La Forêt d'Exception® de Verdun face à une crise majeure : un laboratoire en vraie grandeur pour des aménagements innovants

Lilian Duband

Chargé de mission changements climatiques, reconstitution et adaptation de la sylviculture
Office national des forêts, Direction Territoriale Bourgogne Franche-Comté, 25000, Besançon, France

Auteur correspondant : lilian.duband@onf.fr
ORCID : 0000-0002-2213-6182

La Forêt d'Exception® de Verdun face à une crise majeure : un laboratoire en vraie grandeur pour des aménagements innovants

La forêt domaniale de Verdun couvre environ 10 000 hectares du champ de bataille de la Première Guerre mondiale, plantés de Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra* ssp *austriaca* Arn) et d'Épicéa (*Picea abies* L.). De 2018 à 2020, une épidémie massive de scolytes typographes a conduit à la disparition quasi totale des épicéas présents sur 1 700 hectares, et à leur récolte par coupe rase. Ce contexte et les projections climatiques soulèvent d'importantes problématiques pour la révision de l'aménagement. Le mélange d'espèces, l'utilisation de la dynamique naturelle, la diversification des itinéraires de renouvellement et des essences, et la priorisation des investissements, sont autant d'objectifs qui ont conduit à la mise en place d'une clé de décision et d'une gamme standardisée d'itinéraires associée. Ces prescriptions techniques ont été intégrées dans l'aménagement de manière globale, afin de laisser plus de souplesse en gestion pour s'adapter au contexte de la parcelle, tout en conservant la vision de moyen terme à l'échelle de la forêt.

The "Forêt d'Exception®" of Verdun in the face of a major crisis: a life-size laboratory for innovating adjustments

The public forest of Verdun covers around 10,000 hectares of the First World War battlefield, planted with Austrian black pine (*Pinus nigra* ssp *austriaca Arn*) and spruce (*Picea abies* L.). From 2018 to 2020, a massive invasion of bark beetles caused the death of almost all spruce trees on 1,700 hectares and their harvest by clear-cutting. This context, along with climate predictions, arouses important issues for the adjustment of forest planning. Species mixtures, the use of the natural dynamic, species diversification and renewal itineraries, and prioritisation of investments are all objectives that have led to the setting-up of a decision grid and a related standardised itinerary grid. These technical recommendations were included in global forest planning so as to allow managers to adapt to the plot context while keeping a medium-term view at the forest scale.

Messages clés :

- Les épicéas de la forêt domaniale de Verdun ont été décimés par les scolytes.
- Ce contexte et les changements climatiques questionnent l'aménagement de cette forêt.
- Des nouvelles prescriptions techniques ont été définies pour rendre la gestion plus agile et adapter la forêt aux changements climatiques.

Mots clés : aménagement, crise, reconstitution, changements climatiques

Highlights:

- The spruce trees of the public forest of Verdun have been severely cleared by bark beetles.
- Along with climate changes, this context questions the management of this forest.
- New technical prescriptions have been made toward more supple management and to adapt the forest to climate changes.

Keywords: Forest planning, crisis, regeneration, climate change

Citation de l'article : Duband, L. (2023). La forêt d'exception® de Verdun face à une crise majeure : un laboratoire en vraie grandeur pour des aménagements innovants. *Revue forestière française*, 74(2 « Ateliers ReGeFor 2020. Forêts en crise : relevons le défi ! »), 263-268. https://doi.org/10.20870/revforfr.2023.7606

Licence Creative Commons
Attribution - 4.0 International (CC BY 4.0)

LA FORÊT DOMANIALE DE VERDUN, UN CONTEXTE PARTICULIER

La forêt domaniale de Verdun couvre presque 10 000 hectares sur le cœur du champ de bataille de la Première Guerre mondiale. Avant la guerre, ce territoire était essentiellement agricole. Il a été dévasté par l'artillerie lors des combats : ce sont en moyenne 6 obus par mètre carré qui ont laminé le sol. À l'issue du conflit, les terrains les plus abîmés, dont le coût de remise en état dépassait la valeur, ont été rachetés par l'État puis confiés à l'Administration des Eaux et Forêts pour être reboisés. Environ 7 000 hectares seront plantés entre 1928 et 1932, principalement en Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra ssp. nigra* Arn.) et Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) sur les sols les plus superficiels, et en Épicéa (*Picea abies* (L.) H. Karst) sur les meilleures stations. Les 3 000 hectares restants correspondent aux anciens bois et se sont reconstitués naturellement en hêtraie (*Fagus sylvatica* L.).

Depuis 1973, les forestiers ont engagé un important effort de renouvellement pour lisser le passage à la génération suivante sur cette forêt particulièrement équienne. En 2018, il restait environ 1 700 hectares de peuplements d'Épicéa et 1 000 hectares de Pin noir d'Autriche, tous âgés d'environ 90 ans.

Cette forêt domaniale au fort patrimoine mémoriel et archéologique est également labellisée Forêt d'Exception depuis 2014 (Office national des forêts, 2021). Cette démarche renforce les échanges entre les différents acteurs du territoire, en particulier sur les sujets archéologiques, environnementaux, mémoriels et touristiques. Des prescriptions spécifiques ont en particulier été définies pour préserver les vestiges du champ de bataille le mieux conservé de la Première Guerre mondiale en limitant les impacts sur le sol.

LA CRISE DES SCOLYTES DE L'ÉPICÉA ET SES IMPACTS SUR L'AMÉNAGEMENT

Le scolyte typographe (*Ips typographus* L.) est présent depuis plusieurs dizaines d'années sur ce massif. Quelques foyers, souvent à la suite de chablis hivernaux, ont conduit à la coupe de quelques parcelles, mais ce phénomène restait marginal à l'échelle de la forêt.

En 2018, la situation se dégrade nettement. Les conditions météorologiques chaudes et sèches survenues dès le printemps ont mis les épicéas dans un état de stress hydrique avancé. Une épidémie de scolyte typographe se déclenche, amplifiée par les températures élevées qui se prolongent jusqu'en octobre, et ce malgré l'absence significative de chablis. Dès le mois de septembre, 700 hectares sont fortement impactés, c'est-à-dire que plus de 25 % des tiges sont atteintes. Les conditions climatiques de l'année 2019 sont de nouveau chaudes et sèches. L'épidémie s'amplifie, et un an après l'entrée en crise, il ne reste plus aucune parcelle indemne. L'année 2020, encore difficile sur le plan climatique, achève la crise : la quasi-totalité des épicéas a été décimée par les scolytes. La grande majorité des parcelles a été exploitée en 3 ans, laissant environ 1 700 hectares de terrain nu à reconstituer.

En tenant compte des dégâts supplémentaires sur les pins liés aux attaques en lisière des peuplements d'Épicéa par les scolytes typographes, à l'atteinte des frênaies (*Fraxinus excelsior L.*) par la chalarose (*Hymenoscyphus fraxineus*, forme sexuée de *Chalara fraxinea*), et de quelques parcelles en échec de renouvellement, le groupe de reconstitution de l'aménagement représente plus de 2 000 hectares, soit un quart de la surface en sylviculture ! Il est difficilement envisageable, que ce soit techniquement ou financièrement, de reconstituer une telle surface en 5 ans, d'autant plus avec la faible dynamique naturelle derrière ces grandes surfaces de coupe rase de peuplements d'Épicéa monospécifiques.

Cette problématique de la reconstitution impacte plusieurs aspects de l'aménagement :

— Comment prioriser les investissements, diversifier les itinéraires et les essences, en tenant compte des évolutions climatiques ?

— Comment inscrire ces orientations dans l'aménagement en intégrant les incertitudes sur les vingt années à venir ?

LA PRISE EN COMPTE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LA DÉMARCHE D'AMÉNAGEMENT

Les impacts des changements climatiques sont nettement visibles sur la forêt domaniale de Verdun à travers cette épidémie massive et brutale de scolytes typographes qui a conduit en 3 ans à la destruction des 1 700 hectares d'épicéas. Les projections climatiques prévoient une amplification importante du déficit hydrique et une augmentation de la fréquence des sécheresses et des canicules, pouvant provoquer des dépérissements importants pour le Hêtre, essence majoritaire de la forêt, car tous les renouvellements menés jusqu'alors l'ont été à son profit. Dans ce contexte, il est important de diversifier les options pour diminuer les risques, autrement dit ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier. L'idée est de mettre en place une forêt mosaïque.

Pour cela, plusieurs objectifs ont été définis pour le renouvellement :

— mélanger en composition, chaque itinéraire devant conduire à un peuplement mélangé de deux essences au minimum ;
— s'appuyer autant que possible sur la dynamique de régénération naturelle, pour encourager l'adaptation progressive des essences en place ;
— diversifier, en utilisant une large gamme d'itinéraires de renouvellement, et en utilisant un large panel d'essences en plantation, en particulier des essences plus résistantes aux sécheresses ;
— standardiser les modalités techniques, pour faciliter la mise en œuvre et le suivi, avec un objectif de résultat à terme pour le mélange.

Mettre en place des peuplements mélangés

La gestion de peuplements monospécifiques sur de grandes surfaces a montré ses limites dans un contexte de crise sanitaire majeure pour le cas des épicéas de la forêt domaniale de Verdun. Il n'y a pas de réelle alternative à des coupes rases sur de grandes surfaces, sans que la régénération soit acquise. Outre les effets négatifs sur le relargage de carbone, cela pose d'importantes difficultés pour l'installation de la génération arborée suivante du fait de la dynamique des espèces concurrentes, et particulièrement de la clématite dans ce contexte. Dans les quelques peuplements mélangés d'Épicéa et de Pin, ou d'Épicéa et de Hêtre, les épicéas ont également été décimés. Cependant, le peuplement reste structuré par les autres essences à l'issue de la coupe, et si la proportion d'épicéa était importante, le renouvellement peut être envisagé plus sereinement avec l'accompagnement du peuplement adulte.

L'objectif du mélange est de mettre en place des peuplements permettant aux générations futures de forestiers de s'adapter plus facilement en cas de dépérissement massif d'une des deux essences, qu'il soit d'origine climatique ou lié à un pathogène.

Chaque itinéraire de reconstitution inclut deux essences sociales de production, c'est-à-dire ayant la capacité de structurer un peuplement et de produire du bois d'œuvre de qualité, représentant chacune au minimum 30 % des plants ou semis. Une diversité supplémentaire est souhaitée parmi des essences plus disséminées ou d'accompagnement, et peut être recrutée dans la régénération naturelle ou plantée en complément.

S'appuyer prioritairement sur la dynamique naturelle

La dynamique naturelle présente de nombreux avantages dans un contexte où de grandes surfaces doivent être reconstituées, que ce soit pour participer au futur peuplement avec des semis d'essences intéressantes à l'avenir, ou en accompagnement des plants.

Cette dynamique naturelle est plutôt faible en forêt domaniale de Verdun, car les peuplements d'épicéas étaient souvent monospécifiques et représentaient des surfaces contiguës importantes. Elle est constituée d'essences pionnières, en particulier d'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.), malheureusement sensible aux sécheresses et peu structurant pour un peuplement sur de grandes surfaces et dans des contextes stationnels variés. Il s'agit donc de s'appuyer sur cette dynamique d'accompagnement en adaptant les plantations au contexte spécifique de chaque parcelle.

Dans les parcelles présentant une régénération naturelle de Hêtre intéressante, un enrichissement en plantation par placeaux d'essences plus résistantes aux sécheresses permet d'obtenir le mélange tout en s'appuyant au mieux sur la dynamique naturelle. Dans les autres parcelles, des plantations de deux essences en plein ou par placeaux à plus forte densité permettent d'installer le mélange en utilisant la dynamique naturelle d'accompagnement.

Diversifier les itinéraires et les essences

Mettre en place des peuplements mélangés et valoriser au mieux la dynamique naturelle implique de travailler avec une large gamme d'itinéraires. Cette gamme est encore augmentée par plusieurs modalités techniques par itinéraire : par exemple installation du mélange dans une plantation en plein par placeaux ou par bouquets, plantation par placeaux de 9 ou 16 plants dans une régénération naturelle, avec plusieurs densités envisageables…

Cette large gamme d'itinéraires permet d'ajuster le niveau d'investissement en fonction du contexte de la parcelle et des attentes du propriétaire.

Au-delà du mélange d'espèces à l'échelle du peuplement, il est important de diversifier les essences au niveau de la forêt. La forêt domaniale de Verdun est constituée en grande majorité de Hêtre et feuillus divers associés, avec quelques peuplements de Pin noir, de Frêne et de Chêne. Les principales essences de la dynamique naturelle dans les parcelles à reconstituer sont l'Érable sycomore, le Frêne et le Hêtre.

Pour les plantations, le choix a été fait de travailler avec des essences plus résistantes aux sécheresses, en cohérence avec les projections climatiques, pour venir en complément et augmenter la diversité des espèces à l'échelle de la forêt. Les principales essences prévues sont le Chêne pubescent (*Quercus pubescens* Willd.), le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti), les Sapins de Bornmuller

(*Abies nordmanniana ssp. equi-trojani* Coode & Cullen) et de Céphalonie (*Abies cephalonica* Loud.) et, dans une moindre mesure, le Pin laricio de Calabre (*Pinus nigra var. calabrica* Loud.) et le Chêne sessile (*Quercus petraea* Matt. Liebl.).

Standardiser les modalités techniques

Cette diversité des itinéraires et des essences induit une complexité importante des chantiers de plantation par rapport aux pratiques usuelles. Il est fondamental de faciliter la mise en œuvre et le suivi ultérieur de ces plantations, au risque que les blocages rencontrés remettent en cause les objectifs initiaux, et donc plus globalement l'adaptation de la forêt aux évolutions climatiques.

La standardisation des modalités techniques permet de limiter ces difficultés. Elle passe par exemple par la définition de seulement trois densités de plantation en plein, non directement liées aux essences car il s'agit de plantations mélangées (1 200, 1 600 et 2 000 plants par hectare). Une gamme de schémas a été réalisée pour chacune de ces densités, pour des entraxes de cloisonnements d'exploitation allant de 18 à 30 m, afin préserver le sol en s'adaptant à l'existant, et ne pas planter sur des zones tassées ou circuler sur de nouvelles surfaces.

Les modalités d'installation du mélange dans les plantations en plein ont également été standardisées avec deux modalités significativement différentes : par placeaux de 12 plants (figure 1, ci-dessous) ou par bouquets de 30 ares. La proportion de mélange est toujours de 70/30, ce qui permet une diversité supplémentaire en inversant les essences entre deux parcelles.

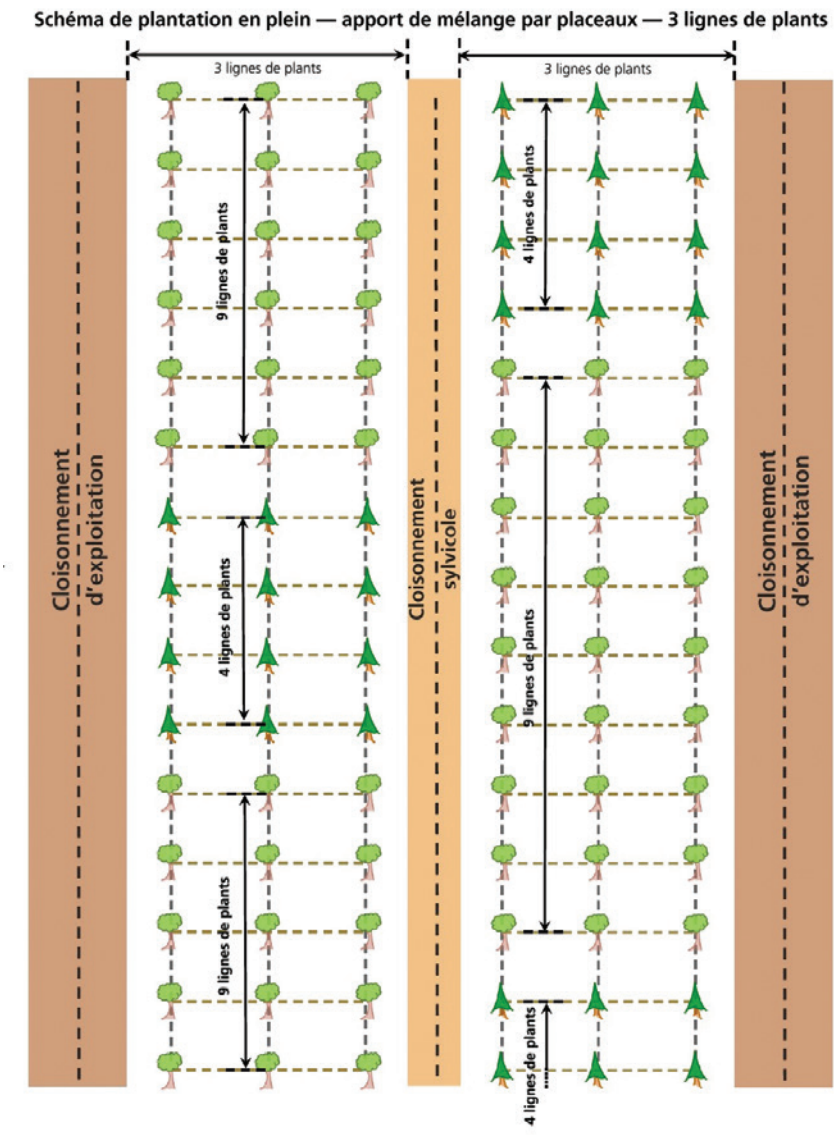


Figure 1 | Schéma d'implantation de mélange par placeaux dans une plantation en plein

Les modalités d'installation des placeaux dans la régénération naturelle ont été standardisées pour permettre de les retrouver facilement lors des opérations de dégagement en définissant une implantation systématique le long des cloisonnements d'exploitation, dépendant de leur entraxe et de la densité globale de placeaux. Le schéma local des placeaux a été fixé avec un espacement de 1,5 mètre entre les plants, pour éviter de se retrouver trop rapidement avec une seule tige d'avenir, c'est-à-dire sur laquelle on peut miser pour atteindre l'objectif final de production de bois d'œuvre de qualité.

Une clé de décision pour choisir l'itinéraire de renouvellement le plus adapté et le niveau d'investissement

Une clé de décision a été définie pour tenir compte des objectifs cités précédemment, en priorisant le niveau d'investissement en fonction du potentiel de production. C'est une clé ouverte, où chaque contexte laisse au minimum le choix entre deux itinéraires de renouvellement pour une prise en compte des enjeux locaux.

Même si elle donne de bonnes indications, la carte des stations de l'aménagement n'est souvent pas suffisamment précise à l'échelle de la parcelle pour définir l'itinéraire de renouvellement et le choix des essences. C'est d'autant plus le cas pour la forêt domaniale de Verdun où le sol a été fortement bouleversé par les bombardements. Une analyse plus fine du sol sur chaque parcelle permet d'apporter des éléments complémentaires. La capacité de production est rationalisée par un indicateur du réservoir utile maximum en eau du sol, calculé sur les 60 premiers centimètres, et par la position topographique.

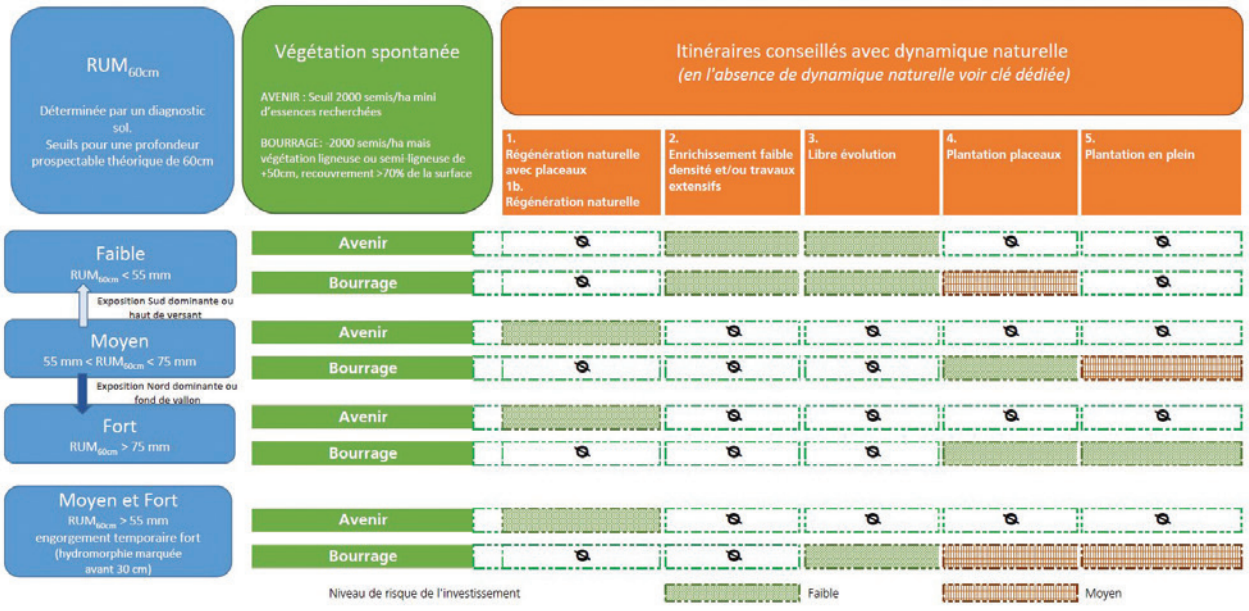
Face à l'importance des surfaces à reconstituer sur cette forêt, il est acté de ne pas investir sur les sols les plus superficiels, excepté si d'autres enjeux de la gestion multifonctionnelle y incitent.

Toute cette démarche technique est synthétisée dans la clé de décision (figure 2, ci-dessous), et dans les itinéraires de renouvellement associés.

La priorisation entre les différents itinéraires se fait d'abord en fonction d'un indicateur de la réserve utile maximale en eau du sol, puis de la dynamique de végétation spontanée. L'utilisateur a ensuite le choix entre plusieurs options avec des niveaux d'investissements variés.

Ces réflexions sur le renouvellement des forêts intégrant les changements climatiques ont été mutualisées avec des collègues du Grand Est puis de la Bourgogne-Franche-Comté. Elles ont été généralisées et étendues aux stratégies d'adaptation des forêts aux changements climatiques de l'Office national des forêts dans le quart Nord-Est de la France.

Figure 2 I Clé de décision pour le choix d'un itinéraire de renouvellement



Intégrer cette démarche adaptative dans le formalisme de l'aménagement

Il n'était pas possible de réaliser les diagnostics du sol et de la dynamique naturelle nécessaires au choix des itinéraires et des essences sur les 2 000 hectares à reconstituer dans les délais impartis. De plus, du fait de la diversité des essences et des itinéraires, il est important de laisser une marge d'ajustement en gestion pour que la dynamique de renouvellement puisse se mettre en place. Enfin, les connaissances sont susceptibles d'évoluer dans les vingt années à venir.

L'itinéraire et les essences ne sont donc pas fixés précisément dans le document pour chaque parcelle. Cependant, il est possible de définir une proportion à une échelle plus grande, relativement homogène sur le plan technique. Dans le cas de la forêt domaniale de Verdun, avec les informations disponibles, ce sont les grands contextes géologiques qui ont été retenus (côte calcaire, plaquages de marnes et plaine argileuse).

L'aménagement conserve donc un rôle crucial de cadrage sur le moyen terme :

— en définissant une proportion d'essences à implanter par grand contexte géologique ;

— en définissant une proportion des types d'itinéraires à mettre en œuvre par grand contexte géologique ;

— en définissant des priorités d'intervention en fonction du potentiel de production.

Il est fondamental de conserver ce cadrage pour éviter d'éventuelles dérives :

— vers une réduction de la diversité des essences, en sélectionnant par exemple toujours le même couple d'essences ;

— vers un seul itinéraire de renouvellement, par exemple des plantations par placeaux dans une dynamique naturelle d'accompagnement, qui ne permettraient pas d'avoir des récoltes intermédiaires contrairement aux plantations en plein.

Ce fonctionnement est une proposition pour approcher l'équilibre entre l'erreur qui peut être faite au niveau de l'aménagement par manque de connaissances précises sur la parcelle à un instant donné pour les vingt années à venir, et les dérives d'une lecture au cas par cas sur chaque parcelle qui s'abstrairait de l'analyse d'ensemble et de moyen terme.

CONCLUSION

Les changements climatiques et leurs impacts sur la forêt sont un défi d'ampleur pour les forestiers.

L'aménagement de la forêt domaniale de Verdun est un exemple concret de prise en compte de ces problématiques à grande échelle. C'est une proposition d'équilibre entre l'importance de conserver des orientations de long terme, sans pour autant définir précisément des actions à l'échelle de chaque parcelle, étant donné les incertitudes existant pour les vingt années à venir. L'équilibre est également recherché entre la dynamique de régénération naturelle, favorisée pour permettre l'adaptation des ressources génétiques en place, et l'apport en mélange d'essences méditerranéennes par plantation pour le cas où nous n'arriverions pas à diminuer drastiquement nos émissions de gaz à effet de serre.

Réflexion et méthodologie ont été transposées et développées pour aider à la prise de décision sur le renouvellement des forêts publiques du Nord-Est de la France en contexte de changements climatiques. ■

RÉFÉRENCES

Office national des forêts – Agence Territoriale de Verdun (2021). Verdun Forêt d'Exception®, dossier de renouvellement du label Forêt d'Exception® 2021-2025. Verdun : Agence Territoriale de l'Office national des forêts de Verdun. 71 p. [En ligne] disponible sur : https://www.onf.fr/outils/articles/0f3f5c17-f127-4d56-a8c1-9592882b524e/++versions++/3/++paras++/3/++ass++/6/++i18n++data:fr?_=1617372119.454952&download=1