

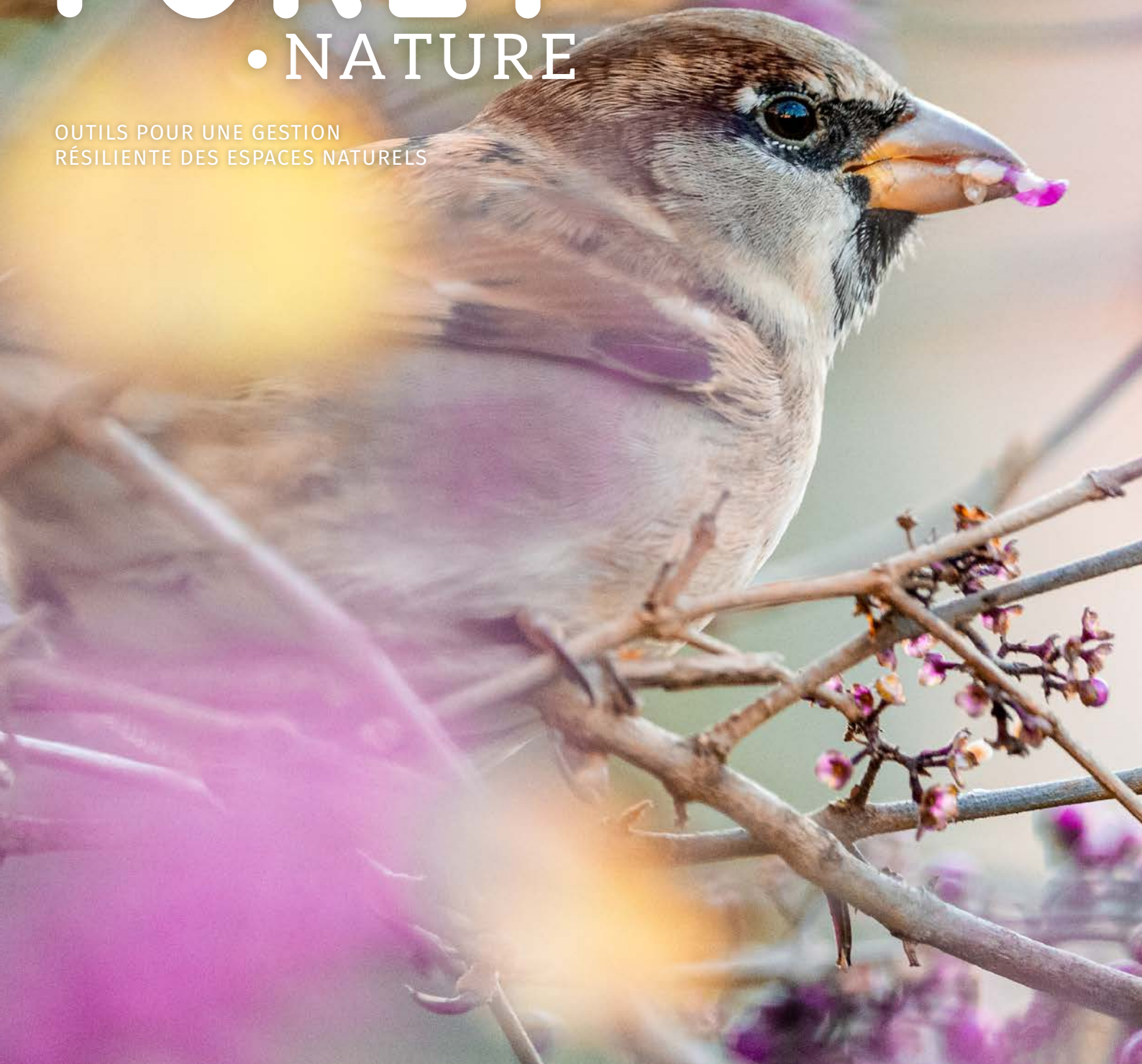
Avril-juin 2023

FORÊT

• NATURE

n°
167

OUTILS POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS



foretnature.be

Tiré à part du Forêt.Nature n° 167 p. 8-21

REGARDS SUR LES SYLVICULTURES DU PIN DES LANDES

Guillaume Charles, Hugues Claessens, Gauthier Ligot (GxABT-ULiège)

Rédaction : Rue de la Plaine 9, B-6900 Marche. info@foretnature.be. T +32 (0)84 22 35 70. Photo de couverture : Thomas Jean
La reproduction ou la mise en ligne totale ou partielle des textes et des illustrations est soumise à l'autorisation de la rédaction. foretnature.be



Regards sur les sylvicultures du pin des Landes

Guillaume Charles¹ | Hugues Claessens² | Gauthier Ligot²

¹ Étudiant en Master bioingénieur en gestion des forêts et des espaces naturels (Gembloux Agro-Bio Tech, ULiège)

² Gestion des ressources forestières (Gembloux Agro-Bio Tech, ULiège)

La ligniculture intensive et intégralement mécanisée du pin maritime dans les Landes de Gascogne est basée sur la futaie pure équienne, système avec lequel s'est mise en phase toute la filière socio-économique locale. Bien adapté aux conditions écologiques des Landes, le pin maritime semble indétrônable. Toutefois, très marginalement, des sylviculteurs montrent que des voies alternatives vers une forêt plus diversifiée et multifonctionnelle sont possibles. Ce n'est pas sans évoquer le contexte historique, sylvicole et socio-économique de la pessière ardennaise.



Cet article fait suite à un voyage de trois jours à la découverte de la sylviculture du pin maritime (ou pin des Landes, *Pinus pinaster*) dans les Landes de Gascogne. Il est très largement basé sur un rapport d'étudiant du master bioingénieur en Gestion des Forêts et des Espaces Naturels de Gembloux Agro-Bio Tech (Université de Liège). Ce rapport avait pour objectif d'aborder les différents modes de sylviculture du pin maritime rencontrés dans les Landes de Gascogne.

à l'expansion importante de la forêt. C'est le pin maritime, essence indigène particulièrement bien adaptée au contexte landais, qui a été choisi pour le boisement. Avec l'augmentation des surfaces forestières, le système agro-pastoral a cédé la place à une économie basée sur le gemmage. L'oléorésine des pins maritimes était récoltée par incision de l'écorce et, par contact avec l'air, transformée en gomme. La gomme ainsi obtenue servait, entre autres, à la production de colophane et d'essence de térébenthine.

Contexte

La forêt des Landes de Gascogne

Situées dans le Sud-Ouest de la France, les Landes de Gascogne s'étendent sur environ 1400 000 hectares en bordure d'océan Atlantique (figure 1). La forêt y couvre 987 950 hectares, soit près de deux fois la surface forestière wallonne. Elle appartient à 90 % à des propriétaires privés⁸.

Historique^{2, 8, 22}

À la fin du 18^e siècle, la superficie du massif forestier n'était que de 250 000 hectares. À cette époque, les Landes de Gascogne étaient principalement recouvertes de marais et d'autres milieux ouverts, avec une économie basée essentiellement sur le pastoralisme. Pour répondre à la menace que les dunes mobiles faisaient peser sur les villages, les premiers boisements ont eu lieu au niveau du littoral. Ce n'est que vers la moitié du 19^e siècle que les boisements ont commencé sur le plateau landais. La loi impériale de 1857, obligeant les communes à boiser les Landes pour des raisons sanitaires*, a grandement contribué

* Le boisement des Landes était en effet perçu comme un moyen de lutte efficace contre les pullulations de moustiques, vecteurs du paludisme.



Figure 1. Carte de la forêt des Landes de Gascogne.

Forêt dunaire

Forêt du plateau landais

RÉSUMÉ

La forêt des Landes de Gascogne est une immense futaie pure et régulière de pin maritime (ou pin des Landes, *Pinus pinaster*), occupant près d'un million d'hectares, soit deux fois la forêt wallonne, issue de l'afforestation des Landes. On peut qualifier sa gestion de ligniculture, tant la normalisation et la mécanisation sont poussées à l'extrême dans une optique industrielle, avec un impact intense sur l'écosystème. Ainsi, la pinède des Landes de Gascogne, qui représente 6 % de la forêt française, participe pour 20 % à la production nationale de bois et soutient une importante filière socio-économique locale attachée à cette ressource.

Toutefois, des initiatives très locales et limitées tentent d'instaurer une sylviculture plus douce, sans mise à blanc ni plantation, diversifiant les essences et limitant l'impact des exploitations, dans une optique plus intégrative de gestion durable et multifonctionnelle de l'écosystème-forêt.

La forêt landaise n'est pas sans rappeler la pessière ardennaise, qui a une origine comparable et dont le mode de sylviculture et l'intégration dans une filière socio-économique s'en rapprochent, sans toutefois être poussés au même extrême. Cependant, en Wallonie, la question de l'avenir de la pessière se pose de manière plus aiguë étant donné la faiblesse de l'épicéa dans le contexte des changements globaux.

Au cours du 20^e siècle, plusieurs évènements marquants ont fait évoluer la forêt des Landes vers ce qu'elle est actuellement. Les grands incendies qui ont eu lieu entre les années '40 et '50 ont mené à la création de la DFCI (Défense des Forêts Contre l'Incendie), dont l'objectif est notamment la mise en place de pistes, de points d'eau et de postes de surveillance pour limiter le développement des incendies. Ainsi, 42 000 km de pistes ont été ouvertes dans le massif forestier landais, afin de faciliter l'accès aux pompiers. L'ampleur des dégâts causés par ces incendies était telle qu'au moment de reboiser il a fallu importer des graines de pin maritime provenant d'Espagne et du Portugal. Ces provenances n'ayant pas résisté aux fortes gelées de 1985, des programmes d'amélioration génétique du pin maritime ont été mis en place. Entre-temps, vers la fin des années '70, la production de la gemme a disparu au profit de la production de bois. Et plus récemment, les tempêtes de 1999 et 2009, avec respectivement 27 et 40 millions de mètres cubes de chablis, ont fortement dynamisé la filière forêt-bois locale. Des investissements importants ont alors été réalisés pour mécaniser davantage l'exploitation et les travaux forestiers.

Conditions écologiques^{1, 6, 18, 19}

Le climat dans les Landes de Gascogne peut être qualifié de tempéré chaud, sans saison sèche et avec un été tempéré. Les précipitations annuelles varient entre 800 et 1200 mm et sont assez bien réparties (jusqu'à maintenant) au cours de l'année, avec deux maxima durant l'automne et le printemps. La température moyenne annuelle s'élève à 12 °C et l'influence océa-

nique limite les amplitudes thermiques. Les températures mensuelles moyennes varient entre 5 à 6 °C en janvier et 21 à 22 °C en juillet.

Les sols du massif des Landes de Gascogne se sont développés sur un dépôt éolien sableux relativement plat et homogène. Ils sont constitués à plus de 80 % de sables grossiers, voire plus dans la frange dunaire (>95 %). Ainsi, les fractions fines (argiles et limons), où sont concentrés les stocks de nutriments, sont peu présentes, avec comme corollaire une grande pauvreté en éléments minéraux et une forte acidité*.

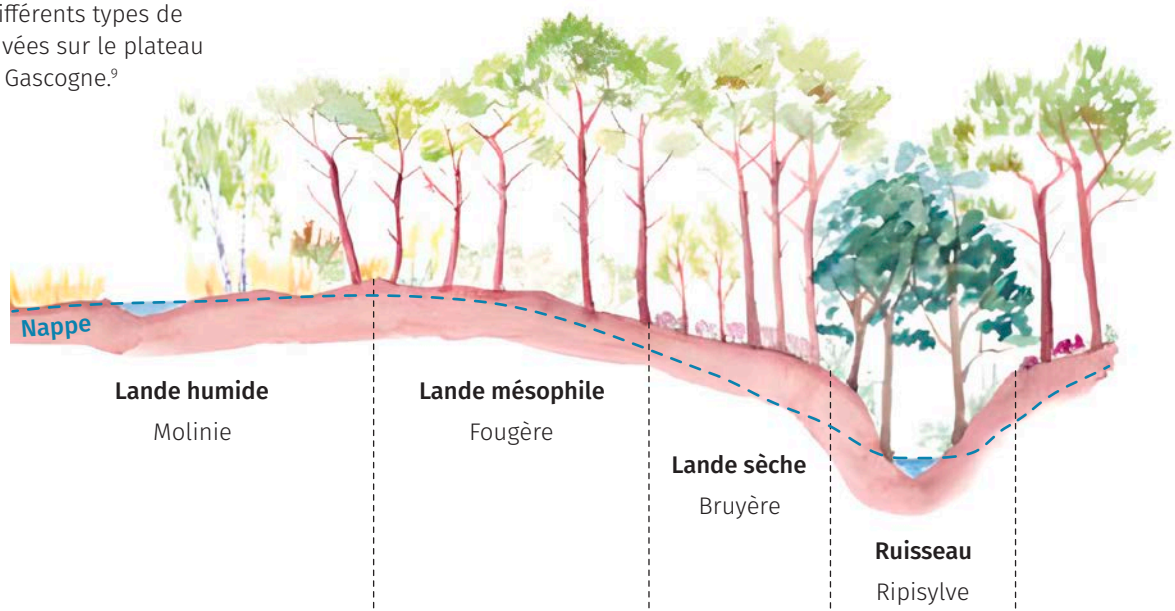
On distingue généralement six types de station : la dune forestière, les trois types de landes du plateau (les landes humides, mésophiles et sèches), les zones rivulaires et les « anciens champs », issus du boisement naturel ou artificiel de terres agricoles.

Les trois types de landes dépendent du relief et de l'intensité du drainage. Ils peuvent être caractérisés par des associations végétales particulières (figure 2).

Les landes sèches se trouvent à proximité des ruisseaux dont l'encaissement provoque un rabaissement important de la nappe phréatique, supérieur à 3 mètres. Sur cette station, dont l'espèce indicatrice est l'hélianthème faux-alysson (*Halimium alyssoides*), qu'accompagnent la callune (*Calluna vulgaris*) et la bruyère cendrée (*Erica cinerea*), c'est le manque d'eau estival qui est le facteur limitant.

* Le pH moyen des sols est de 4,9 en surface et 5,4 en profondeur pour les dunes et de 4,3 en surface et 5,1 en profondeur pour les sols du plateau landais.

Figure 2. Représentation schématique des différents types de stations retrouvées sur le plateau des Landes de Gascogne.⁹



Les landes humides se trouvent quant à elles sur la partie haute du plateau, là où la nappe phréatique affleure lors des périodes pluvieuses. L'espèce indicatrice est la molinie (*Molinia caerulea*). Sur cette station, un assainissement préalable est nécessaire à la sylviculture du pin maritime, à la fois pour des raisons d'accessibilité aux parcelles et pour favoriser l'enracinement des arbres. Si celui-ci est correctement implanté, c'est la station qui présente les meilleures conditions de fertilité.

Enfin, les landes mésophiles se situent sur les zones moins planes et mieux drainées des moyennes et basses vallées, dans des conditions où la nappe phréatique présente une grande amplitude de battement (jusqu'à 2 mètres). L'alternance des conditions oxydantes ou réductrices engendre la formation d'un horizon induré, appelé alios, qui limite l'enracinement du pin maritime. L'espèce indicatrice des landes mésophiles est la fougère aigle (*Pteridium aquilinum*).



Figure 3. Double rouleau landais traîné par un tracteur agricole. Le rouleau landais est un rouleau d'environ 2 mètres de large, équipé de 6 à 7 lames métalliques, qui est utilisé dans de nombreuses opérations sylvicoles. Il existe différents types de rouleaux landais, allant de 750 à 5000 kg.

Les sylvicultures rencontrées

Sylviculture conventionnelle sur le plateau landais²

Installation du peuplement

La sylviculture conventionnelle appliquée sur la grande majorité (>90 %) du plateau landais peut être qualifiée de ligniculture. Elle commence sur une mise à blanc par une préparation du sol, qui consiste à broyer les rémanents avec un rouleau landais (figure 3). Environ 2 ans après, il y a un travail du sol

Figure 4. Paysage landais : futaie régulière composée de différents peuplements équiennes de grande surface exploités par coupe rase. Les essences feuillues y sont très anecdotiques.

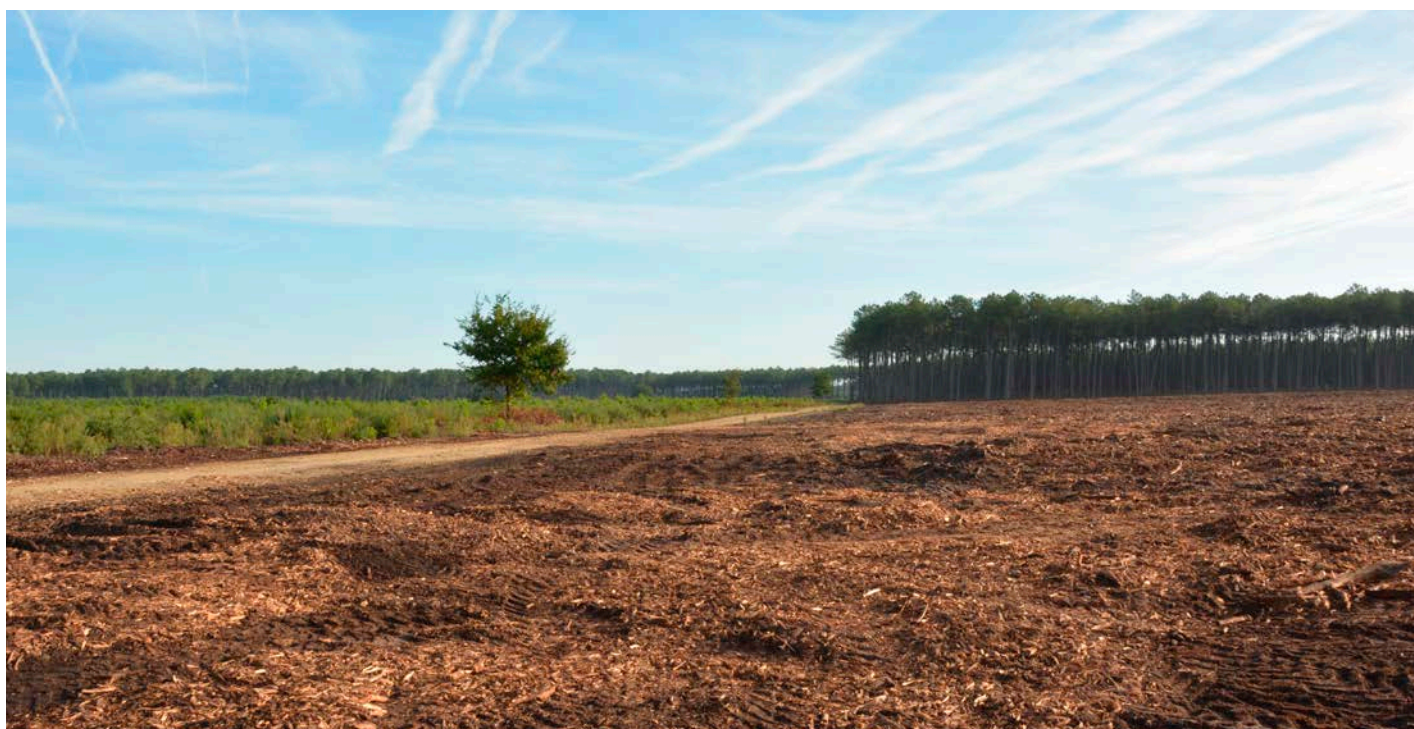
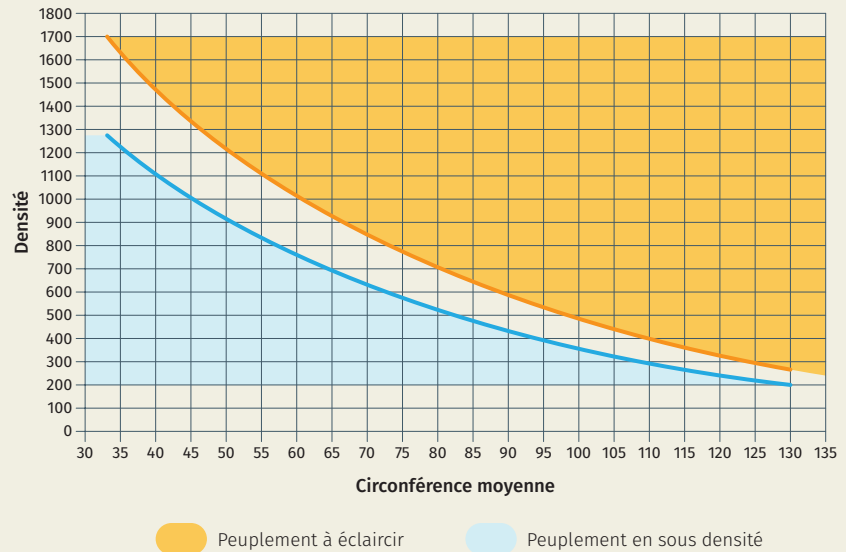


Figure 5. Outil de déclenchement des éclaircies dans la sylviculture conventionnelle sur le plateau landais⁴. Cet outil indique, par exemple, que pour un peuplement de 1200 tiges, la première éclaircie sera réalisée lorsque la circonférence moyenne sera de 50 cm. L'éclaircie prélèvera approximativement 300 tiges/ha abaissant ainsi la densité à 900 tiges/ha. La deuxième éclaircie sera alors réalisée lorsque la circonférence moyenne sera de 65 cm.



en plein ou en bandes à la charrue escamotable, ainsi qu'une fertilisation phosphatée (150 à 200 kg de superphosphate par hectare). La plantation se fait à la main ou à la canne à planter. La densité de plants est généralement de 1250 plants/ha (plantation en 4x2 mètres). Ensuite, jusqu'à la fermeture du peuplement, deux ou trois dégagements sont réalisés entre les lignes au rouleau landais (le premier a lieu au maximum 2 ans après la plantation).

Ensemble, la préparation du sol, le travail du sol, la fertilisation et la plantation coûtent de l'ordre de 1200 à 1500 €/ha. Chaque dégagement coûte un peu moins de 100 €/ha. Le haut degré de mécanisation sur les sols plats et portants des Landes, la simplicité de l'organisation des peuplements (grandes monocultures régénérées par plantation, d'une surface moyenne d'environ 10 hectares, figure 4) et la spécialisation de la filière forêt-bois sont trois éléments qui expliquent pourquoi ces coûts sont si faibles et cette technique si généralisée.

Conduite du peuplement

La première éclaircie est réalisée lorsque la circonférence moyenne est comprise entre 45 et 55 cm (le peuplement est alors âgé de 10 à 15 ans, en fonction de la station). C'est une éclaircie sélective mixte, avec un prélèvement qui peut aller jusqu'à 40 % des tiges. Les éclaircies suivantes sont programmées avec un outil d'aide au déclenchement des éclaircies (figure 5). Cet outil permet de trouver un compromis entre la croissance individuelle et la productivité maximale du peuplement. Comme il n'est basé que sur la circonférence et la densité, il est adapté à toutes les stations, peu im-

porte la fertilité. Cela revient globalement à prélever 20 à 25 % des arbres à chaque accroissement de 20 cm de circonférence moyenne, soit environ tous les 4 ans en landes humides et tous les 8 ans en landes sèches.

La coupe rase est réalisée lorsque la circonférence moyenne du peuplement atteint 110 à 120 cm, soit entre 35 et 50 ans (figure 6). Le volume sur pied est alors de 200 à 250 m³/ha.

Les produits d'éclaircie se vendent généralement en stère en bord de route. Le prix pour un stère de bois issu de la première éclaircie se situe entre 10 et 20 €. Pour les éclaircies suivantes, le prix d'un stère oscille plutôt entre 20 et 40 €⁵. La coupe finale se vend quant à elle en mètre cube sur pied, généralement entre 50 et 60 €/m³.

Après la coupe rase, un dessouchage est parfois réalisé pour la filière bois-énergie. Les souches sont alors extraites du sol, cassées en plusieurs morceaux et laissées sur place pendant plusieurs mois, le temps de laisser la pluie éliminer le sable des racines. Elles sont ensuite déposées en bordure de parcelle et broyées sur place ou emmenées telles quelles à l'usine. Les souches sont achetées entre 2 et 3 €/tonne. Ainsi, pour une question de rentabilité financière, ce sont essentiellement les grandes parcelles, avec des grosses souches et à proximité d'une route qui sont concernées par cette pratique.

Hormis la plantation proprement dite, tous les travaux et toutes les exploitations (éclaircies et mise à blanc) sont mécanisés.

Autres essences

Malgré une volonté de diversifier les peuplements, la supériorité du pin maritime est telle que cette essence est considérée comme la solution pratiquement unique pour produire du bois dans le contexte landais. Il y est donc cultivé en monoculture. Des essences feuillues, essentiellement les chênes tauzin (*Quercus pyrenaica*) et vert (*Quercus ilex*), lorsqu'elles sont présentes, sont cependant laissées pour servir d'essences d'accompagnement, parfois même dans des îlots ou en lisière de peuplement. Toutefois, avec près de 95 % de pin maritime, la présence d'essences feuillues reste très anecdotique (figure 4).

Gestion préventive des risques

En dehors des différentes mesures de la DFCI, la gestion préventive face au risque de feu et de tempête sur le plateau landais consiste essentiellement à diminuer la durée d'exposition aux aléas climatiques, en favorisant des révolutions courtes.

Sylviculture des forêts dunaires⁷

Contrairement aux forêts du plateau landais, les forêts dunaires sont en majorité publiques et la gestion se veut davantage multifonctionnelle. En effet, en plus de la protection des villages contre l'avancée de la dune, qui est son rôle originel, la forêt dunaire doit aussi assurer les services d'accueil du public (très abondant à proximité des plages) et la production de bois. En conséquence, la forêt dunaire est divisée en trois grandes zones :

- Une zone de protection, située au contact de l'océan, dont le but est de protéger le reste de la forêt dunaire du vent, des embruns et de l'invasion par le sable. Aucune sylviculture n'y est pratiquée.
- Une zone de production, dans laquelle une sylviculture de production est pratiquée.
- Une zone de protection et de production, située entre les deux autres zones, dans laquelle une sylviculture, un peu différente, est aussi pratiquée.

Installation du peuplement

Dans les forêts dunaires, la régénération est obtenue de manière naturelle (la plantation n'est utilisée qu'en cas d'échec de la régénération naturelle). Toutefois, les canicules récurrentes, conduisant à une diminution de la production de graines et de la survie



Figure 6 (au-dessus). Le système généralisé de la coupe rase mécanisée.

Figure 7 (en dessous). Coupe d'ensemencement en pineraie dunaire, avec travail du sol et maintien des chênes-lièges.



Figure 8. Cloisonnement et fourrés de régénération, au sein d'un peuplement de pins maritimes en forêt dunaire.

des plantules, poussent les forestiers à passer par une coupe d'ensemencement pour augmenter les chances d'installation d'une régénération naturelle efficace. Dans ce cas, en fin de révolution, 50 à 55 semenciers par hectare sont désignés parmi les 220 tiges restantes en fin de révolution (figure 7). Pour sélectionner les semenciers, les agents de l'ONF se basent sur l'état du houppier, sur l'abondance de cônes ainsi que sur la conformation et la disposition des arbres au sein de la parcelle. Avant l'hiver, la végétation du sous-bois est broyée au gyrobroyeur et le sol est travaillé avec le rouleau landais, afin de créer des conditions de sol favorables à l'installation de la régénération naturelle. Au printemps de l'année suivante, la coupe d'ensemencement est réalisée. La coupe définitive est, quant à elle, réalisée 3 ans plus tard. Dans le cas où aucune coupe d'ensemencement n'est réalisée, seul le broyage de la végétation et le travail du sol sont effectués en fin de révolution, quelques mois avant la coupe rase. Celle-ci a lieu entre le 1^{er} novembre et le 31 mars, car c'est la période la plus froide et la plus propice à la récolte des cônes*.

Deux ans après la coupe finale ou la coupe rase, un dégagement en plein est réalisé, afin de contrôler la végétation concurrente (surtout le genêt à balais) pour éviter la courbure basale. Ensuite, un dépressage est réalisé lorsque le peuplement atteint une hauteur dominante d'environ 4 mètres. L'intérêt d'un dépressage unique et tardif est de limiter les dégâts de gibier, notamment l'écorçage par le cerf. Ce dépressage permet de diminuer la densité à 1500 tiges/ha.

* Dans la forêt domaniale de Lit-et-Mixe, la forêt visitée, des cônes sont récoltés au moment de la coupe rase pour les forêts dunaires qui ne produisent pas assez de graines naturellement.

Les coûts pour le gyrobroyage et pour le travail du sol s'élèvent à 250 et 65 €/ha respectivement. Il faut également compter environ 500 €/ha pour le dégagement et 400 €/ha pour le dépressage. Dans le cas où un second dépressage est effectué, le coût de celui-ci s'élève à 700 €/ha.

Pour faciliter certaines opérations et pour protéger les brosses de semis lors de la coupe finale, des cloisonnements sylvicoles et d'exploitation sont ouverts dans le peuplement et entretenus tous les 4 ans environ (figure 8). Le coût de la création des cloisonnements s'élève à 230 €/ha.

En cas d'échec de la régénération naturelle, un travail du sol est effectué afin d'ouvrir des sillons ou broyer des bandes tous les 4 mètres pour y planter les plants. Il est obligatoire de respecter la provenance « dunes » (PPA303 : origine indigène et locale du massif). La densité initiale de plantation est de 1600 plants/ha. Face à la pression du gibier, un répulsif à base de graisse de mouton est appliqué sur les plants. Le coût de cette opération s'élève à 500 €/ha. Si, 1 an après la plantation, le taux de reprise est inférieur à 80 %, un regarnissage est conseillé.

Conduite du peuplement

La première éclaircie est réalisée lorsque le peuplement atteint une hauteur dominante de 11 mètres. Elle est considérée comme l'opération la plus importante. Avant de procéder au martelage, les consignes sont ajustées sur quelques placettes. Le martelage est sélectif et en plein. Le premier objectif est d'éliminer les arbres avec des défauts ou mal conformés, tout en favorisant les arbres avec des branches fines.

Pour les autres éclaircies et la coupe rase, les consignes dépendent de la zone dans laquelle le peuplement est situé. En zone de production et de protection, les révolutions sont assez longues (environ 80 ans) et les éclaircies sont espacées de 10 ans. En zone de production en revanche, les cycles sont plus courts (entre 50 et 60 ans) et la rotation des éclaircies est aussi plus courte.

Autres essences

La forêt dunaire est en grande majorité composée de pins maritimes ; c'est la seule essence exploitée pour la production de bois. Toutefois, le chêne-liège (*Quercus suber*) est ici bien présent au sein des peuplements de pins (figure 7) et on commence à envisager d'exploiter son écorce. Des chênes pédonculés (*Quercus robur*), des chênes verts (*Q. ilex*), des arbusiers (*Arbutus unedo*) et encore d'autres essences feuillues sont également présentes et toutes sont préservées lors des opérations sylvicoles, dans un but de diversification.

Gestion préventive des risques

Comme l'enracinement des arbres est bon en forêt dunaire, les tempêtes créent peu de chablis et ne sont donc pas considérées comme une réelle menace. La gestion préventive des feux consiste à entretenir régulièrement les cloisonnements et à mettre en place un réseau de coupe-feux et de chemins d'accès pour les véhicules d'intervention.

Sylviculture « Pro Silva »

La sylviculture étiquetée « Pro Silva » est très peu pratiquée dans les Landes de Gascogne (quelques centaines d'hectares). Les propos recueillis se limitent à ceux de Jacques Hazera qui, à la suite de la tempête de 1999, s'est inspiré de Pro Silva pour limiter les investissements et adapter sa sylviculture en conséquence.

Installation et conduite des peuplements

L'installation de la régénération naturelle est obtenue sans travail du sol. Le

couvert est maintenu suffisamment ouvert, avec une surface terrière comprise entre 22 et 28 m²/ha. Le dosage des éclaircies nécessite d'observer attentivement le fonctionnement du peuplement car il faut maintenir un bon équilibre entre la croissance des arbres sur pied et le développement de la régénération, sans favoriser outre mesure la végétation concurrente du sous-bois. Les semis se développent dans des collectifs très denses pendant 15 à 20 ans

Figure 9. Cône de régénération de pins maritimes en fin de phase de compression (tiges droites, branches fines). Malheureusement, alors que ce cône de régénération était très prometteur, le feu est passé avant nous...



(longue phase de compression). De ces collectifs, quelques individus bien droits et avec des branches fines (figures 9 et 10) seront préservés et éclaircis* afin de produire des arbres de grandes dimensions permettant une transformation plus rentable et des usages plus variés et valorisants.

Les éclaircies sont douces (15 % du volume environ) mais fréquentes (rotation de 4 ans). Elles favorisent essentiellement les arbres les plus prometteurs, s'apparentant, dans le jeune âge, à de légers détourages. Afin de protéger la régénération, les engins sont obligés de circuler sur les cloisonnements, répartis tous les 20 mètres.

Une fois les arbres martelés, les lots sont proposés aux acheteurs avec des conditions d'exploitation bien définies (exploitation en période sèche, interdiction de blesser les réserves, abattage directionnel afin de préserver la régénération et vers l'intérieur de la parcelle, remise en état des chemins, des ponts et des fossés, recépage des perches brisées accidentellement, pas d'utilisation de peinture...) et traduites dans un contrat de vente. En plus du contrat, un dépôt de garantie de 20 % de la valeur du lot est exigé. Si certaines conditions sont très strictes et peuvent sembler contraignantes pour les exploitants, comme l'interdiction de circuler en dehors des cloisonnements, d'autres le sont moins (par exemple, les houppiers ne doivent pas être démembrés). Ainsi, les prix auxquels

les lots sont achetés sont similaires aux prix des lots issus de la sylviculture conventionnelle.

La sylviculture menée est donc basée sur un suivi régulier des peuplements, sur une observation attentive, sur une compréhension de l'écosystème dans son ensemble et sur de la patience**. Toutes les opérations effectuées et le suivi des peuplements demandent en moyenne moins d'une heure par hectare de forêt et par an.

Autres essences

Certaines essences feuillues accompagnent spontanément la régénération naturelle de pin. Dans les milieux plus pauvres, la proportion d'essences feuillues dans la régénération naturelle est toutefois plus faible que dans les milieux plus riches. Sur certaines stations particulièrement riches, avec un horizon humifère bien présent, les feuillus (chêne pédonculé, chêne tauzin, bouleau, châtaigner), une fois détourés, peuvent atteindre des accroissements en circonférence de 2 cm/an, voire plus dans les « anciens champs », soit un accroissement similaire à celui du pin maritime. Même sans poursuivre un objectif de

* Cela s'apparente en réalité à une désignation suivie d'un léger détourage.

** Ceci est d'ailleurs parfaitement tangible dans l'article publié par Jacques Hazera dans la revue Forêt.Nature n° 164¹⁷.



Figure 10. Parcelle brûlée durant l'été 2022 et exploitée peu de temps après. Il s'agissait d'un peuplement régulier de 77 ans, dans lequel les plus beaux arbres avaient été mis en croissance libre. L'ouverture du couvert avait été initiée en 2008, provoquant le développement de cônes de régénération naturelle. Depuis, aucun travail n'avait été réalisé. La régénération était dans la phase de compression et avait produit des individus très droits, avec des branches fines.

production de bois, la mise en valeur des feuillus s'avère intéressante pour divers aspects. En effet, ils contribuent au maintien d'une ambiance forestière propice au développement des semis de pins maritimes, notamment en apportant de la fraîcheur dans le sous-bois. Par ailleurs, si des mesures de protection du sol sont prises en parallèle (pas de passage du rouleau landais, utilisation de cloisonnements...), leur fane enrichit la litière et un horizon hémiorganique s'installe, permettant d'obtenir des sols plus fertiles. Les espèces feuillues sont en outre le support d'une biodiversité associée non négligeable.

Gestion préventive des risques

La stratégie de Jacques Hazera pour se prémunir contre le feu et les tempêtes est de maintenir des semenciers avec un bon potentiel de régénération naturelle ainsi que des peuplements étagés et mélangés avec des feuillus, produisant une forêt moins inflammable. C'est également ce qu'il continue de préconiser après les incendies de 2022 qui ont touché ses parcelles (figures 9, 10 et 11). Toutefois, compte tenu de l'intensité du feu, s'il s'avérait qu'après quelques années, la régénération naturelle n'est toujours pas présente, il procèdera à une plantation, mais sans labour.

Discussion

Sylviculture et exploitation

Depuis les années '50, la mise en place de techniques spécifiques de sylviculture (assainissement, travail du sol et fertilisation phosphatée), de programmes d'amélioration génétique et de la mécanisation généralisée ont contribué à une amélioration considérable de la productivité (de 4 m³/ha/an au milieu du 20^e siècle à 12 m³/ha/an actuellement)⁹. La seconde génération de plants améliorés permettait déjà d'obtenir une amélioration de 30 % sur la rectitude et l'accroissement. Actuellement, c'est la troisième génération qui est utilisée, et la quatrième devrait la remplacer dans les vergers à partir de 2025^{9,15}. Le recours à la plantation est dès lors souvent promu afin de bénéficier de ces progrès génétiques. Cependant, à ce jour, la supériorité des régénérations artificielles n'a pas encore fait l'objet d'une démonstration si claire. Dans les régénérations naturelles, la densité et la diversité des semis pourraient également être un atout, à la fois pour la formation d'un fût de qualité lors de la phase de compression, et pour le développement de la diversité spécifique et génétique au sein des peuplements, indispensable à l'adaptation aux changements climatiques.

Selon de nombreux gestionnaires, la régénération naturelle est particulièrement compliquée à mettre en œuvre en lande humide, car la molinie empêche

les graines d'atteindre le sol et étouffe les semis qui parviennent à se développer. Il semble donc difficile, dans ces conditions, de ne pas recourir au labour. La régénération naturelle semble par contre bien se développer dans les landes sèches, alors qu'elle demande beaucoup d'interventions dans les landes mésophiles, notamment pour limiter le développement de la fougère aigle. Dans les forêts dunaires, la régénération naturelle semble plus aisée, hormis sur les sols plus riches où la concurrence de la végétation nécessite parfois de recourir à la plantation.

Pour pallier le problème de la concurrence sans avoir recours au labour et à la plantation, une autre solution consiste à maintenir un couvert forestier suffisamment dense. En effet, bien que le pin maritime soit une essence héliophile, une surface terrière comprise entre 22 et 28 m²/ha permettrait d'assurer à la fois un développement progressif de la régénération naturelle et un bon niveau de production de bois. Plusieurs études¹⁶ vont dans le même sens : l'installation du pin maritime semble même être plus aisée sous l'ombrage léger de la canopée, car celui-ci réduit l'impact des sécheresses estivales sur les plantules, de plus en plus problématiques dans le cadre des changements climatiques⁷. Il serait donc possible, au moins sur certaines stations, de concilier production de bois et régénération naturelle, voire même de tendre vers une structure plus irrégulière favorisant un ensemencement continu plutôt que l'obtention de brosses de semis. Il semble donc que ce soit plutôt la volonté de produire du bois rapidement tout en maximisant la mécanisation qui pousse vers une sylviculture telle que celle pratiquée conventionnellement sur le plateau landais et qui peut être qualifiée de ligniculture.

Les sols landais, constitués de sable grossier, ne sont que peu voire pas sensibles au tassement et ne requièrent donc pas de mesures particulières lors de l'exploitation. L'utilisation des cloisonnements est toutefois bien établie dans le système Pro Silva, de manière à éviter tout risque de tassement (même sur sol sableux), mais aussi pour éviter au maximum les dégâts d'exploitation et protéger les semis. Dans les autres types de sylviculture décrits, aucune précaution n'est prise pour la circulation d'engins, si ce n'est en forêt dunaire lorsque des semis sont à protéger. Ceci contribue également à rendre le système particulièrement adapté à la mécanisation. Ainsi, que ce soit par le passage du rouleau landais pour les travaux d'entretien ou par le passage des abatteuses et des porteurs lors des éclaircies et de la coupe rase, les engins forestiers sont omniprésents dans le massif forestier landais.

Choix du pin maritime

Selon les ligniculteurs, il n'existe pas d'essence de diversification aussi productive que le pin maritime,

compte tenu du contexte climatique et édaphique local. Il y aurait donc en quelque sorte une obligation de faire des monocultures de pin maritime. Il convient toutefois de mentionner que des essais assez concluants, notamment au niveau de la productivité, ont été tentés avec de l'eucalyptus (*Eucalyptus spp*) et du pin à encens (*Pinus taeda*). Ces plantations restent encore cependant marginales. Il convient néanmoins de se rappeler que les Landes de Gascogne ne sont pas homogènes et que dans les milieux plus riches (environ 20 % du territoire), les feuillus poussent spontanément et pourraient prendre la place du pin maritime, sans pour autant égaler sa productivité. Les « anciens champs », plus fertiles, pourraient être particulièrement adaptés à la production de feuillus puisque, dans ces conditions, la croissance du pin maritime est très soutenue et mène à un bois de moindre qualité (cernes larges, grosses branches...). Quoi qu'il en soit, dans les trois types de sylviculture, lorsque des feuillus sont présents, ils sont préservés lors des opérations sylvicoles, voire favorisés par des détachements mettant en lumière leur houppier. Même si les efforts de préservation ne sont pas les mêmes dans les différents types de sylviculture observés, le maintien d'essences feuillues commence à être considéré par tous au moins comme un facteur essentiel pour la biodiversité⁶.

Filière forêt-bois

Le massif représente 5,8 % de la superficie forestière française, mais fournit presque un quart des bois ronds (23,6 %) de la récolte nationale et compte pour 16,5 % dans la production nationale de sciage^{8,12}. Chaque année, 6 millions de mètres cubes de bois sont récoltés dans les Landes de Gascogne. En considérant une production biologique de 7,74 m³/ha/an, cela correspond à environ 80 % de la production biologique annuelle¹¹. La ligniculture telle qu'elle est pratiquée sur le plateau landais permet donc de fournir une part importante du bois à l'échelle nationale. Par ailleurs, elle génère de l'emploi pour 34 000 personnes, dont 30 000 salariés, ce qui en fait un acteur majeur de l'économie locale⁸.

Le pin maritime produit un bois dont les usages sont nombreux (bois déroulés, bois sciés et bois ronds de petit diamètre)⁶, même lorsque sa qualité est médiocre (rectitude faible, nœuds). Selon les différents intervenants rencontrés, le bois des deux premières éclaircies est généralement destiné à l'industrie papetière, tandis que le bois des éclaircies suivantes et de la coupe rase est destiné au sciage ou au déroulage. Selon Bazas², si la coupe rase est réalisée lorsque la circonférence moyenne atteint 110 à 120 cm de circonférence, c'est à cause de la pression importante sur la ressource. Toutefois, tant selon Hazera¹⁸ que selon les industriels que nous avons rencontrés, il serait plus intéressant de produire des bois de plus gros

diamètre et de meilleure qualité pour améliorer les rendements de la transformation. Ceci semble indiquer que ce ne sont en fait pas que les industries qui mettent une pression sur la ressource, mais plutôt le système socio-économique dans son ensemble, et notamment la stratégie de révolution courte en réponse aux risques de tempêtes et de feux.

Gestion préventive des risques abiotiques

La sensibilité des peuplements aux tempêtes dépend de la station. Sur la frange dunaire, les arbres ont un bon enracinement et sont donc moins sensibles aux tempêtes que sur le plateau landais. C'est surtout le cas pour les landes mésophiles, pour lesquelles la présence de l'alisio perturbe l'enracinement des pins maritimes. Quoi qu'il en soit, les tempêtes Martin et Klaus, en 1999 et 2009, ont profondément marqué les esprits, à tel point que, sur le plateau, la stratégie prédominante est de récolter les bois le plus vite possible, afin de diminuer la période d'exposition au risque. Selon Hazera, cette stratégie est contre-productive. Il préconise au contraire de maintenir de grands semenciers, afin d'avoir en permanence des semis qui pourraient rapidement prendre la place dans les chablis. Il en va de même pour la prévention contre les incendies : le maintien des gros semenciers, en plus de laisser le temps à la forêt de se mélanger et se structurer pour former une ambiance moins inflammable, permet de maintenir un bon potentiel de régénération naturelle. Le pin maritime est en effet une essence qui se régénère très bien après le passage du feu²¹. Toutefois, l'intensité des incendies de l'été 2022 a été telle que la matière organique du sol a été consommée et que les graines dans les houppiers ont été soumises à de très hautes températures. Ces deux éléments pourraient entraver la possibilité de régénération naturelle et contraindre à la plantation. Dans tous les contextes rencontrés, la gestion des feux est cependant basée sur les infrastructures de la DFCI et sur la mise en place et l'entretien, en théorie, de cloisonnements et de pare-feux en sable, où le développement de la végétation est exclu. Cependant, dans la pratique, comme l'entretien des pare-feux est coûteux, il est parfois délaissé.

Gestion préventive des risques biotiques

La forêt des Landes de Gascogne est confrontée à une importante pression du gibier²⁰. Dans la sylviculture conventionnelle, pour des raisons financières, aucune protection n'est installée (sauf éventuellement contre le lapin). Lors des éclaircies, l'élimination des arbres abimés permet généralement, selon Bazas, de faire face à cette pression du gibier. En forêt domaniale de Lit-et-Mixe, un dépressage unique et tardif est réalisé et, pour les plantations, un répulsif à gibier est appliqué. La réalisation d'une coupe d'ensemencement s'avère également intéressante en forêt dunaire car les semenciers peuvent encore, jusqu'à

la coupe rase, compléter les brosses de semis. Sans coupe d'ensemencement, la consommation de semis par le gibier est parfois telle qu'il est nécessaire de recourir à la plantation.

De nombreux bioagresseurs peuvent affecter le pin maritime. Toutefois, jusqu'à présent, leur impact est limité. Le pin maritime est parfois sujet à des attaques d'insectes (scolytes, hylobes, punaises, chenilles processionnaires...) et de champignons, comme l'armillaire et le *Fomes*. Ces bioagresseurs restent la plupart du temps au niveau endémique, mais l'affaiblissement des peuplements qui ont subi des dégâts abiotiques peut entraîner le passage au niveau épidémique⁸. Le nématode du pin (*Bursaphelenchus xylophilus*), présent au Portugal et en Espagne, est par contre une très sérieuse menace pour la forêt des Landes de Gascogne. De nombreuses recherches sont d'ailleurs menées, notamment à l'institut technologique FCBA, afin de se préparer à sa potentielle apparition dans les Landes¹⁰.

Face à ces nombreuses menaces biotiques, chercher à diversifier davantage la composition en essences dans les forêts des Landes de Gascogne serait faire preuve de prudence. Ce n'est toutefois pas dans l'esprit du moment, tant la confiance est forte dans le pin maritime, même après de grands incendies ou dans le cadre des changements climatiques.

Pin des Landes et épicéa d'Ardenne, même parcours

La découverte des sylvicultures du pin des Landes évoque d'emblée un parallèle avec la sylviculture de l'épicéa commun en Ardenne.

En effet, au départ, une grande part des pessières ardennaises est également issue du boisement massif des landes, initié suite à la publication de

la loi de 1847 obligeant les communes à valoriser ou vendre leurs incultes⁹. Toutefois, contrairement au pin maritime, qui est une essence indigène des Landes de Gascogne, l'épicéa commun a été introduit en Belgique, dans des régions dont le climat était similaire à celui des localités les plus proches de son aire naturelle occidentale³.

Si les exigences climatiques ne sont pas les mêmes pour les deux essences, celles-ci partagent toutefois un potentiel similaire de valorisation des sols pauvres avec une productivité nettement supérieure aux essences indigènes qu'elles remplacent. On pourrait

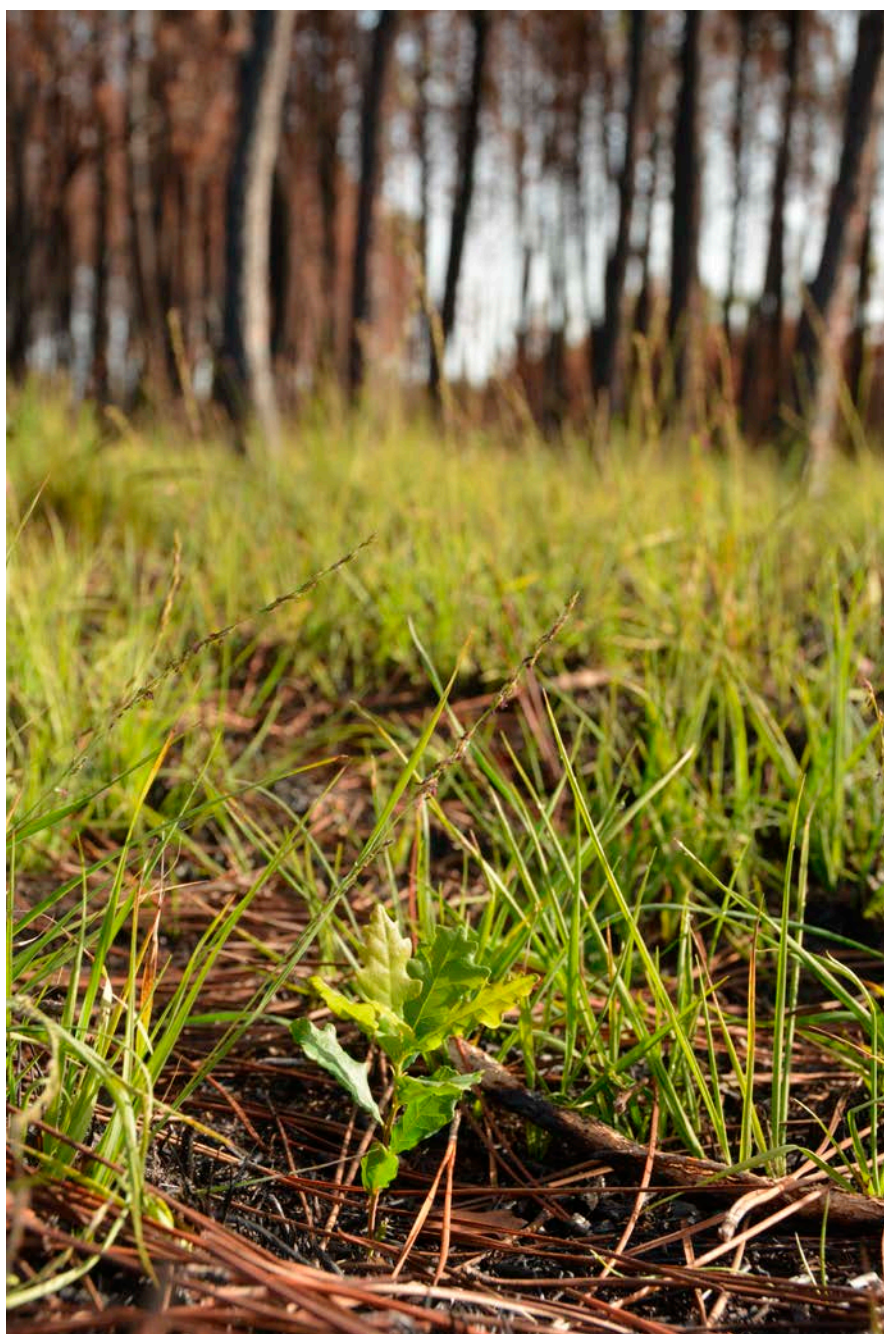


Figure 11. Un avenir après le passage du feu ?

même pousser la comparaison plus loin, car l'épicéa a aussi été planté sur des landes humides à molinie « assainies » par un drainage (les « argiles blanches »), sur des landes mésophiles, sur des landes sèches à callune et sur des terres agricoles plus fertiles.

Toutefois, en Ardenne, la mécanisation n'est pas aussi poussée : la topographie est nettement plus mouvementée, tandis que les sols sont plus sensibles au tassement, surtout les sols humides.

Tout comme pour le pin maritime en France, l'épicéa commun est une essence importante pour la production de bois en Wallonie, pour laquelle une filière spécialisée s'est solidement établie. Celle-ci exerce aussi une pression vers un type de sylviculture qui puisse produire le plus rapidement possible des bois sciabiles, dont la circonférence à hauteur d'homme se situe aux alentours de 120 cm, dans le même système de futaie équienne récoltée par coupe rase.

Tout comme dans les Landes de Gascogne, pendant longtemps, la régénération naturelle et, a fortiori, l'irrégularisation, n'ont pas été considérés comme des voies possibles. Cependant, depuis quelques décennies, des pionniers se sont aussi mis à inventer des itinéraires de sylviculture irrégulière, notamment en forêt domaniale, où la « circulaire Pro Silva » le recommande désormais.

Tout comme pour les tempêtes Martin et Klaus dans les Landes, les chablis d'épicéas liés aux tempêtes de 1984 et 1990 ont profondément marqué les esprits, ce qui s'est notamment traduit dans le contexte ardennais par une évidence du potentiel de régénération naturelle et par une volonté de diversifier les peuplements. En Ardenne, cette volonté résulte également du fait que les pessières, à la limite de l'aire de distribution occidentale de l'épicéa commun, semblent considérablement plus menacées par le changement climatique que les pinèdes landaises, comme l'a montré la crise des scolytes suite aux sécheresses de 2018-2020¹⁴. Ainsi, la pression qu'exerce le climat sur les deux essences et leur sylviculture ne se fait pas ressentir de la même manière dans les deux contextes. Si la volonté de diversifier les pinèdes landaises est essentiellement liée à des considérations environnementales et ne modifie la ligniculture qu'à la marge en relation avec le risque d'incendie, par contre, la diversification (voire la transformation) des pessières ardennaises commence à être perçue comme une nécessité face à la pression des changements climatiques.








Conclusion

La sylviculture conventionnelle telle que pratiquée sur l'essentiel du plateau landais permet de couvrir environ 20 % de la production nationale de bois, dans un massif qui représente à peine 6 % de la superficie forestière française mais supporte une importante filière forêt-bois spécifiquement adaptée. Cette efficacité s'appuie cependant sur des options radicales parfois délicates, comme la recherche exclusive de la production maximale ou encore la volonté de raccourcir drastiquement les révolutions – et donc les dimensions des produits – pour pallier les risques inhérents aux aléas climatiques. Bien que parfaitement intégrée dans la filière forêt-bois, cette ligniculture semble en permanence sur le fil, à la merci des aléas climatiques et économiques.

De manière très marginale, d'autres voies montrent qu'une sylviculture plus intégrative, comme la régénération naturelle que pratique l'ONF dans la forêt dunaire, ou la sylviculture irrégulière que met en place Hazera, pourrait aussi produire du bois de meilleure qualité pour l'industrie. En portant plus d'attention à la diversité et au fonctionnement des sols et, plus globalement, de l'écosystème, ces méthodes apparaissent comme des clés pour favoriser la résilience de la forêt landaise et développer un contexte écologique plus qualitatif. Au vu de l'organisation actuelle de la filière landaise, cela semble toutefois un fameux changement de paradigme qui ne se limite pas à l'aspect sylvicole.

Il semble donc que les parcours du pin maritime dans les Landes de Gascogne et de l'épicéa commun en Ardenne soient sensiblement les mêmes. Reliés par la même histoire et par un contexte socio-économique et environnemental similaire, ces deux essences ont longtemps fait l'objet d'une sylviculture visant exclusivement à produire rapidement du bois dans des futaies pures équiennes exploitées par mise à blanc et régénérées par plantation. Aujourd'hui, cette sylviculture conventionnelle fait face, d'une part, à des menaces abiotiques et biotiques exacerbées par le contexte climatique changeant et, d'autre part, à l'évolution des préoccupations environnementales. Dans les deux régions, la sylviculture conventionnelle s'inscrit dans une filière forêt-bois parfaitement intégrée et très séduisante par sa simplicité, notamment pour les propriétés privées. Toutefois, lorsque le contexte le permet, la mise en place de sylvicultures alternatives et de mesures en faveur de la biodiversité et de la résilience semble désormais hautement recommandable. Elles devraient permettre, dans les Landes de Gascogne comme en Ardenne, d'apaiser quelque peu les tensions inhérentes à ces forêts très productives, que ce soit dans les contextes sociétal, environnemental ou des changements climatiques. ■

Bibliographie

- ¹ Augusto L., Bakker M. (2010). *Les sols forestiers landais : caractéristiques et effets des pratiques de gestion*. Expertise du GiP Ecofor sur l'avenir du massif des Landes de Gascogne. 
- ² Bazas S. (2022). Communication personnelle.
- ³ Boudru M. (1986). *Forêt et sylviculture : Sylviculture appliquée*. Gembloux : les Presses agronomiques de Gembloux.
- ⁴ CNPF Nouvelle Aquitaine (2020). *Un outil d'aide au déclenchement des éclaircies de pin maritime dans les Landes de Gascogne*. CNPF Nouvelle-Aquitaine. 
- ⁵ CNPF Nouvelle Aquitaine (2022). *Le prix des bois*. Site du CNPF Nouvelle Aquitaine. 
- ⁶ CNPF Nouvelle Aquitaine (2022). *Pin maritime*. Site du CNPF Nouvelle Aquitaine. 
- ⁷ Contival C (2022). Communication personnelle.
- ⁸ CRPF (2008). *La forêt des Landes de Gascogne*. CNPF Nouvelle-Aquitaine. 
- ⁹ CRPF (2008). *Le Pin Maritime pilier de l'économie forestière d'Aquitaine*. CNPF Nouvelle-Aquitaine. 
- ¹⁰ FCBA (2021). *NémaSTOP : Analyse technico-économique des moyens à mettre en œuvre pour le broyage et le transport de bois*. Institut Technologique FCBA. 
- ¹¹ Fibois (2022). *La filière*. Fibois Landes de Gascogne. 
- ¹² France Bois Forêt (2022). *La forêt française en chiffres*. 
- ¹³ Gathy P., Scohy J.-P. (1991). Les résineux : pourquoi cet ostracisme ? *Silva Belgica* 98 : 57-60.
- ¹⁴ Gilles A., Lisein J., Latte N., Lejeune P., Claessens H. (2023). Est-ce la fin de la crise des scolytes ? Suivi du phénomène par télédétection. *Silva Belgica* 2023(3) : 6-15.
- ¹⁵ GIS GPMF (s.d.). *Variétés améliorées et vergers à graines de pin maritime*. Groupe Pin Maritime du Futur. 
- ¹⁶ Guignabert A. (2018). *Étude des processus de régénération naturelle du pin maritime en contexte de dune forestière gérée : influence de la sylviculture, du climat et des interactions biotiques*. Sylviculture, foresterie. Université de Bordeaux. NNT : 2018BORD0437. tel-02121792. 
- ¹⁷ Hazera J. (2022). Aux abris ! *Forêt.Nature*, 164, 61-63.
- ¹⁸ Hazera J. (2022). Communication personnelle.
- ¹⁹ Jolivet C., Augusto L., Trichet P., Arrouays D. (2007). Les sols du massif forestier des Landes de Gascogne : formation, histoire, propriétés et variabilité spatiale. *Revue forestière française* 59(1) : 7-30. 
- ²⁰ ONF (2022). *Cerfs, chevreuils, sangliers... Trop d'ongulés nuit aux forêts*. 
- ²¹ Pasiecznik N. (2007). *Pinus pinaster (maritime pine)*. CABI Digital Library. 
- ²² Valabre (2016). *Défense des forêts contre l'incendie (DFCI)*. Prévention Incendie Forêt. 

Nous profitons de cet article pour remercier les intervenants qui nous ont présenté leur sylviculture du pin des Landes lors de nos visites et dont les propos sont à la base de nos réflexions : dans l'ordre de notre texte,

POINTS-CLEFS

- ▶ Le pin maritime occupe près d'un million d'ha dans les Landes de Gascogne. C'est 6 % de la forêt française, mais 20 % de la production nationale de bois. Il est particulièrement bien adapté aux conditions écologiques locales actuelles (sol, climat).
- ▶ Il est cultivé en peuplements purs équiennes, de manière normée, intensive et entièrement mécanisée, soutenant une filière socio-économique locale très importante.
- ▶ Des initiatives très marginales proposent des méthodes de sylviculture alternatives sans recours à la mise à blanc et à la plantation, afin de diversifier et structurer les peuplements, visant à produire une forêt plus multifonctionnelle et résiliente.
- ▶ Tant l'histoire que la sylviculture et le contexte socio-économique qui l'entoure peuvent être mis en parallèle avec la situation de la pessière ardennaise.

Sylvain Bazas (technicien forestier territorial, CNPF Nouvelle-Aquitaine), Christophe Contival (technicien forestier territorial, Office National des Forêts), Jacques Hazera (propriétaire et expert forestier privé), Nicolas Neyrinck (Directeur de SOMOMA Sciage, à Uza), Vincent Mautord (directeur de l'usine de déroulage et de fabrication de CLT Thebault Ply-Land, à Solférino), Marion Mercadal (ingénieur de recherche à l'institut technologique FCBA) ainsi que Céline Meredieu, Frédéric Bernier et Christophe Plomion (chercheurs à l'INRAE Bordeaux).

Crédits photos. H. Claessens (p. 8, 11 bas, 13, 14, 15, 16, 19), Sylvinov (p. 11 haut).

Guillaume Charles¹

Hugues Claessens²

Gauthier Ligot²

hugues.claessens@uliege.be

¹ Étudiant en Master bioingénieur en gestion des forêts et des espaces naturels (GxABT, ULiège)

² Gestion des ressources forestières, Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège)
Passage des Déportés 2 | B-5030 Gembloux