

**Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
du Grand Est**

Avis n° 2024 - 170		
Groupe de travail « Forêt »	Objet : auto-saisine du CSRPN sur la thématique de la sous-trame forestière, un enjeu de conservation dans les forêts du Grand Est	Vote en conseil plénier : Favorable

Au moment où les réflexions sur les options de gestion forestière se multiplient face au besoin accru de biomasse-bois dans le contexte d'un changement climatique qui s'accélère et de la sortie des énergies fossiles, les propositions relatives à la sous-trame forestière, présentées dans le cadre de ce nouvel avis du groupe de travail « Forêt » du CSRPN du Grand Est, apparaissent particulièrement importantes dans une région qui se caractérise par un fort taux de boisement.

Membres du groupe de travail : Bruno FAUVEL (rapporteur), Pierre BENOIT, François DEHONDT, Christian DRONNEAU, Sylvain GAUDIN, Arnaud HURSTEL, Philippe MILLARAKIS, Yves MULLER, Vincent ROBIN, Jean-François SILVAIN.

Table des matières

Préambule.....	2
Quelques définitions.....	3
État des lieux des forêts dans le Grand Est.....	3
Ce qui influence la biodiversité des stades finaux.....	4
La sous-trame forestière.....	6
Mettre en place des cœurs de biodiversité en libre évolution.....	7
Allonger des cycles.....	7
Mailler la forêt, pour permettre une connexion intraforestière.....	8
Utiliser la certification forestière sur les critères optimaux.....	8
Propositions du CSRPN pour la mise en place de sous-trames forestières dans les forêts du Grand Est.....	8
Les îlots de vieux bois.....	9
Les arbres habitats.....	10
Les corridors intra-forestiers.....	10

Préambule

Le CSRPN a rappelé, dans son avis n°144 de 2023, que les vieilles forêts figurent parmi les écosystèmes les plus riches de l'Union Européenne (UE), qu'elles sont l'habitat de nombreuses espèces menacées et constituent un patrimoine naturel exceptionnel. Les forêts primaires et anciennes stockent de gros volume de carbone, sont d'une importance capitale pour la biodiversité et l'Homme en retire de multiples services écosystémiques [1-2].

A l'échelle de l'arbre, de nombreux travaux confirment le rôle structurant des plus vieux, des plus gros, du bois mort et des dendro-microhabitats pour de nombreux taxa [3 - 4 - 5] souvent rares et spécialisés des stades sénescents [3 - 5 - 6 - 7].

Dans le contexte de forêts gérées dans un objectif économique, le sujet de la trame forestière prend une résonance particulière et peut se résumer par ces deux questions :

- Comment permettre aux espèces forestières spécialistes des derniers stades de survivre et d'évoluer dans ce contexte ?
- Comment leur garantir de trouver des refuges afin qu'elles ne soient pas piégées dans des vieux peuplements exploités au terme de leur cycle économique ?

La longueur du cycle sylvigénétique varie de 3 à 6 siècles, selon les essences dominantes, pouvant atteindre 1 000 ans. La production économique forestière ampute ce cycle, ne laissant aucune place aux stades terminaux et de déclin qui représentent près des 2/3 de la durée totale [5 – 8].

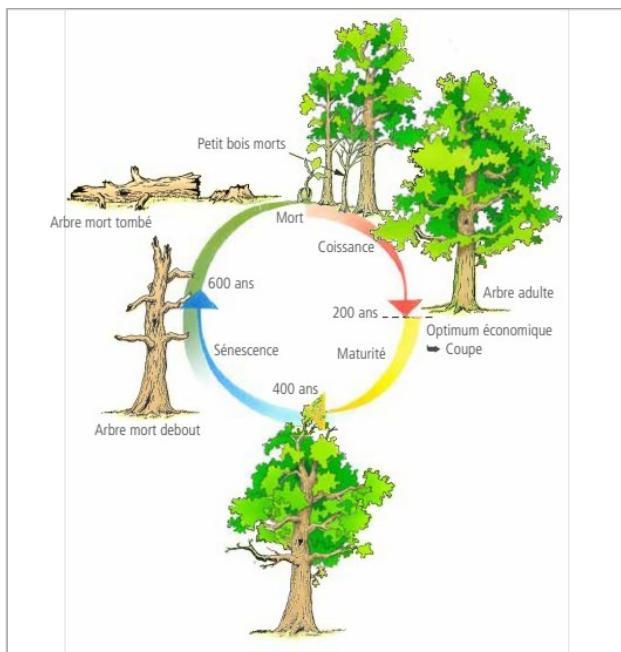


Fig. 1 : une représentation du cycle sylvigénétique, exemple du Chêne sessile [29]. Dans cet exemple l'optimum économique se situe au 1/4 de la durée totale.

Le changement climatique ajoute de l'incertitude tant sur l'économie forestière que sur les conditions de vie des espèces, elles devront s'adapter au risque de disparaître. Dans le même temps, l'usage accru de la biomasse-bois à des fin énergétiques pousse à l'intensification de la gestion forestière. Le CSRPN a proposé, dans son avis n°108 de 2022 « Stratégie d'adaptation au changement climatique pour les forêts du Grand Est », des pistes de solutions avec un regard appuyé sur la libre évolution et le maintien des services écosystémiques.

Un constat : 80 % des habitats forestiers visés par la Directive habitat sont dans un état de conservation défavorable. La faible place laissée aux stades matures et aux espèces liées reste le critère déclassant [9].

Dans les massifs forestiers sous gestion économique, le sujet de la trame forestière apparaît comme essentiel pour la conservation et l'adaptation des espèces ligneuses et d'autres taxa. Sa mise en place peut devenir la garante d'une forêt résiliente, diversifiée en espèces spécialisées ou non, s'adaptant aux changements globaux, tout en maintenant une économie dans le respect des services écosystémiques [10].

Le CSRPN a souhaité se saisir du sujet en le séparant en deux thèmes :

- celui de la trame forestière qui traite de la connectivité entre massifs, forêt et bosquets,
- celui de la sous-trame forestière qui concerne l'intra-forestier.

Le premier ne sera pas abordé dans cet avis. Des réflexions engagées dans le Grand Est reviendront sur le sujet et le CSRPN attendra les premières orientations des acteurs pour se positionner.

La sous-trame forestière sera traitée avec le questionnement suivant : comment les espèces spécialisées des derniers stades sylvigénétiques peuvent vivre, se maintenir et continuer leur évolution à l'intérieur des massifs forestiers dédiés à l'économie forestière ?

Quelques définitions

Les termes de vieille forêt, forêts matures, forêts anciennes, ..., ont besoin de définitions précises pour éviter des confusions et des interprétations.

Le FAO et l'Union européenne (UE) définissent la **forêt primaire** ainsi : « forêts issues de régénération naturelle d'essences natives au sein desquelles il n'y a pas de traces visibles d'activités humaines et dont les processus écologiques ne sont pas significativement affectés » [11 - 12]. La forêt primaire est absente du Grand Est.

Le terme **vieille forêt** utilisé usuellement en France se rapporte aux forêts **anciennes** et **matures** [11- 13]. **Forêt ancienne et ancienneté de l'état boisé**, sont deux notions qui fusionnent : ce sont des forêts contemporaines du minimum forestier, qui figurent sur les cartes d'état-major du XIX^e siècle [11 - 14].

Les forêts **matures** doivent avoir atteint au moins la phase de vieillissement (ou maturité) du cycle sylvigénétique. L'âge des arbres augmente, ils grossissent et portent de plus en plus de dendro-microhabitats [14]. Dans les sites les plus avancés dans la maturité, ils doivent être constitués d'une mosaïque de peuplements représentant les cinq phases de la sylvigénèse [5 - 11].

Plus des trois-quarts des peuplements forestiers de France métropolitaine ont moins de 100 ans et seulement 3% ont dépassé l'âge d'exploitabilité [5]. Les boisements matures sont donc rares : ils ne peuvent représenter qu'une partie de ce faible pourcentage.

L'UE a une définition plus restrictive de la forêt ancienne [12] : « Un peuplement forestier ou une zone forestière composée d'espèces d'arbres indigènes qui se sont développées principalement par des processus, des structures et des dynamiques naturelles normalement associées aux phases de développement tardives dans les forêts primaires ou non perturbées du même type. Les signes d'activités humaines antérieures sont peut-être visibles, mais ils disparaissent progressivement ou sont trop limités pour perturber de manière significative les processus naturels ».

Des forêts **anciennes et matures**, selon les définitions françaises, sont présentes dans le Grand Est et l'inventaire de ces **vieilles forêts** reste à faire. La cartographie de l'ancienneté des forêts est partiellement réalisée dans le Grand Est, mais il reste à la compléter notamment dans l'ex-Champagne-Ardennes et en Alsace¹.

Et la **naturalité d'une forêt** ? Cette notion fait référence au niveau d'intégrité biophysique (situation sur un gradient entre un milieu artificialisé et un milieu originel, primaire), la spontanéité (essences indigènes, état actuel d'un milieu peu influencé par l'homme) et la continuité spatio-temporelle (taille du massif, connectivité et ancienneté) [15]. Elle peut s'interpréter de différentes façons. Les deux plus usuelles sont la **naturalité biologique** et la **naturalité anthropique**. La première se définit par la composition en espèces, la structure et les dynamiques observées, la seconde par l'absence de perturbation humaine, décision de ne plus intervenir [16].

Etat des lieux des forêts dans le Grand Est

L'avis du CSRPN n°108 -2022 détaille les principales caractéristiques des forêts du Grand Est (GE). En voici quelques repères basés sur la publication IGN-DRAFF de 2021 [17].

- 1,9 millions d'hectares et un taux de boisement de 34 % (20 % dans la Marne et 50 % dans les Vosges, pour les extrêmes) ;

¹ <http://www.gip-ecofor.org/cartofora-le-site-de-reference-sur-la-cartographie-des-forets-anciennes-en-france-metropolitaine/>

- Des forêts naturellement diversifiées en raison de la variété des formations géologiques, des types de sols, des conditions stationnelles, des différences d'altitudes et d'un gradient de continentalité. La diversité en essences ligneuses autochtones est importante (29 % de la surface forestière du GE a plus de 7 essences contre 18 % au niveau national) ;
- 97 habitats élémentaires sont identifiés et les habitats d'intérêt communautaire recouvrent 90 % de la surface forestière ;
- Une part importante de forêts publiques avec 58 % contre 26 % au niveau national ;
- Des forêts anciennes bien présentes (76 % de la surface forestière et ce taux passe à 90 % dans les forêts domaniales) « qui confèrent à la région une responsabilité particulière dans le domaine de la connaissance et la préservation de ce patrimoine naturel » [17] ;
- Forêts peu transformées avec 95 % de la surface terrière constituée d'essences indigènes (90 % au national) ;
- Une représentation des essences de fin de succession de 37 % dans le GE (contre 26 % au national) et la région possède encore des vieux peuplements, même si l'inventaire reste à réaliser ;
- Des forêts productives avec un volume moyen de 215 m³/ha contre 169 au national.

Ce qui influence la biodiversité des stades finaux

Pour cet avis, **la notion de maturité des peuplements est privilégiée** à la biodiversité en général. En effet, la majorité des taxons vivant en forêt sous le régime de la futaie régulière sont spécialistes soit des premiers stades soit des derniers ; cette opposition de guildes bien caractérisée a été maintes fois décrite pour les oiseaux en particulier. On peut citer les travaux de Camille FERRY et Bernard FROCHOT pour les chênaies de Bourgogne dans les années 1970-1980 ou la synthèse d'Yves MULLER pour les forêts médioeuropéennes (1985). Certaines espèces peuvent bénéficier d'interventions humaines pour survivre en forêt (mise en lumière par les exploitations, effets de lisières...), des spécialistes de milieux ouverts trouvent refuge pour quelques années dans les coupes rases et les régénérations en plein (la Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*, Fauvette grisette *Sylvia borin*, par exemple). D'autres, comme les cavicoles ne s'exprimeront pleinement qu'au-delà du cycle sylvicole (ex. : les pics). Ils subissent la pression négative des exploitations et des choix économiques (raccourcissement des cycles sylvigénétiques, dominance et choix des essences, périodes d'interventions...).

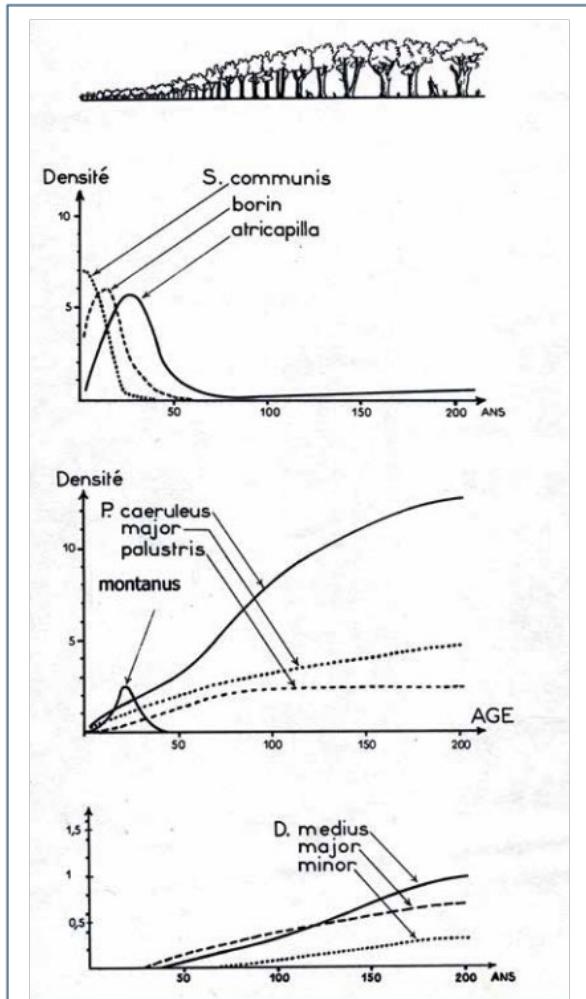


Fig. 2 : distribution des densités (couples/10 ha) de quelques espèces nichant au cours d'une succession de futaie régulière (chênaies pédonculées de Bourgogne) (d'après Frochot et Ferry, 1987)

L'arrêt de l'exploitation est favorable aux espèces spécialisées des stades terminaux du cycle sylvigénétique (maturité, sénescence et mort - Fig.1). Des effets positifs sont identifiés sur la diversité de champignons lignicoles [19], bien décrit pour les Chiroptères [3 - 4], les insectes saproxyliques [3 - 4 - 5 - 18], le Pic mar *Dendrocopos medius* [19 - 20], le Gobemouche à collier *Ficedula albicollis* [21], les oiseaux cavernicoles en général [4], les Bryophytes [22], des Lichens [23 - 24 - 25], les Champignons [22], la Vie du sol [26] ... Avec parfois des temps de réponses très longs, comme par exemple, plus de 50 ans sans intervention pour ressentir les effets positifs sur les insectes saproxyliques [27].

Les attributs de maturités sont : plus de vieux et de gros arbres, plus de dendro-microhabitats et plus de nécromasse en biomasse et en diversité. La dominance et l'abondance de ces attributs sont corrélées à la libre évolution ou, à minima, à la volonté des forestiers d'en augmenter la présence [14 - 16].

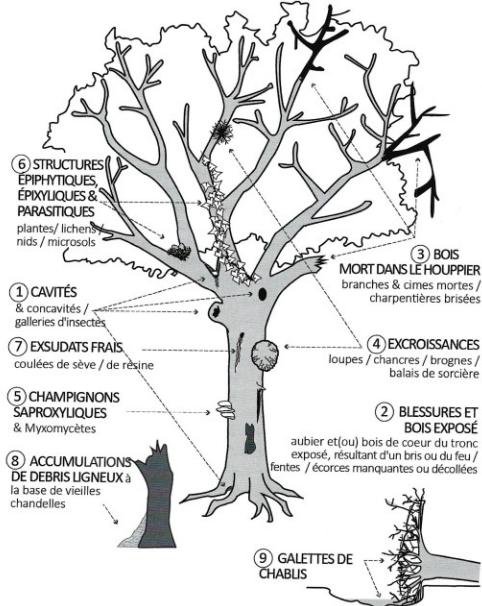


Fig. 3 : Typologie des dendro-microhabitats pour les insectes saproxyliques (d'après C. EMBERGER- L. LARRIEU).

Pour une typologie plus complète voir [33]

Ces attributs sont le reflet d'une diversité augmentée en espèces des derniers stades [5]. Par exemple, les besoins en volume de bois mort au sol et sur pied peuvent dépasser 80 m³, voire 100 m³ pour les espèces les plus spécialisées. Le minimum tourne autour de 40 m³ pour ressentir les premiers effets positifs [5 - 28]. A titre de comparaison, le volume de bois mort par ha varie de 5,6 m³ à 33,1 m³ avec un volume moyen de l'ordre de 15,6 m³². Au niveau des États membres, le volume de bois mort est surtout présent dans les forêts d'Europe centrale, particulièrement en Slovénie (avec plus de 30 m³/ha), Allemagne (29,6 m³/ha), Slovaquie (27,3 m³/ha), Lituanie (26,4 m³/ha), Autriche (23,7 m³/ha). La France se situe en milieu du tableau avec 22,3 m³/ha³.

Le risque d'extinction augmente pour des espèces saproxyliques quand la surface de l'habitat est réduite à moins de 30 % sur la forêt [5].

Des espèces de grandes tailles ont des domaines vitaux de plusieurs dizaines de km² (Lynx boréal *Lynx lynx*, Loup gris *Canis lupus*) ou de quelques centaines / milliers d'hectares (Cerf élaphe *Cervus elaphus*) ou dépassant la dizaine d'hectares (Chat forestier *Felis silvestris*, Pic cendré *Picus canus*, Chevêchette d'Europe *Glaucidium passerinum*, Chiroptères...) et des besoins particuliers devenus rares en forêt gérée économiquement (Grand Tétras *Tetrao urogallus*, Gélinotte des bois *Bonasa bonasia*, ...). La plupart sont dépendantes de connexions sur de longues distances entre massifs. Pour la très grande majorité des autres espèces, les lieux de vie se réduisent à quelques hectares, quelques mètres carrés, mais aussi à l'arbre ou au décigramme de terre (la Vie du sol). La mise en place des îlots de vieux bois est une des solutions avancées par les gestionnaires, pour autant leur taille reste un sujet de discussion. Divers travaux permettent de trouver des compromis toujours difficiles dans les contextes diversifiés des taxa.

Néanmoins, les îlots de vieillissement qui seront exploités et rajeunis à leur terme peuvent se transformer en véritable piège déleterie lors de l'exploitation finale pour certaines espèces peu mobiles comme des plantes, des champignons et des insectes très spécialisés [27- 28].

La sous-trame forestière

Elle se caractérise par un ensemble diversifié de surfaces incluant des peuplements matures en libre évolution, d'autres gérés au-delà du cycle sylvicole, d'arbres habitats épargnés régulièrement et de boisements gérés commercialement en couvert continu. Cet ensemble permet à la faune, la flore et la fonge des stades sénescents de vivre et de circuler à un rythme variable selon les taxa. Le reste de la forêt peut être géré dans un but économique en y pratiquant divers modes de gestion. Cette sous-trame fonctionnelle est obligatoire si le régime de la futaie régulière est appliqué avec ses coupes rases de renouvellement, que ce soit par régénération naturelle ou plantations.

2 <https://link.springer.com/article/10.1007/s13595-019-0832-0/tables/2>

3 <https://foresteurope.org/deadwood-2/> and EEA (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/forest-deadwood-1>

Quels sont les outils et les solutions à disposition du gestionnaire forestier ? Les réponses sont plus ou moins institutionnalisées selon le statut de propriété. Des documents cadres sont édictés pour les forêts publiques, avec souvent des cibles à atteindre [29 - 30], plus généralistes pour les forêts privées [Schéma régional de gestion forestière (SRGS), Annexe verte Natura 2000 au Schéma régional de gestion sylvicole des forêts privées (SRGS)⁴]. Certains découlent de démarches volontaires comme les référentiels de certification forestière FSC (Forest Stewardship Council) et PEFC (Programme de reconnaissance des certifications forestières) [31 - 32].

- **Mettre en place des coeurs de biodiversité en libre évolution**

La libre évolution permet l'expression de la biodiversité inféodée aux stades de maturité, sénescence, mort et décomposition.

- **Les réserves intégrales** : elles concernent des boisements de plusieurs dizaines d'hectares dans la majorité des cas, plus rarement quelques centaines. Les interventions sylvicoles y sont proscrites, les boisements sont laissés en libre évolution. Des grandes réserves intégrales sont nécessaires pour la fonctionnalité de l'écosystème forestier et peuvent répondre aux exigences d'espèces à grands territoires. La limitation des dérives d'intrants divers en provenance des cultures et autres sources de pollution, ou les dérives génétiques d'essences exogènes, exigent de grandes surfaces comme l'exemple de la réserve intégrale du Parc national de Forêts de 3 100 ha ;
- **Les îlots de sénescence** : il s'agit de réserves intégrales de faibles surfaces mises en place dans des boisements matures. Dans l'idéal, la répartition dans la forêt de ces îlots en libre évolution doit être la plus régulière possible. Ils permettent aux espèces des derniers stades, insectes, fonge, flore, ..., dont l'habitat est réduit à quelques hectares, mètres carrés ou d'arbres particuliers, d'y trouver refuge. Leur taille varie de quelques hectares à moins d'une dizaine. Si en forêt publique, notamment en forêt domaniale, une instruction encadre leur mise en place et leur devenir, dans les autres types de propriétés un encadrement juridique est nécessaire pour en garantir le statut.

La libre évolution concerne les peuplements matures, mais c'est un mode de gestion qui peut s'appliquer également à des peuplements plus jeunes avec l'objectif d'engager un processus de maturation de ces forêts à long terme.

- **Allonger des cycles**

- **Les îlots de vieillissement** : Il s'agit « ... de petit peuplement ayant dépassé les critères optimaux d'exploitabilité économique et qui bénéficie d'un cycle prolongé pouvant aller jusqu'au double de ceux-ci... il peut faire l'objet d'interventions sylvicoles, les arbres du peuplement principal conservant leur fonction de production. Ces derniers sont récoltés à leur maturité et, en tout état de cause, avant dépréciation économique de la bille de pied... » [29]. Ils seront renouvelés au terme d'un cycle notablement allongé et la possibilité d'exploitation et leur rythme sont laissés à l'appréciation du gestionnaire sans qu'aucun cadrage en donne les limites. Pour autant, l'intervention n'est pas obligatoire jusqu'à l'échéance finale prévue, notamment dans les peuplements sur stations au faible potentiel de production ou sur simple décision du propriétaire ;
- **Allonger le cycle sylvicole** : le gestionnaire, le propriétaire, peuvent allonger la durée du cycle sylvicole lors de l'actualisation des aménagements (forêt publique) et des Plans simples de gestions (forêt privée). Les arbres pourront vieillir plus longtemps et, en futaie régulière, l'effort de renouvellement surfacique sera calculé par rapport à cet âge.

4 La réglementation précise qu'en site Natura 2000 forestier, la gestion sylvicole doit faire l'objet d'une évaluation des incidences (étude similaire à une étude d'impact). L'annexe verte Natura 2000 permet de simplifier cette procédure. Elle comporte des dispositions spécifiques qui permettent de mettre en œuvre une gestion forestière compatible avec le maintien des habitats et des espèces d'intérêt communautaire présents sur le site Natura 2000 concerné. Lorsque le document de gestion forestière est déclaré conforme à cette annexe, le propriétaire est alors dispensé de l'évaluation des incidences.

L'allongement du cycle implique moins de surface de renouvellement par an.

- **Mailer la forêt, pour permettre une connexion intraforestière**

- Mettre en place plusieurs **Arbres habitats à l'hectare** diversifiés en essences, en typologie de diamètres et de dendro-microhabitats. Si le maintien d'arbres morts, d'arbres porteurs de nids, de lianes, ..., ou d'essences qualifiées de secondaires économiquement pose rarement de problème, il n'en va pas de même pour les arbres vivants d'essences économiques de grosses dimensions ;
- **Utiliser la gestion en couvert continu** pour connecter les îlots entre eux (IS et IV & RI / RBI si présentes). Cette gestion peut englober la futaie régulière par petits bouquets, le mélange futaie-taillis (y compris le taillis-sous-futaie), le taillis fureté, la futaie irrégulière, la futaie jardinée ;
- **Mettre en place des séries forestières hors production économique / hors sylviculture.** Souvent utilisé pour exclure des parties non exploitables (routes forestières, marais, étangs, milieux non forestiers), ce critère peut s'étendre aux stations forestières où la production économique est faible ou difficile. Dans le contexte du dérèglement climatique, c'est aussi une possibilité de mise en cohérence des investissements.

- **Utiliser la certification forestière sur les critères optimaux**

PEFC [31] :

- point 8.4 .6. : « Conserver... au moins deux arbres morts, à cavité ou sénescents par hectare, au moins deux arbres vieux ou très gros bois ou des îlots de vieux bois, du bois mort au sol de toutes essences et de toutes dimensions. »

FSC [32] :

- critère 6.5. : « ... établir un réseau d'aires de conservation couvrant un minimum de 10 % de surface soit de l'Unité de gestion soit de l'ensemble du groupe de Gestion. Ce réseau est constitué de ... trames d'îlots de sénescence et de vieillissement... zone de Hautes Valeurs de Conservations ... de forêts semi-naturelles (avec des critères) ... d'autres habitats... ».
- et « les îlots [de vieux bois] sont identifiés et cartographiés... leur taille est de minimum 0,5 ha » « ils représenteront au minimum 3 % de la surface avec un minimum de 1 % de sénescence »
- critère 6.6.2. : maintien au minimum de arbres-habitats à l'hectare avec un objectif de 5 et « maintien de tous les arbres morts sur pied et au sol ».

Propositions du CSRPN pour la mise en place de sous-trames forestières dans les forêts du Grand Est

La création de réserves intégrales ne sera pas abordée ici, car elle découle soit de choix de représentativité d'habitats ou de groupements phytosociologiques à des niveaux supérieurs à la forêt, critères nationaux ou régionaux, soit de décisions politiques pour les très grandes réserves, la notion de vieille forêt étant souvent relayée au second plan des critères de sélection. Elles devront s'intégrer dans la mise en place de la sous-trame forestière, apportant une cohérence à la réflexion locale.

Les propositions qui suivent s'appuient sur la notion de forêt en tant que propriété, base sur laquelle s'appuient les documents de gestions. La mise en place de sous-trames trouvera à terme une cohérence plus large permettant d'appuyer une politique de connexion entre massifs.

Les propositions tiennent compte des compromis liés à la diversité des exigences surfaciques des espèces des stades finaux du cycle sylvigénétique qui vont de l'arbre à plusieurs centaines

d'hectares de vieilles forêts.

La gestion en futaie régulière exige une mise en œuvre exemplaire de la sous-trame car les rajeunissements importants par coupes rases ou régénérations naturelles de parcelles entières, ..., impactent négativement la biodiversité des vieilles forêts.

L'allongement des cycles économiques reste une solution pour amplifier les bénéfices espérés par la sous-trame, chacun peut s'en saisir.

La diversité de modes de gestion dans une forêt, incluant la libre évolution, est plus favorable à la conservation d'espèces spécialisées qu'un mode unique, elle reste un choix de propriétaire et de gestionnaire.

Si des réserves naturelles, des espaces naturels sensibles, des sites à gestion particulière (zone Grand Tétras par exemple), des espaces gérés dans un but de conservation de taxons particuliers ou des secteurs contractualisés dans le cadre du Life BIODIV'EST sont présents dans un massif ou dans une forêt étudiée, l'installation de la sous-trame en tiendra compte.

- **Les îlots de vieux bois**

- **Implantation et typologie :**

Les îlots de sénescence (IS) et de vieillissement (IV) composent les îlots de vieux bois. Ils sont une nécessité pour la biodiversité des vieilles forêts, une réponse obligatoire au raccourcissement du cycle sylvigénétique. Le choix de l'un ou l'autre dépend des engagements existants (forêt domaniale ou non, forêt certifiée ou non...). Le CSRPN accorde la priorité à l'IS. Le seuil de surface minimale en îlots de vieux bois doit s'approcher de 10 % de la surface de production. La taille des îlots doit être comprise entre 3 et 10 hectares, sans descendre à l'hectare, en recherchant la compacité de chacun et une répartition la plus régulière en évitant de dépasser 800-1000 mètres entre chaque îlot de vieux bois.

Ils doivent être représentatifs des stations forestières sans exclure celles où la production est la meilleure. La présence dominante des gros ou vieux arbres est obligatoire. Le critère « vieux » devenant prioritaire pour les stations où la production naturelle est faible ; les gros sujets étant par nature exceptionnels. On peut y ajouter des habitats forestiers particuliers et rares, mais seront exclus les habitats non forestiers qui nécessitent souvent une gestion de conservation (pelouse, marais, étangs...). Il doit y avoir une rupture de l'objectif de gestion forestière [29].

- **Gestion des îlots de vieillissement**

La durée du maintien de l'IV doit être du double de la durée du cycle économique choisi et son remplacement anticipé de plusieurs décennies. Il faut au moins 50 ans pour commencer à observer des effets positifs sur certains saproxyliques.

L'exploitation n'est pas une obligation pour les IV sur sols superficiels ou en forte pente. Le propriétaire doit rester libre de ce choix.

Si la gestion des IV reste possible, elle doit favoriser la diversité arborescente et garantir l'amplification des attributs de maturité : plus de gros et vieux arbres, plus de bois mort en volume et en diversité et plus de dendro-microhabitats.

- **Permettre aux arbres de vieillir :**

Les gros arbres seront maintenus tant que la qualité de bille de pied ne montre pas de signes de dépréciation économique. Le gestionnaire doit permettre à des individus d'atteindre de très grandes dimensions là où le potentiel des stations le permet.

- **Augmenter le nombre de gros arbres :**

Les interventions sylvicoles cibleront l'augmentation du nombre de gros arbres de qualité jusqu'au terme de l'IV. Des gros arbres vivants seront désignés comme « arbres habitats ». Ces derniers seront maintenus jusqu'à leur mort, permettant une continuité biologique au terme de l'IV. Ils permettront aux espèces spécialisées peu mobiles de se maintenir à la disparition de l'îlot et ainsi d'atténuer le facteur négatif de piège pour cette diversité spécialisée et peu mobile.

- Augmenter le volume et la diversité du bois mort :

Le bois mort ne sera pas exporté quelle que soit sa dimension. Les arbres morts sur pied augmenteront la diversité en dendro-microhabitats. Les houppiers issus d'exploitation seront maintenus au sol. Le maintien de souches hautes sera une règle. Si pour les arbres de qualité économique importante, l'exigence est plus faible, elle doit s'imposer pour les autres arbres avec une hauteur minimale de souche de 50 cm au minimum. L'ensemble, houppiers et souches hautes, permettra l'amélioration de la diversité du bois mort. Un arbre mort jugé dangereux par sa chute à l'extérieur de l'IV pourra être coupé et laissé sur place après démembrement si nécessité.

- Réduire les impacts des exploitations sur les espèces :

Le volume exporté doit rester inférieur à la production naturelle pour permettre une augmentation de la biomasse (morte et vivante). Les rotations entre exploitations seront plus longues que celles appliquées sur la forêt pour la même typologie de peuplement. Elles pourront, selon les stations ou les peuplements en place, être reportées de plusieurs rotations. La possibilité de la libre évolution est laissée à l'appréciation du propriétaire et doit s'envisager dans tous les cas où l'intervention sylvicole est économiquement peu justifiée.

Les abattages d'arbres d'un diamètre >30 cm à 1m30 du sol seront réalisés entre fin août et début mars. Ces opérations doivent respecter les cycles de reproduction des nombreuses espèces vertébrées cavicoles. L'exploitation devra respecter l'intégrité des sols, les débardages par dégel ou par temps de pluie seront prohibés.

• **Les arbres habitats**

L'arbre habitat concerne des arbres sur pied dont le diamètre est supérieur à 35 cm. Il comprend des arbres morts, vivants porteurs de dendro-habitats, vivants de très gros diamètre et des sujets particuliers ou porteur de gros nids. La densité minimale de 8 à 10 à l'hectare sera obtenue au terme de deux rotations d'exploitation. Chaque catégorie doit être représentée en ciblant au minimum 50 % d'arbres vivants.

Les points de repères à l'hectare sont les suivants :

- mini 1 très gros arbre (diamètre >60 cm) vivant à maintenir jusqu'à sa mort ;
- mini 2 arbres vivants porteurs de dendro-habitats, y compris arbre foudroyé ;
- 1 ou 2 arbres vivants particuliers (porteur de nid, structure jumelle...) ;
- des arbres morts debout ;
- un arbre tombé au sol y terminera son cycle pour alimenter la nécromasse et sera remplacé à la prochaine intervention sylvicole.

• **Les corridors intra-forestiers**

Si la mise en place des arbres habitats et une bonne répartition des îlots de vieux bois (IS et IV) permettra une connexion intra-forestière, la gestion notamment en couvert continu entre ces îlots améliorera la connexion et la qualité fonctionnelle de l'ensemble à condition d'y être exemplaire dans la mise en place des arbres habitats vivants.

Le CSRPN conclut cette contribution, qui s'inscrit également dans le cadre du Plan national Vieux bois (mesure de la Stratégie nationale pour la biodiversité qui sera déclinée dans notre région en 2025), en soulignant l'intérêt et le besoin :

- de compléter l'inventaire des vieilles forêts du Grand-est, sans oublier les secteurs les plus matures ;
- d'améliorer la connaissance des espèces les moins étudiées ;
- de suivre les patches en libre évolution au sein de la matrice forestière gérée économiquement.

Bibliographie (dans l'ordre des insertions)

- [1] - UICN France, 2013. - Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France - volume 2.1 : les écosystèmes forestiers. Paris, France.
- [2] – European commission, 2023. - Commission Guidelines for Defining, Mapping, Monitoring and Strictly Protecting EU Primary and Old-Growth Forests, 23 pages.
- [3] – BAS E. & BAS E., 2011. - Chiroptères et naturalité des peuplements forestiers. Les chauves-souris pour inspirer un plan de restauration des forêts, 50 pages.
- [4] – PAILLET Y., ARCHAUX F., DU PUY S., BOUGET C., BOULANGER V. DEBAIVE N., GILD O., GOSELIN F. & GUILBERT E., 2018. - The indicator side of tree microhabitats: A multi-taxon approach based on bats, birds and saproxylic beetles. *Journal of Applied Ecology*, 55 : 2147-2159.
- [5] – BOUGET C., 2021 - Très gros arbres, bois morts et arbres-habitats : des attributs de maturité déterminants pour la biodiversité et le fonctionnement des forêts. La revue d'Humanité et biodiversité, spécial forêt et biodiversité, n°6 : 142-155.
- [6] – BIACHE C. & ROVEYROL P., 2011 – Mise en place d'un îlot de sénescence : enquêtes sur des préconisations possibles et estimation du coût. *Revue forestière française*, 63 : 45-56.
- [7] – MONING C & MULLER J., 2009 – Critical forest age thresholds for the diversity of lichens, molluscs and birds in beech (*Fagus sylvatica* L.) dominated forests. *Ecological indicators*, 9 : 922-932.
- [8] – BRANQUART E., VANDEKERKHOVE K., BOURLAND N. & LECOMTE H., 2006 - Les arbres surâgés et le bois mort dans les forêts de Flandre, de Wallonie et du Grand-Duché de Luxembourg – in : Bois mort et à cavités, éditions TEC & DOC : 19-29.
- [9] – État de conservation de la biodiversité forestière métropolitaine : peut-on vraiment dire que tout va bien ? La revue d'Humanité et biodiversité, spécial forêt et biodiversité, n°6 : 25 – 35.
- [10] – EFESE, 2018 – Les écosystèmes forestiers. L'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, 451 pages.
- [11] – SAVOIE J-M., THOMAS M., CATEAU E., GOUIX N. & PACCARD P., 2021 – Connaître les forêts anciennes et mûtures : Comment ? Pourquoi ? *Rev. For.* LXXIII, 2-3 : 179-209.
- [12] – EU, 2023. – Commission Guidelines for Defining, Mapping, Monitoring and Strictly Protecting EU Primary and Old-Growth Forests.
- [13] – BERGES, L. & DUPOUEY, J.-L., 2017. - Écologie historique et ancienneté de l'état boisé : concepts, avancées et perspectives de la recherche. *Rev. For.* LXIX – 4-5 : 297- 317.
- [14] – CATEAU E., LARRIEU L., VALLAURI D., SAVOIE J-M., TOUROULT J. & BRUSTEL H., 2015. - Ancienneté et maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier. *C.R. Biologies*, 338 : 58-73.
- [15] – BENEST F., CARRUHTERS-JONES J. & GUETTE A., 2021. - Travaux actuels d'inventaire

des forêts à forte naturalité à l'échelle nationale et européenne. *Rev. For.* LXXIII 2-3 : 161-178.

[16] – GOSELIN F., GENOT J.-C. & LACHAT T., 2021. - Libre évolution et naturalité en forêt : définitions et métriques associées. *Rev. For.* LXXIII, 2-3 : 115-136.

[17] – IGN-DRAFF Grand Est, 2021. -(Bio) diversité de la région Grand Est.

[18] – LACHAT, T., WERMELINGER, B., GOSSNER, M., BUSSLER, H., ISACSSON, G. & MULLER, J., 2012. - Saproxylic beetles as indicator species for dead-wood amount and temperature in European beech forests. *Ecological Indicators* 23 : 323-331.

[19] – FAUVEL, B., CARRE, F. et LALLEMENT, H., 2001. - Écologie du Pic mar *Dendrocops medius* en Champagne (Est France). *Alauda*, 69 (1) : 87-101.

[20] – PASINELLI, G., 2007. - Nest site selection in middle and great spotter woodpeckers *Dendrocopos medius* & *D. major*: implications for forest management and conservation. *Vertebrate Conservation and Biodiversity*, vol 5 : 457-472.

[21] – MALY, L., 2001. - Suivi de l'évolution des effectifs de Gobemouche à collier et caractérisation de son habitat de reproduction en Forêt de la Reine. *Rev. For. Fr.* LIII, numéro spécial : 91-97.

[22] – BFG -ECOFOR, 2014. - Quels compromis pour la gestion forestière, synthèse 3/3, 8 pages.

[23] – POTENZA, G. & FASCETTI, S., 2010.- Lobaria as indicator of ancient forests in the Appennino Lucano (Basilicata – Southern Italy). *Journal of Forest and Mountain Environments*, 65 (6): 765-774.

[24] – NASCIMBENE, J., MARINI, L. & LUIGI NIMIS, P., 2007 – Influence of forest management on epiphytic lichens in a temperate beech forest of northern Italy. *Forest Ecology and Management*, 73: 43-47.

[25] – BRUNIALTI, C., FRATI, L. & RAVERA, S., 2015. - Structural variables drive the distribution of the sensitive lichen *Lobaria pulmonaria* in Mediterranean old-growth forests. *Ecological Indicators*, 53 : 37-42.

[26] – PONGE, J.-F., 2011 – Biodiversité du sol et gestion forestière. Cel.hal-00461294v1.

[27] – PERCEL, G., PARMAIN, G., LAROCHE, F. & BOUGET, C., 2016. - Les îlots de vieillissement forestiers sont-ils des outils efficaces de conservation de la biodiversité ? 18e Colloque Biologie de l'Insecte, juin 2016, Tours, France. pp.1, hal-02603632.

[28] – GARRIGUE J., LARRIEU L. & BOISSON B., 2021 ? - « Que voit-on dans une forêt en libre évolution que l'on ne voit pas ailleurs ? », trois regards complémentaires. *Rev. For.* LXVIII, 2-3 : 137-160.

[29] – ONF, 2018. - Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêts publiques. INS-18-T-97 du 27 décembre 2018.

[30] – ONF, 2017. - Vieux bois et bois mort. Guide technique, 103 pages.

[31] – PEFC., 2023. - Gestion forestière durable – Exigences pour la France métropolitaine. PEFC France, 39 pages.

[32] – FSC, 2017. - Référentiel FSC pour la gestion responsable des forêts française. FSC France, 68 pages.

Fait le 10/10/2024

**Le président du CSRPN
Jean-François SILVAIN**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "JFS". Below the signature, the word "SEL" is written in a smaller, stylized font.