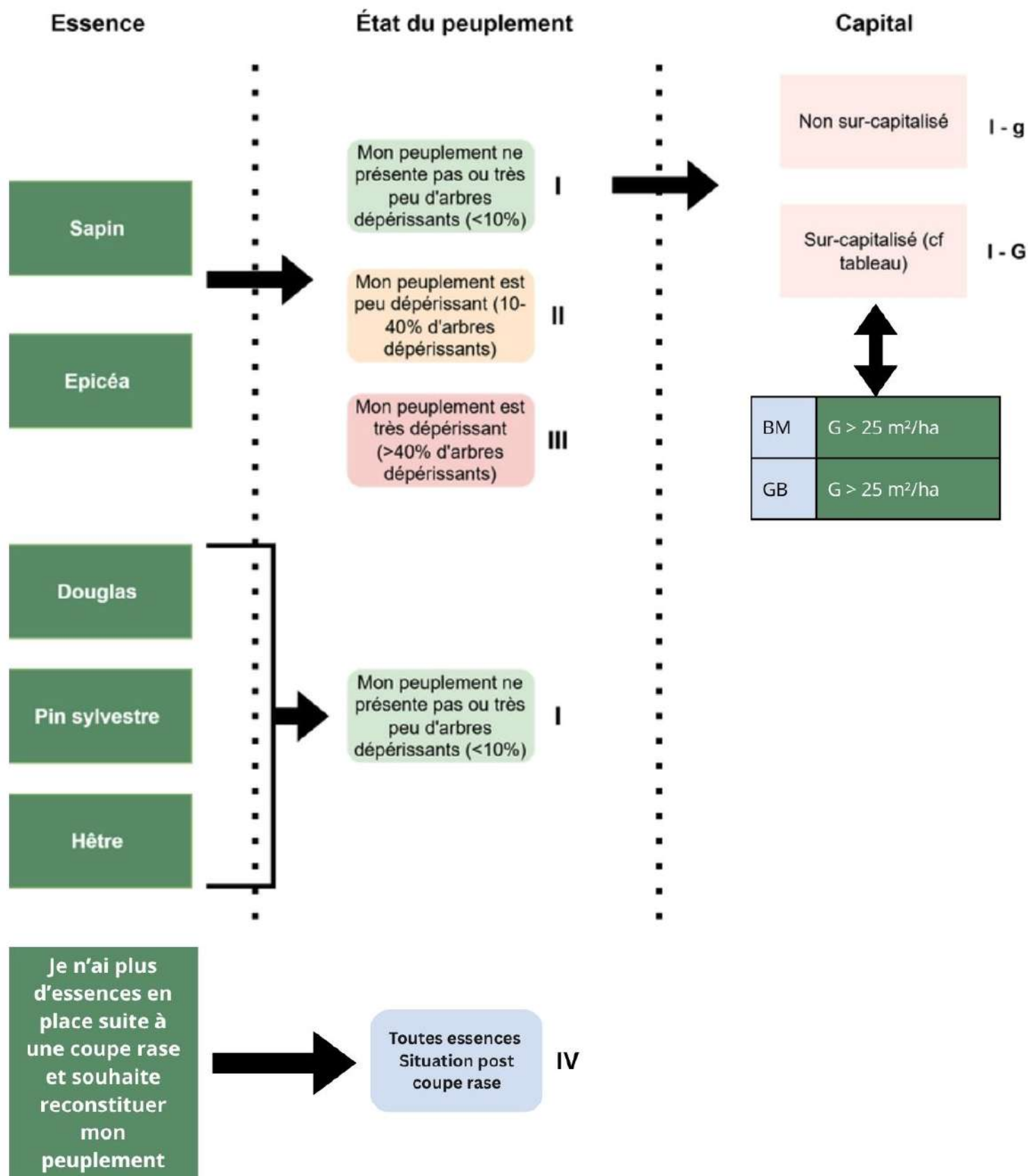


FICHES SYLVICULTURE ET EAU

• Clef des conseils sylvicoles	24
• Fiches de conseils sylvicoles	25
• Clef des conseils sur la protection de la ressource en eau	43
• Fiches de conseils sur l'eau	44

CLEF CONSEILS SYLVICOLES



SAPINIÈRE - I - g

Pas ou très peu dépérissante, non sur-capitalisée



La sapinière peut être pure → a) ou en mélange → b)

Description

Peuplement parfois à tendance irrégulière

exemple : 50% de PB, 40% de BM et 10% de GB

a) Peuplements rendus purs souvent au détriment du hêtre

b) Peuplements pouvant se présenter en mélange avec du hêtre (mélange "naturel" en montagne), du douglas, de l'épicéa, du pin sylvestre, du chêne sessile et d'autres divers feuillus (Merisiers, alisiers blancs, sorbiers des oiseleurs, châtaigniers).

→ b+) Si les essences de mélange sont des divers feuillus ($\neq$ hêtre) et sont abondantes (peuplement cible).

Évolution sans interventions

L'augmentation du capitale induira la fermeture de la canopée avec pour conséquences une régularisation des diamètres, une mortalité des petites tiges et une perte de la végétation herbacée et ligneuse au sol. L'interception et la consommation en eau vont augmenter et la résilience du peuplement en cas de dépérissement va être diminuée

b) Les épicéas risquent de dépérir et de créer des trouées favorables à la régénération, tandis que la fermeture du couvert des sapins risque d'être défavorable au pin et aux divers feuillus

Conseils sylvicoles



- Maintenir une surface terrière inférieure à 35m^2 (peuplement adulte, $25\text{m}^2/\text{ha}$ si arbres $< 25\text{m}$) par des éclaircies régulières tous les 6 à 8 ans (6 si $< 25\text{m}$).
- Favoriser le mélange en marquant les divers feuillus en "tiges d'avenir" à ne pas abîmer lors des exploitations et en martelant les tiges qui en gêneraient la croissance
- Si altitude faible ($< 900\text{m}$), en anticipation du dérèglement climatique, des travaux au profit de la régénération naturelle diversifiée si elle est présente dans les trouées ou dans le cas contraire des enrichissements avec des essences diverses adaptées à la station et au réchauffement climatique pourront être réalisés (se référer à un gestionnaire forestier).
- Ouvrir des cloisonnements d'exploitation dès la prochaine éclaircie si ceux-ci ne sont pas présents. Ceux-ci pourront être espacés de 20 à 45 m si un abattage manuel est envisagé. Dans le cas contraire ceux-ci pourront être espacés de 15 à 20m.

Résilience :

a) faible (surtout si alt. $< 900\text{m}$)

b) moyenne

b+) moyenne

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : bonne si régénération abondante ou si tendance irrégulière

LAI : a) et b) fort

SAPINIÈRE - I - G

Pas ou très peu dépérissante, sur-capitalisée



La sapinière peut être pure → a) ou en mélange → b)

Description

Peuplement

a) Peuplements rendus purs souvent au détriment du hêtre.

exemple : sapinière pure à $G=40m^2/ha$

b) Peuplements pouvant se présenter en mélange avec du hêtre (mélange "naturel" en montagne), du douglas, de l'épicéa, du pin sylvestre et de rares feuillus éventuels.

exemple : sapinière avec $26m^2/ha$ de sapin, $4m^2/ha$ de douglas et $18m^2/ha$ de pin.

Évolution sans interventions

Le capital augmentera jusqu'à ce que tout l'accroissement naturel soit "transformé" en bois mort. Avec le dérèglement climatique et encore plus si l'altitude est basse ($< 900m$), la sensibilité aux bioagresseurs et la vulnérabilité physique risquent d'augmenter. La faible couverture du sol est un risque en terme de résilience et de rugosité.

b) Les épicéas risquent de dépérir et de créer des trouées favorables à la régénération mais aussi déstabilisatrices pour le peuplement.

Conseils sylvicoles

- Tenter de diminuer la surface terrière pour qu'elle soit inférieure à $35m^2/ha$ par éclaircies régulières tous les 6 à 8 ans (6 si $<25m$). Il faut prélever très progressivement (jamais d'éclaircie $>20\%$ du capital) pour ne pas déstabiliser fortement le peuplement vis-à-vis du vent. Ne pas créer de trouées qui canaliserait le vent dans la parcelle.
- Conserver les arbres "stabilisateurs" ayant des branches basses et des houppiers plus développés.
- Favoriser le mélange en marquant les éventuels divers feuillus en "tiges d'avenir" à ne pas abîmer lors des exploitations et en martelant les tiges qui en gêneraient la croissance.
- Ouvrir des cloisonnements d'exploitation dès la prochaine éclaircie si ceux-ci ne sont pas présents. Ceux-ci pourront être espacés de 20 à 45 m si un abattage manuel est envisagé. Dans le cas contraire ceux-ci pourront être espacés de 15 à 20m.

→ Cette stratégie est risquée si le peuplement a des arbres ayant un rapport hauteur(m)/diamètre(m) très important (>80), et une altitude $< 900m$: se référer à un gestionnaire pour décider de la stratégie à adopter (en cas de coupe : fiche technique "coupe rase")



Résilience :

Faible à très faible selon l'altitude*

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : faible
LAI : très fort

SAPINIERE - Étude de cas

Pas ou très peu dépérissante, surcapitalisée (E1)



Description

Peuplement : 80% de sapin, à 33 m²/ha de surface terrière (un peu surcapitalisé). Il comporte 20% de hêtres et de pins en mélange. Il est composé de 1/3 de petits bois et de 2/3 de bois moyens. Il présente 20 arbres morts ou dépérissants à l'hectare. Environ 10% du sol recouvert par des semis de sapins et de feuillus de moins de deux mètres, et d'environ 15% de sapins et de hêtres de plus de deux mètres.

Station : altitude moyenne de 830m, en exposition chaude.

Évolution sans interventions

Ce peuplement risque d'augmenter davantage en surface terrière et de se fermer. Les pins, moins compétitifs, auront un houppier qui va se réduire, et risquent à terme de mourir.

Les sapins risquent de croître avant tout en hauteur plus qu'en largeur, ce qui rendra le peuplement davantage sensible aux coups de vent.

Les sapins, en exposition chaude et à un peu plus de 800m d'altitude peuvent laisser craindre à terme un dépérissement du peuplement.

Conseils sylvicoles

Ce peuplement est peu surcapitalisé. Un rattrapage par des éclaircies successives, sans jamais dépasser 15-20% de la surface terrière prélevée pour ne pas déstabiliser le peuplement tout en permettant une bonne croissance du peuplement, est à envisager. Le seuil à viser est de 25m²/ha jusqu'au stade bois moyen, puis de 35m²/ha par la suite, en abaissant localement la surface terrière pour les pins.

Lors des éclaircies, on favorisera le pin et le hêtre. On profitera des éventuels sapins dépérissants qui pourront être prélevés pour créer des petites trouées afin de laisser venir la régénération naturelle. Si elle arrive, on favorisera la diversité, notamment d'essences d'intérêt au vu du changement climatique. Si la régénération est insuffisante, on peut envisager des enrichissements sous couvert dans de potentielles trouées causés par des dépérissements ou dans des zones comportant des bois de qualité moindre.

Lors des travaux et des coupes, il faudra respecter le cloisonnement existant, et réfléchir à en créer un s'il n'y en a pas.

Résilience:

moyenne

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : faible

LAI : Moyen à élevé

SAPINIÈRE - II

Peu dépérissante (*entre 10 et 40% d'arbres dépérissants*)

La sapinière peut être pure → a) ou en mélange → b)



Description

Peuplement plus ou moins dense montrant des rougissements d'aiguilles par secteurs, avec une régénération naturelle plus ou moins installée.

a) Peuplements purs.

b) Peuplements pouvant se présenter en mélange avec du hêtre (mélange "naturel" en montagne), du douglas, de l'épicéa, du pin sylvestre, du chêne sessile et d'autres divers feuillus (Merisiers, alisiers blancs, sorbiers des oiseleurs, châtaigniers).

→ b+) Si les essences de mélange sont des divers feuillus (≠hêtre) et sont abondantes (peuplement cible).



Évolution sans interventions

Le dépérissement va probablement se poursuivre progressivement dans le peuplement (sapinière II → sapinière III), mais sa progression permet à la régénération naturelle de s'installer dans les parties de la parcelle mises en lumière. Selon la dynamique de la végétation compétitrice, cette régénération prendra plus ou moins longtemps à s'installer et sera composée des mêmes essences que citées pour b). Néanmoins, les semis les moins compétiteurs (chêne, merisier, bouleau, (alisier blanc?)) seront défavorisés en cas de forte compétition. À terme le sapin manifestement devenu hors-station sera remplacé par un état boisé composé d'essences plus résistantes mais dont la qualité du produit bois peut être basse.

Conseils sylvicoles

- Suivre attentivement les dépérissements et récolter les bois en fonction de sa progression et de leur valeur [voir aussi fiche "éclaircie"].
- Favoriser la régénération naturelle qui servira à fournir des essences d'intérêt et/ou à servir de bourrage en limitant la venue d'espèces sociales compétitrices.
- Il est intéressant de conserver les arbres morts avec peu de valeur économique (semis au pied).
- Si une coupe des arbres est prévue (arbres avec encore une valeur économique), protéger les éventuels feuillus en les marquant comme étant à ne pas abîmer lors des exploitations. Indiquer également dans les consignes à l'exploitant de faire attention à la régénération naturelle sous-jacente.
- Dans le cas d'une absence de régénération naturelle satisfaisante (cortège d'essences inadapté au climat changeant), des enrichissements avec des essences diverses adaptées à la station et au réchauffement climatique peuvent être réalisés (se référer à un gestionnaire forestier) [voir aussi fiche "reconstituer un peuplement"]
- En l'absence de cloisonnements, il sera judicieux d'en ouvrir comme conseillé dans la fiche sapinière-I-G.

Résilience :

Très faible

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : moyenne à forte selon la lumière arrivant au sol et le G passé du peuplement

LAI : fort à moyen, en diminution

SAPINIERE - Étude de cas Peu dépérissante (FN6)



Description

Peuplement: pur de sapin, à 46m²/ha de surface terrière (surcapitalisé). Il est composé à égalité de petits bois et de bois moyens. Il présente des signes de dépérissements importants, avec 125 arbres morts ou très dépérissants par hectare. Il y a 2% du sol recouvert par des semis de sapins et de douglas.

Station: altitude moyenne de 750m, en exposition chaude.

Évolution sans interventions

Ce peuplement est hors station, en exposition chaude à moins de 800m, la réserve utile est très faible, le peuplement va donc continuer de dépérir. La forte densité peut expliquer les dépérissements des plus petits arbres.

La régénération n'est pas en place, cependant elle a de bonne chance d'apparaître dans les deux à trois ans suivant l'effondrement du peuplement. Les essences qui seront présentes en régénération ne seront cependant pas forcément plus résistantes que le peuplement précédent.

Conseils sylvicoles

Le peuplement est très dépérissant et la situation va continuer à se dégrader. Si le choix de faire une coupe sanitaire est pris, il faudra essayer de ne pas casser la régénération déjà présente.

Pour la reconstitution du peuplement, il est possible de pratiquer une plantation en plein, qui peut s'avérer risqué en exposition chaude. Il est sinon possible d'attendre deux à trois ans afin de compter les semis présents, et de réaliser, si besoin, des enrichissements. S'appuyer sur la régénération pour planter permet d'avoir un bourrage qui protège les semis.

Lors des travaux et des coupes, il faudra respecter le cloisonnement existant, et réfléchir à en créer un s'il n'y en a pas.

Résilience :

très faible

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : nulle

LAI : Élevé

SAPINIÈRE - III

Très dépérissante (*Plus de 50% d'arbres dépérissants*)



La sapinière peut être pure → a) ou en mélange → b)

Description

a) Essence principale du peuplement "condamnée", sous-bois mis en lumière avec l'installation de semis de régénération naturelle mais aussi d'une importante végétation compétitrice. Encombrement par du bois mort au sol.

b) Survie (du moins temporaire) des arbres du mélange (hêtre, douglas, épicéa, pin sylvestre, chêne sessile et autres divers feuillus (Merisiers, alisiers blancs, sorbiers des oiseaux, châtaigniers) mais ces derniers sont rendus extrêmement vulnérables par la mort de l'essence matricielle.

Évolution sans interventions

Selon la vitesse de propagation des dépérissements et la station, la régénération naturelle a pu plus ou moins bien s'installer dans les parties de nouveau mises en lumière avant l'arrivée de la végétation compétitrice. Cette régénération devrait permettre à plus ou moins long terme d'atteindre l'état boisé. Néanmoins, les semis les moins compétiteurs (s'ils se présentent : chêne, merisier, bouleau, alisier blanc...) seront défavorisés en cas de forte compétition. A terme le sapin manifestement devenu hors-station sera remplacé par cet état boisé composé d'essences plus résistantes mais dont la qualité du produit bois peut être basse.

Conseils sylvicoles

- a) L'exploitation de l'ensemble des bois peut être réalisée après diagnostic de la régénération afin de déterminer si sont présents en grande quantité (recouvrement environ >30%) des semis qui pourraient servir de "bourrage" à une plantation par placeaux. Dans le cas contraire, une plantation en plein avec des essences diversifiées et respectant les cloisonnements d'exploitation peut être réalisée.
- b) Selon la quantité et la qualité des arbres constitutifs du mélange (houppier développé, pas ou peu de signes de dépérissement, essences résistantes), ils peuvent être conservés et ainsi fournir un micro-climat favorable à la plantation par placeaux. De plus, en servant de semenciers ils participent au mélange futur, au gainage et à la protection des plants.
- Tenter de limiter l'impact de la coupe (cf fiche technique "coupe rase") pour créer des conditions favorables à la régénération de la parcelle tout en protégeant la ressource en eau.



Résilience :

(pour les arbres restants)

a) Très faible, b) Faible

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : moyenne à forte selon la lumière arrivant au sol et le G passé du peuplement

LAI : moyen à faible, en diminution

SAPINIÈRE - étude de cas

Très dépérissante (59% *d'arbres dépérissants*) (D3)

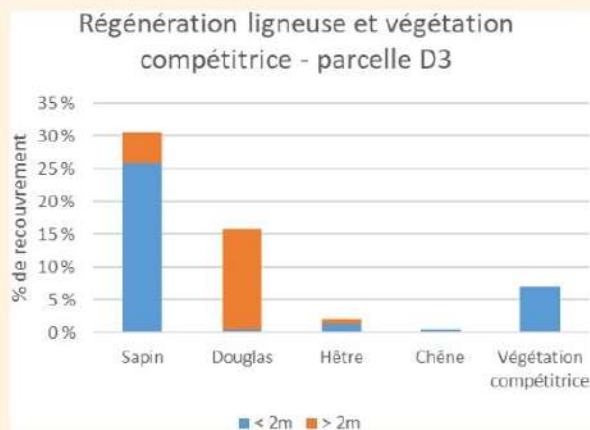


Sapinière pure sur la placette étudiée, 795m d'altitude, 15% de pente

Description

Peuplement : à majorité de BM (50%), 30% de GB et 20% de BM. Surface terrière de 44 m²/ha (très sur-capitalisé).

Régénération couvrant 49% de la surface de la parcelle :

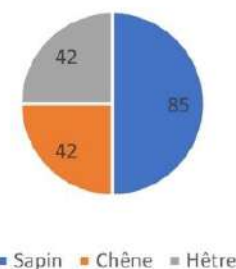


Évolution sans interventions

Le dépérissement va se poursuivre et les semis (et les perches d'avenir) en place, vont croître grâce à cette mise en lumière de la parcelle, et n'étant pas gênés par la végétation compétitrice.

Dans un premier temps, le peuplement composé de sapin et douglas, avec quelques rares feuillus, risque de dépérir à nouveau (altitude <800m) ou de s'adapter mais cela constitue un pari risqué. L'état boisé sera néanmoins conservé et la peuplement va s'irrégulariser progressivement.

Nombre de perches/ha - D3



Conseils sylvicoles

- Il est intéressant de conserver le sapin en bourrage et de travailler (dégagements) au profit des douglas, potentielle essence principale du peuplement futur. Pour compléter et diversifier, il est possible de réaliser des enrichissements par placeaux.

Deux options :

- Il est possible d'attendre la venue de davantage de diversité dans la régénération, à l'image du chêne. L'état actuel de la parcelle y est favorable. Néanmoins attendre complique l'exploitation des bois sans endommager la régénération, cette option est donc à favoriser dans les zones ayant une moindre valeur économique.
- L'exploitation de l'ensemble des bois peut être réalisée assez rapidement en donnant des consignes à l'exploitant : ne pas trop abîmer la régénération (semis et perches d'avenir). Limiter l'impact de la coupe (cf fiche technique "coupe rase").

=> Renouveler les visites de la parcelle pour pouvoir réagir rapidement par des travaux en cas de venue de semis d'intérêt.

Résilience :

A 795m d'altitude + dérèglement climatique, le sapin est très vulnérable

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : forte grâce à la régénération et la végétation compétitrice

LAI : Faible

PESSIERE - I - G

Pas ou très peu dépérissante, sur-capitalisée



La pessière peut être pure → a) ou en mélange → b)

Description

Peuplement

a) Peuplements souvent plantés, notamment au moment du Fond Forestier National.

b) Peuplements pouvant se présenter en mélange avec du hêtre et du sapin, issu de la régénération naturelle.

Évolution sans interventions

a) Le peuplement aura tendance à davantage sur-capitaliser, à s'auto-éclaircir et à se régulariser. Les arbres perdrons leur branches basses non éclairées et pousseront avant tout en hauteur pour chercher la lumière, les rendant d'autant plus fragile aux coups de vents. Avec le dérèglement climatique et encore plus si l'altitude est basse (< 900m), la sensibilité aux bioagresseurs et la vulnérabilité physique risquent d'augmenter. La faible couverture du sol est un risque en terme de résilience et de rugosité.

b) Le mélange est favorable à la résilience, mais les sapins sont susceptibles de dépérir

Conseils sylvicoles

- Tenter de diminuer la surface terrière pour qu'elle soit inférieure à 35m²/ha par éclaircies régulières tous les 6 à 8 ans (6 si <25m). Il faut prélever très progressivement (jamais d'éclaircie >20% du capital) pour ne pas déstabiliser trop fortement le peuplement vis-à-vis du vent. Ne pas créer de trouées qui canaliserait le vent dans la parcelle. Attention aux dégâts d'exploitations sur l'épicéa.
- Conserver les arbres "stabilisateurs" ayant des branches basses et des houppiers plus développés.
- Favoriser le mélange en marquant les éventuels divers feuillus en "tiges d'avenir" à ne pas abîmer lors des exploitations et en martelant les tiges qui en gêneraient la croissance.

→ Cette stratégie est risquée si le peuplement a des arbres ayant un rapport hauteur (m)/diamètre (m) très important (>80), et une altitude < 900m : se référer à un gestionnaire pour décider de la stratégie à adopter (en cas de coupe : fiche technique "coupe rase").



Résilience :

Faible à très faible selon l'altitude*

régénération naturelle impossible sans éclaircies

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : nulle à faible

LAI : très fort

PESSIERE - I - g

Pas ou très peu dépérissante, non sur-capitalisée

La pessière peut être pure → a) ou en mélange → b)



Description

Peuplement

a) Peuplements souvent plantés et ayant connu des interventions sylvicoles.

b) Peuplements pouvant se présenter en mélange avec du hêtre et du sapin, issu de la régénération naturelle.

Évolution sans interventions

a) L'augmentation du capitale induira la fermeture de la canopée avec pour conséquences une régularisation des diamètres, une mortalité des petites tiges et une perte de la végétation herbacée et ligneuse au sol. Les arbres perdrons leur branches basses non éclairées et pousseront avant tout en hauteur pour chercher la lumière, les rendant d'autant plus fragiles aux coups de vents. Avec le dérèglement climatique et encore plus si l'altitude est basse (< 900m), la sensibilité aux bioagresseurs et la vulnérabilité physique risquent d'augmenter. La faible couverture du sol est un risque en terme de résilience et de rugosité.

b) Le mélange est favorable à la résilience, mais les sapins sont susceptibles de dépérir.

Conseils sylvicoles

- Conserver la surface terrière à un G inférieur à 35m² (peuplement adulte, 25 m² si arbres < 25m) par éclaircies régulières tous les 8 ans (6 si <25m). Il faut prélever progressivement (jamais d'éclaircie >20% du capital) pour ne pas déstabiliser trop fortement le peuplement vis-à-vis du vent. Ne pas créer de trouées qui canaliserait le vent dans la parcelle. Attention aux dégâts d'exploitations sur l'épicéa.
- Conserver les arbres "stabilisateurs" ayant des branches basses et des houppiers plus développés.
- Favoriser le mélange en marquant les éventuels divers feuillus en "tiges d'avenir" à ne pas abîmer lors des exploitations et en martelant les tiges qui en gêneraient la croissance

→ Cette stratégie présente des avantages de stabilité des peuplements, de permettre une régénération, bien que celle-ci soit difficile dans des peuplements purs d'épicéas. Voir les avantages des éclaircies dans la fiche dédiée



Résilience :

Faible à très faible selon l'altitude*
régénération naturelle difficile

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : faible
LAI : fort



PESSIÈRE - II

Peu dépérissante (entre 10 et 40% d'arbres dépérissants)

La pessière peut être pure → a) ou en mélange → b)

Description

Peuplement

a) Peuplement souvent planté, souvent issu des plantations du Fond Forestier National.

b) Peuplement pouvant se présenter en mélange avec du hêtre et du sapin, issu de la régénération naturelle.

Évolution sans interventions

a) Avec le dérèglement climatique et encore plus si l'altitude est basse ($< 900\text{m}$), la sensibilité aux bioagresseurs et la vulnérabilité physique risquent d'augmenter. La faible couverture du sol est un risque en terme de résilience et de rugosité. Ces peuplement sont d'autant plus sensibles que les arbres ont une forte hauteur pour un petit diamètre. Il y a un risque d'absence de régénération sous l'épicéa pur.

b) Le mélange est favorable à la résilience, mais les sapins sont susceptibles de dépérir

Conseils sylvicoles

- Suivre attentivement les dépérissements et récolter les bois en fonction de sa progression et de leur valeur [voir aussi fiche "éclaircie"].
- Diminuer progressivement la surface terrière à un G inférieur à $35\text{m}^2/\text{ha}$ par éclaircies régulières tous les 6 à 8 ans. Il faut prélever très progressivement (jamais d'éclaircie $>20\%$ du capital) pour ne pas déstabiliser trop fortement le peuplement vis-à-vis du vent. Ne pas créer de trouées qui canaliserait le vent dans la parcelle. Attention aux dégâts d'exploitations sur l'épicéa, et à ne pas trop prélever, car le dépérissement supprime des arbres.
- Conserver les arbres "stabilisateurs" ayant des branches basses et des houppiers plus développés.
- Favoriser le mélange en marquant les éventuels divers feuillus en "tiges d'avenir" à ne pas abîmer lors des exploitations et en martelant les tiges qui en gêneraient la croissance. Profiter de l'arrivée de lumière pour laisser venir la régénération.

→ La sur-capitalisation éventuelle du peuplement est risquée si le peuplement a des arbres ayant un rapport hauteur/diamètre très important (>80), et une altitude $< 900\text{m}$: se référer à un gestionnaire pour décider de la stratégie à adopter (en cas de coupe : fiche technique "coupe rase").



Résilience :

Faible à très faible
régénération naturelle très difficile

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : nulle à faible
LAI : fort

PESSIERE - Étude de cas

Peu dépérissante (FN3)



Description

Peuplement : pur d'épicéa, à 68m²/ha de surface terrière (largement surcapitalisé). Il est composé de 92% de bois moyen. Il présente des signes de dépérissement avec 14 arbres morts ou très dépérissants par hectare. Il n'y a aucun semis présent.

Station : altitude moyenne de 1040m, en exposition chaude.

Évolution sans interventions

Le dépérissement risque de progresser dans le peuplement. Ce peuplement très surcapitalisé présente des arbres très hauts, fins, avec des houppiers peu développés. Ces arbres sont affaiblis et particulièrement sensibles aux coups de vents et aux agresseurs, surtout si le peuplement commence à se déstructurer en raison du dépérissement. Le peuplement risque donc d'entièrement s'effondrer. A cours terme, il y a peu de chance de retrouver un état boisé satisfaisant d'un point de vue sylvicole, la régénération étant bien trop insuffisante après un peuplement pur d'épicéa.

Conseils sylvicoles

- En fonction de l'évolution du dépérissement, plusieurs solutions sont possibles:
 - Si le dépérissement progresse peu rapidement, prélever les arbres scolytés, et profiter de ces coupes pour créer des éclaircies de petites dimensions, afin de permettre l'arrivée de la régénération, sans déstabiliser le peuplement.
 - Si le dépérissement progresse très vite, la question peut se poser de passer en coupe sanitaire. Un peuplement qui dépérit perd rapidement une grande partie de sa valeur. Si le choix de réaliser une coupe rase est pris, l'installation d'un nouveau peuplement, en exposition chaude et sans bourrage peut s'avérer risqué.
- Dans la régénération, veiller à favoriser la diversité, feuillus et résineux, et à réaliser par la suite les interventions sylvicoles nécessaires pour le suivi du peuplement.
- Lors des travaux et des coupes, il faudra respecter le cloisonnement existant, et réfléchir à en créer un s'il n'y en a pas.

Résilience:
Moyenne à faible

Vulnérabilité de la ressource en eau :
Rugosité : nulle
LAI : Élevé



PESSIÈRE - III

Très dépérissante (Plus de 50% d'arbres dépérissants)

La pessière peut être pure → a) ou en mélange → b)

Description

Peuplement

a) Peuplement planté, souvent issu du Fond Forestier National.

b) Peuplements pouvant se présenter en mélange avec du hêtre et du sapin, issu de la régénération naturelle.

Évolution sans interventions

a) L'état sanitaire de la parcelle risque de se dégrader rapidement, les premiers dépérissements déstabilisant le peuplement et entraînant des dépérissements "à la chaîne". Ces peuplements sont d'autant plus sensibles que les arbres ont une forte hauteur pour un petit diamètre. Les peuplements purs d'épicéas n'ont que rarement une régénération satisfaisante qui s'installe sous eux.

b) Le mélange est favorable à la résilience, mais les sapins sont susceptibles de dépérir, et si le peuplement

Conseils sylvicoles

- En fonction du dépérissement, la question d'exploiter ou non peut se poser. Les arbres dépérissants perdent de la valeur, et une exploitation présente des coûts fixes, des risques pour les sols (tassement), et pour la régénération éventuelle. Ces peuplements sont aussi dangereux pour les exploitants.
- Planter en plein, sans arbres pour maintenir une ambiance forestière augmente le risque d'échec de plantation, surtout en exposition chaude.
- Conserver les éventuels feuillus et les résineux sains permet de conserver des semenciers pour régénérer le peuplement. Des enrichissements par placeaux d'essences objectifs auront alors plus de chance de réussir qu'une plantation en plein soleil.

→ Se référer à un gestionnaire pour décider de la stratégie à adopter (en cas de coupe : fiche technique "coupe rase", et voir fiche "reboisement")



Résilience :

Faible à très faible

régénération naturelle difficile

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : nulle à faible

LAI : fort

Douglasaie - I

Pas ou très peu dépérissante

La douglasaie peut être pure → a) ou en mélange → b)

Description

Peuplement

a) Peuplements plantés.

b) Le douglas existe aussi en mélange dans d'autres peuplements.

Évolution sans interventions

a) Le douglas étant une essence à croissance rapide (souvent plus de 15m³/ha/an), le peuplement va rapidement se sur-capitaliser, avec une hétérogénéisation des diamètres. Les peuplements trop denses favorisent la croissance en hauteur par rapport à celle en diamètre, ce qui augmente le risque de casse en cas de coup de vent.

b) Le mélange est favorable à la résilience du peuplement, mais la croissance rapide du douglas risque de rapidement supprimer cette diversité.

Conseils sylvicoles

- Le douglas étant une essence à croissance rapide (15m³/ha/an), les éclaircies doivent être menées plus régulièrement que pour le sapin et l'épicéa. Les éclaircies doivent avoir lieu tout les 5 ou 6 ans en futaie régulière, avec un objectif final de 180 à 200 tiges/hectare en futaie régulière. Une éclaircie doit prélever au moins l'accroissement.
- L'élague peut permettre d'obtenir de meilleurs produits, pour une densité finale plus faible, mais les travaux d'élague représentent un coût supplémentaire.
- La régénération naturelle du douglas est facile, menée en 6-8 ans, à raison de 2 coupes successives de 50% du peuplement. Lors de la phase de régénération, on pourra favoriser la diversité d'essences, notamment feuillues, face à l'incertitude du changement climatique.
- Des cloisonnements pourront être implantés pour limiter le tassement. Ceux-ci pourront être espacés de 20 à 45 m si un abatage manuel est envisagé. Dans le cas contraire ceux-ci pourront être espacés de 15 à 20m.
- Dans le cas d'une gestion en irrégulier, l'exploitation devra s'effectuer en prenant bien garde à la régénération. En irrégulier, les coupes sont plus fréquentes (4 à 7 ans) mais moindres (pas plus de 20% du peuplement). Il est conseillé de se référer à un gestionnaire pour plus de précisions.

Résilience :

Moyenne

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : faible

LAI : très fort



Douglasaie - Étude de cas

Pas ou très peu dépérissante (FN1)



Description

Peuplement : 80% de douglas, 15% de sapin et 5% de hêtre, à 47m²/ha de surface terrière (largement surcapitalisé). Il est composé de 75% de bois moyen et de 25% de petit bois. Il présente des signes de dépérissements avec 20 sapins ou douglas morts ou très dépérissants par hectare pouvant s'expliquer par une densité très élevée. Il n'y a aucun semis présents.

Station : altitude moyenne de 960m, en exposition chaude.

Évolution sans interventions

Le peuplement aura tendance à encore plus se fermer, avec une forte dominance du douglas, au dépend de la diversité, diminuant la résilience du peuplement. Les arbres pousseront avant tout en hauteur, les rendant plus sensibles aux coups de vents. En l'absence de régénération au sol, il n'y a pas de possibilité de reconstituer rapidement le peuplement en cas d'accident. Il y a a priori peu d'inquiétudes à avoir au niveau du dépérissement.

Conseils sylvicoles

Le gestionnaire devra abaisser progressivement la surface terrière par des éclaircies successives, en prenant soin de ne pas déstabiliser le peuplement (pas plus de 15-25% de prélèvements par éclaircie). Il faudra favoriser la diversité, notamment le hêtre.

Si l'occasion se présente (dépérissements, coup de vent), en profiter pour créer de petites trouées afin d'avoir une régénération plus diversifiée. On favorisera alors les feuillus en mélange, et les essences plus résistantes au changement climatique. Si la régénération n'est pas satisfaisante, des enrichissements pourront être réalisés.

Lors des travaux et des coupes, il faudra respecter le cloisonnement existant, et réfléchir à en créer un s'il n'y en a pas.

Résilience :

Moyenne à forte

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : nulle

LAI : Élevé

Pineraie - I

Pas ou très peu dépérissante

La pineraie peut être pure → a) ou en mélange → b)

Description

Peuplement

a) Peuplements plantés, mesurés autour de 35m²/ha lors de l'étude.

b) Le pin sylvestre existe aussi en mélange, notamment sur des stations chaudes et drainantes, avec du hêtre. Lors de l'étude, les peuplements mesurés étaient composés d'environ 1/3 de pins sylvestres, pour une surface terrière moyenne de 48m²/ha.

Évolution sans interventions

a) Le pin sylvestre est planté à forte densité afin de limiter le développement de grosses branches dans ses jeunes âges. Cependant, maintenu à forte densité, il a tendance à pousser vite en hauteur, ce qui fragilise les peuplement, malgré une plutôt bonne tenue naturelle aux vents.

b) L'évolution dépendra du dosage d'essences. La faculté du pin à laisser passer la lumière facilite le mélange avec d'autres essences et la présence d'herbacées au sol, ce qui augmente la rugosité (voir fiches eau). La faible couverture entraîne aussi, a priori, un plus faible LAI, à capital égal.

Conseils sylvicoles

- Les peuplements de pins sylvestres entre 12 et 20m doivent connaître un élagage des 140-160 arbres objectifs. La surface terrière ne devrait pas dépasser 30m²/ha. En mélange, il faut abaisser la surface terrière localement afin de permettre aux pins d'avoir une bonne croissance.
- La régénération du pin sylvestre est difficile sur litière épaisse. Il est possible de la provoquer par scarification, après avoir atteint une surface terrière 25-30m²/ha.
- La culture du sous étage est importante, notamment dans un but cultural. Le traitement en irrégulier des peuplements de pins sylvestres en mélange permet d'exploiter au mieux les potentialités de chaque essence. Le chêne sessile peut aussi être envisagé en mélange. Une attention particulière devra être portée sur le renouvellement.



Résilience :

Forte

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : faible à moyenne
LAI : moyen

Hêtraie - I

Pas ou très peu dépérissante

Description

Le Hêtre est une essence naturellement présente sur le territoire, longtemps éliminée au profit du Sapin. Ces peuplements ne sont donc pas issus de plantations, mais peuvent avoir été travaillés. Les hêtres peuvent être en mélange avec d'autres essences, notamment du sapin ou d'autres feuillus. Ces peuplements sont parfois sur-capitalisés et peuvent être dans certains cas irréguliers.

Évolution sans interventions

Dans un premier temps, les peuplements de hêtre devraient se régulariser vers les gros bois, avant de s'irrégulariser par la mortalité des arbres adultes entraînant des trouées. La régénération du hêtre étant très compétitrice, il est peu probable de voir apparaître une grande diversité des essences autres que des sapins.

Le hêtre est une essence sensible au changement climatique qui risque de dépérir sur les stations les plus chaudes, tout comme le sapin. Le manque de diversité peut alors être un problème.

Conseils sylvicoles

- Maintenir un G entre 15-20m²/ha, par éclaircies régulières tous les 8-10 ans (6 si <25m). En cas de peuplement sur-capitalisé, prélever très progressivement (jamais d'éclaircie >20% du capital) pour ne pas déstabiliser fortement le peuplement vis-à-vis du vent.
- Favoriser le mélange, notamment les feuillus divers, en repérant les "tiges d'avenir" et arbres adultes d'intérêt afin de ne pas les abîmer lors des exploitations et en martelant les hêtres en compétition.
- Faire des travaux en faveur d'une régénération diversifiée (dans d'éventuelles trouées) afin de réduire les risques dans un contexte de changement climatique, en particulier pour les peuplements à basse altitude (*< 900m). Il est également possible de procéder à des enrichissements. Il est alors nécessaire de lutter contre la compétition de la régénération du hêtre.



Résilience :

Moyenne à faible (changement climatique)

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : nulle (G élevé) à moyenne
LAI : élevé

Toutes essences - IV

Situation post coupe rase



Description

La parcelle a été exploitée.

Les engins ont plus ou moins roulés sur une grande partie de la parcelle en fonction de la présence ou non de cloisonnement.

a) de la régénération s'est implantée.

b) il n'y a pas de régénération.

Évolution sans interventions

Dans le cas a), la régénération se développe et débouche sur un peuplement plus ou moins diversifié (sapin, hêtre, bouleau, chêne, merisier...).

Pour les stations chaudes, à basse altitude, ou après un dépérissement le changement climatique risque de causer d'entraîner une mortalité des essences les plus sensibles (sapin, hêtre).

Dans le cas b), de la régénération peut apparaître en quelques années. Il est également possible que de la compétition (genet, ronce) empêche pendant plusieurs années l'implantation d'une régénération.



[coupe rase après SAPINIÈRE]

Par analogie avec les résultats de l'observatoire post-tempête, le cas a apparaît 2 à 3 ans après l'évènement.



[coupe rase après PESSIÈRE]

Nous pouvons faire une analogie avec les résultats de l'observatoire post-tempête après suppression du peuplement. Or, dans ces derniers, les peuplements d'épicéas purs font partie des peuplements qui ont du mal à avoir une régénération naturelle satisfaisante. Les parcelles peuvent souvent être envahies par du genet et de la fougère, et une absence de régénération sur le long terme peut arriver.



Toutes essences - IV

Situation post coupe rase



Conseils sylvicoles

- Dans le cas a), il est nécessaire d'étudier dans un premier temps la régénération en place (essences présentes, densité). Si la régénération ne convient pas, une plantation par placeaux peut être réalisée. La régénération servira alors de bourrage, et de diversification. Pour reprendre l'analogie avec l'observatoire, il n'est pas forcément conseillé d'intervenir sous forme de travaux (perte de diversité) mais plutôt faire des dégagements et des dosages d'essences [voir aussi fiche plantation et reboisement].
- Dans le cas b), il peut être intéressant dans un premier temps d'attendre quelques années pour voir si une régénération apparaît et enrichir éventuellement par placeau si le besoin s'en fait sentir. Sinon, une plantation en plein peut être réalisée. Il peut être intéressant de planter en mélange [voir aussi fiche plantation et reboisement].
- Un travail du sol (manuel ou mécanisé) peut être nécessaire lors d'une plantation si le sol n'a pas été suffisamment préservé. Des travaux peuvent aussi être entrepris contre la végétation compétitrice et pour nettoyer la parcelle. Il faudra veiller à ne pas retirer les couches superficielles du sol. Si des cloisonnements ont été mis en place précédemment, ils devront être respectés pour les travaux. Dans le cas contraire, réfléchir à leur implantation.

[Plantation en plein] : Une autre solution, couramment utilisée dans le massif de Forez, est de replanter en plein, souvent en douglas ou en pin Laricio. Des réserves peuvent être émises sur le douglas, dont certains individus commencent à dépérir, surtout à faible altitude, et en exposition chaude. Il est à noter que les plantations en plein présentent de plus en plus d'échecs, pouvant être liés au tassement des sols, à la façon de planter, mais aussi à des années sèches.

Vulnérabilité de la ressource en eau :

Rugosité : nulle (sol nu) à moyenne
LAI : Nul