atteint, on peut évaluer le besoin en travaux à environ 1 heure/ha/an.</p>	<p> L'irrégularité de structure n'est pas un objectif à atteindre à tout prix mais une conséquence de la sylviculture d'arbre.</p> <p> L'équilibre sylvo-cynégétique est indispensable pour un bon fonctionnement de la futaie irrégulière.</p>

Définition des catégories de grosseur : **P** = Perches de diamètre compris entre 7,5 et 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.



	Un peuplement d'allure constante	Par des coupes jardinatoires	Et des travaux jardinatoires	Tendre vers un équilibre
Gestion recommandée	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Maintenir ou tendre progressivement vers un capital sur pied modéré, permettant le bon fonctionnement de l'écosystème. ⇒ Avec un capital sur pied trop fort, le peuplement fermé ne permet pas le bon développement de la régénération. ⇒ S'il est trop faible, la production n'est pas optimisée. Le sous-étage et la végétation concurrente se développent, augmentant l'intensité des travaux jardinatoires. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ La coupe jardinatoire donne la priorité à l'amélioration de la qualité et du potentiel de production du peuplement à la récolte des arbres mûrs. ⇒ Les potentialités de chaque arbre sont analysées pour choisir son maintien ou sa coupe : <ul style="list-style-type: none"> - producteur de bois de qualité, en pleine croissance ou arrivé à maturité, - protecteur de la grume (gainage) ou concurrent du houppier d'un producteur, - éducateur pour les semis et perches d'avenir ou « dévoreurs de lumière », - élément patrimonial ou de biodiversité... 	<ul style="list-style-type: none"> Ils sont légers mais réguliers dans les taches de semis utiles et dans les perches : ⇒ dégagements ciblés pour éliminer les « loups », favoriser les essences minoritaires et les individus de qualité avec, si nécessaire, des tailles de formation légères, ⇒ détournement des houppiers des perches d'avenir et éventuels compléments d'élagage, ⇒ plantations d'enrichissement possibles ponctuellement pour favoriser notamment la diversification des essences. 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Produire des gros bois majoritairement de haute qualité, favorisés par les coupes d'amélioration antérieures. ⇒ Le diamètre de récolte objectif de l'épicéa varie selon la productivité de la station et la qualité du bois, de 45 à 65 cm, voire davantage pour des arbres capitalisant du bois de haute valeur commerciale dans des contextes favorables.
Valeurs	<p>Interventions en coupes légères et fréquentes : rotation des coupes de 5 à 10 ans, pour un prélèvement compris entre 20 à 25 % de la surface terrière. La surface terrière recherchée pour la futaie est comprise entre 15 et 30 m²/ha après coupe. Rotation des coupes et taux de prélèvement sont ajustés en fonction du capital sur pied de la parcelle, de celui recherché, et de l'accroissement.</p>			
Attentions particulières	 <p>S'il faut abaisser le capital sur pied, raccourcir les rotations plutôt que d'augmenter trop les prélèvements, pour ne pas déstabiliser le peuplement.</p>	 <p>Travailler au profit des essences objectives minoritaires et préserver les essences d'accompagnement (bouleau, sorbier...) pour améliorer le mélange, favoriser l'installation de semis naturels et limiter les risques sanitaires.</p>	 <p>Il n'est pas nécessaire de travailler au profit d'une tache de semis se trouvant sous un bois de qualité n'ayant pas atteint son diamètre optimal.</p>	 <p>Créer des cloisonnements d'exploitation de 4 m de large, ouverts tous les 25 à 30 m pour préserver les sols et limiter les dégâts d'exploitation aux arbres et à la régénération.</p>