

# Observer, adapter, renouveler les forêts

Par Albert MAILLET

Direction générale de l'Office national des forêts (ONF)

La forêt française est confrontée au défi du changement climatique et elle souffre. Le choix d'une stratégie suppose un diagnostic amont pertinent. L'inventaire forestier national fournit un premier socle de données régulièrement mis à jour. La mission LIDAR HD complète cette vision de la ressource ligneuse. Le Département santé des forêts nous renseigne, quant à lui, sur l'état sanitaire des forêts. Enfin le réseau RENECOFOR détecte les tendances de fond. Les outils de simulation pour des scénarios climatiques futurs, tels que CLIMESSENCES et ZOOM 50 permettent de vérifier le degré de compatibilité climatique d'une essence, donc de déterminer à quel moment et à quel endroit cette espèce pourrait basculer en inconfort climatique. On peut ainsi bâtir une stratégie de réponse graduelle, proportionnée au risque, diversifiée, et soutenue par une mobilisation volontariste des ressources génétiques forestières disponibles, le tout dans le cadre du concept de forêt mosaïque.

## Introduction

Le changement climatique, avec l'élévation des températures, la recrudescence des épisodes caniculaires et la multiplication des périodes de sécheresse sévère, fragilise fortement les peuplements forestiers qui deviennent ainsi plus sensibles et vulnérables aux attaques sanitaires. L'hypothèse de trajectoire climatique retenue comme référence par le Gouvernement est de + 4 degrés de moyenne annuelle à horizon 2100. Une telle évolution thermique, si elle était naturelle au lieu d'être liée aux gaz à effet de serre (GES) émis par les activités humaines, s'installerait progressivement sur une période de l'ordre de 100 000 ans, alors qu'elle va se produire en moins d'un siècle. Il appartient donc à l'ONF de faire tous ses efforts pour atténuer l'impact de ce choc climatique sur les forêts, de manière à préserver au mieux l'ensemble des services qu'elles apportent à la société. C'est dans ce contexte que l'Office national des forêts (ONF) a conçu une stratégie de réponse articulée autour de trois axes de travail : observer la situation, adapter les espaces forestiers à ces évolutions climatiques et enfin garantir le renouvellement du patrimoine forestier pour les générations futures.

## Observer

La démarche d'observation présente des volets multiples.

En premier lieu, il convient de valoriser au maximum les riches données fournies très régulièrement par l'Inventaire Forestier National (IFN) qui offre une vision statistique des stocks, des flux, des accroissements et des mortalités, par essences, à des échelles nationale ou régionale. Ainsi l'IFN, dans son communiqué de presse du 12 octobre 2023, évoque, sur une période de

10 ans, une mortalité en hausse de 80 %, une baisse de croissance de 4 % et une diminution d'un tiers du puits de carbone forestier.

En second lieu, d'autres observations de même nature peuvent venir compléter et préciser les choses aux échelles plus fines de la forêt et de l'unité de gestion. L'État a en effet financé à hauteur de 60 millions d'euros une couverture LIDAR HD (haute densité) du territoire national. Il s'agit là d'une technologie laser embarquée par avion qui fournit des nuages de points à partir desquels on peut générer des modèles numériques de terrain (MNT) et plus généralement des modèles numériques de surface (MNS), par exemple le modèle de la cime des peuplements. Le MNS couplé au MNT donne en produit dérivé un modèle numérique de hauteur (MNH) des arbres. On dispose donc ainsi du premier paramètre de calcul des stocks de bois sur pied, le tout avec une très forte résolution spatiale sur de vastes territoires. Par ailleurs, la mise en place d'un réseau de placettes de calibration terrain à raison d'une placette pour 100 à 150 ha permet d'établir des modèles statistiques d'interprétation des nuages de points, et accéder ainsi à l'autre paramètre de calcul des volumes de bois sur pied, à savoir le diamètre (ou la surface terrière) ou de manière plus générale à un certain nombre de données dendrométriques. En répétant cette analyse avec du LIDAR ou avec d'autres méthodes comme la photogrammétrie, tous les 5 ans, on disposera en outre de l'évolution dans le temps de ce capital boisé.

Ces observations quantitatives du patrimoine ligneux sont complétées par des approches plus qualitatives de l'état sanitaire des forêts. Le Département santé des forêts (le DSF) pilote cette mission en s'appuyant sur un réseau de 270 correspondants qui notent régulièrement l'état sanitaire des forêts. Ils utilisent le protocole standard DEPERIS tenant compte de deux facteurs : la

mortalité de branches et le manque de ramification. En appui à ces prospections de terrain a été développé, à titre expérimental, sur peuplements résineux de l'Est de la France, une approche par télédétection SENTINEL dont le passage fréquent permet de suivre des évolutions sanitaires rapides. Cette démarche (méthode FORDEAD) exploite des indices foliaires pour détecter des anomalies du fonctionnement photosynthétique du feuillage, interprétées *a priori* comme preuves de stress sanitaire. C'est une voie très prometteuse qui mérite encore d'être fiabilisée (car la détection de faux positifs est encore trop fréquente) avant d'être étendue à tous les types de peuplements.

Au-delà de cette approche d'observation directe, des outils ont été déployés permettant de produire des simulations / projections de gestion dans des contextes climatiques futurs. Ainsi l'outil CLIMESSENCES permet d'analyser à la maille kilométrique, la compatibilité climatique actuelle et future de chaque essence sur la base de ses caractéristiques autécologiques. On en déduit les zones et horizons temporels d'apparition des conditions d'inconfort climatique pour chacune des essences de nos forêts. On constate alors que 30 % de nos forêts seraient en difficulté à horizon de 30 ans et 50 % en fin de ce siècle. On peut également raisonner par « analogie climatique » pour identifier les zones où se trouvent les espèces adaptées aux conditions climatiques de demain. Pour passer de l'échelle kilométrique de CLIMESSENCE à la parcelle, un outil complémentaire ZOOM 50 a été mis en place qui permet de raisonner à maille de 50 m, en intégrant en outre des informations stationnelles complémentaires, notamment la réserve utile (RU) en eau des sols.

Enfin l'ONF dispose d'un réseau national de suivi à long terme des écosystèmes forestiers RENECOFOR. Ce réseau permet d'aller au-delà de la simple observation vers une bonne compréhension des évolutions à l'œuvre dans le fonctionnement global de l'écosystème forestier. Ce réseau créé en 1992 et composé de 102 placettes de mesures a permis d'accumuler une masse considérable d'informations sur une longue période sur des critères très divers : dendrométrie, écologie des sols, phénologie, santé des végétaux, pollutions, chimie des litières et des sols. Compte tenu de son intérêt scientifique RENECOFOR sera renforcé dès 2024 par des sites en zone méditerranéenne et par des mesures plus poussées du cycle de l'eau dans le sol.

## Adapter

Face aux constats issus des observations précédentes, il est apparu nécessaire de jouer sur plusieurs leviers aptes à faciliter le processus d'adaptation de la forêt et de sa gestion.

En premier lieu, il s'agit de faire évoluer la conception de nos plans de gestion : ils sont actuellement établis pour une durée de l'ordre de 15 à 20 ans avec une programmation des coupes et travaux sur la même période. Face à la rapidité des changements globaux, un décalage apparaît au bout de quelques années entre le contenu prévisionnel du plan de gestion et les

besoins réels ; le plan de gestion devient alors inapplicable. Aussi, plutôt que de refaire très fréquemment ces plans de gestion, des expérimentations sont en cours pour rendre ces plans de gestion plus flexibles et agiles, en identifiant mieux ce qui relève d'objectifs de long terme ou de programmes d'actions à établir et réviser sur des durées plus courtes, et en optimisant le choix des échelles d'analyse (analyse à la forêt ou mutualisée pour un groupe de forêts).

En second lieu, on confirme l'importance à accorder au capital sols forestiers. Un plan national vient d'ailleurs d'être lancé par l'État et des discussions sont en cours au niveau européen sur le sujet. Le sol n'est pas uniquement le support physique d'implantation des forêts. Il en est également la réserve alimentaire en eau et sels minéraux et assure à ce titre la santé et la productivité primaire de l'écosystème. Le sol contribue en outre au puits de carbone forestier pour plus de 50 % et abrite 60 % de la biodiversité forestière. C'est donc un atout majeur pour la capacité de résilience et d'adaptation des forêts. D'où les règles de gestion consistant à limiter l'export des menus bois et feuilles (maintien de la richesse chimique du sol), à éviter les tassements (cloisonnements d'exploitation, choix des périodes de portance des sols, utilisation du câble pour débarder les bois...), à proscrire les produits phytopharmaceutiques (politique « Zéro Phyto ») et enfin à limiter le travail du sol et sa mise à nu (préservation du stock de carbone du sol).

En troisième lieu, il convient d'intégrer pleinement dans le processus de gestion forestière, l'accroissement des risques et aléas, notamment en matière d'incendies de forêts, de crues torrentielles ou de risques glaciaires et périglaciaires. Ces aléas vont en effet s'aggraver en fréquence, en intensité, en durée des périodes d'occurrence. Dans le cas particulier de l'incendie, il faut également tenir compte d'une extension géographique forte et rapide (le bilan de l'été 2022 en a été la preuve). En outre, les peuplements dunaires littoraux ne seront pas épargnés face à la perspective du recul du trait de côte.

En quatrième lieu, l'adaptation restera hors de portée si la question du déséquilibre forêt/grands ongulés n'est pas rapidement réglée. La situation actuelle est préoccupante avec 40 % des lots domaniaux de chasse et 50 % des surfaces de ces lots considérés comme en déséquilibre sérieux (avec une évolution récente défavorable puisque 3 ans auparavant on avait 7 % de moins de lots à problèmes.) Ces surdensités localisées de gibier obèrent la réussite des régénérations naturelles et des plantations et appauvrissent la biodiversité des milieux par une consommation sélective de la flore.

## Renouveler

Face à la perspective d'un changement climatique rapide d'origine anthropique l'ONF a fait le choix d'intervenir activement en accompagnement des dynamiques d'évolution spontanée. En effet les peuplements forestiers ont certes des capacités très importantes d'adaptation naturelle par brassage génétique lors des régénérations, mais ce processus est pris de vitesse par les trajectoires climatiques des scénarios du GIEC.

Cet accompagnement se veut néanmoins graduel et proportionné à la gravité des risques encourus. L'outil CLIMESSENCES évoqué précédemment a permis de distinguer quatre cas de figures possibles :

**Cas 1** : La forêt actuelle devrait pouvoir s'accommoder du climat futur : 50 % de la surface serait dans cette situation. L'ONF opte alors pour le renouvellement à l'identique par régénération naturelle, donc pour un scénario de « reconduction de l'existant ».

**Cas 2** : Les essences objectives principales sont jugées vulnérables, mais pas les essences secondaires d'accompagnement. L'ONF opère par régénération naturelle, mais en modifiant fortement le dosage du « cocktail » d'essences vers un mélange plus résilient. C'est un scénario de « redistribution entre essences déjà en place ».

**Cas 3** : Toutes les essences présentes sont jugées vulnérables ; il va donc falloir apporter du « sang neuf » par plantation cette fois-ci. Et on va initier un flux de gènes issus de provenances ou essences présentes dans notre pays dans des secteurs plus chauds et secs (essences de tempérament plus méditerranéen). C'est un scénario de « transformation avec des essences autochtones ou anciennement acclimatées ».

**Cas 4** : Si le climat futur sort de l'épure des climats actuels connus dans notre pays pour évoluer vers des climats uniquement présents aujourd'hui à l'étranger, ce sont dans ces pays étrangers qu'on trouvera des espèces adaptées au climat futur. Compte tenu du caractère exotique de ces essences leur introduction se fera de manière très prudente et maîtrisée, *via* des essais de faible surface, avec suivi scientifique associé.

Cette stratégie différenciée s'accompagne en outre d'une démarche de diversification générale des essences, structures de peuplements, et traitements sylvicoles, gage de résilience accrue face aux divers aléas : l'ambition est de créer ainsi une forêt mosaïque aux capacités adaptatives renforcées.

Cette stratégie reposant en partie sur des plantations, la question de la disponibilité amont de graines et plants diversifiés et adaptés aux évolutions climatiques devient un enjeu crucial. Pour cela plusieurs leviers sont mobilisés par l'ONF : l'optimisation de la récolte de graines en forêt sur les 1 300 peuplements classés dont la majorité sont en forêt publique, l'exploitation des vergers à graines existants (62 à ce jour sur 650 ha) et le développement de nouveaux vergers à graine, la valorisation de ressources génétiques plus rares ou d'origine étrangère *via* des conservatoires et banques de graines.

Dans le cadre du programme France Relance financé par l'État, cette stratégie de renouvellement a conduit à ce jour à des réalisations très significatives.

En forêt domaniale (520 forêts concernées) l'objectif initial de 10 100 ha traités a été atteint et même dépassé, pour plus de 8 millions de plants installés, pour moitié feuillus et moitié résineux. Une grande diversité d'essences a été mobilisée, soit 84 essences dont une dizaine représente les trois quarts des plants installés. Les motivations à l'origine des chantiers sont

pour 55 % des surfaces des interventions curatives sur peuplements déperissants (25 % de déperissement climatique et 30 % de déperissement sanitaire) les 45 % de surfaces restantes relevant d'opérations d'anticipation préventive. Quant aux formes de plantations retenues 26 % des surfaces sont à des densités supérieures à 1 200 plants par ha (reboisement en plein), 37 % avec des densités d'enrichissements par placeaux comprises entre 400 et 1 200 plants par ha, et 38 % en enrichissement diffus à densité inférieure à 400 plants par ha.

En forêt communale le calendrier d'exécution est décalé et les opérations sont toujours en cours, mais globalement on a un programme de 939 dossiers pour 4 679 ha, les peuplements scolytés représentant 65 % du total, les autres peuplements sinistrés 27 %, et les 8 % restants relèvent de démarches plus préventives sur peuplements vulnérables ou pauvres.