

# Forêt mixte ou forêt accélérée, deux visions de la gestion forestière face au dérèglement climatique...

Par Pascal YVON

Président de Carbon Forest

Et Franck JACOBÉE

Gérant de la SARL Sylvgest

L'évolution des pratiques de gestion sylvicole a toujours été dictée par les besoins de l'homme en matière de construction, de chauffage et de développement des industries.

La période actuelle voit apparaître de nouveaux enjeux avec l'importance croissante des questions environnementales, l'évolution de la demande sociétale, les changements climatiques et leurs conséquences sanitaires.

Le bois devenant un matériau de plus en plus recherché, la gestion des ressources correspondantes dans un souci de développement durable place la filière forêt-bois au centre du débat.

La foresterie doit faire évoluer ses modèles de gestion et le *monitoring* associé vers des systèmes plus souples, bien adaptés à une intégration de la diversité et plus réactifs face à une évolution rapide des contraintes et des aléas à la fois économiques et climatiques.

Nous voulons croire que l'économie forestière et l'écologie continuent d'apprendre à travailler ensemble, pour le meilleur de nos écosystèmes.

## Héritage et contexte historique

La gestion des forêts a évolué avec les besoins de notre société. Historiquement, le bois était la principale ressource en matériaux de construction. Mais il a également été longtemps la seule source d'énergie, aussi bien dans l'industrie que pour le chauffage des habitations. Dans cet article, nous examinons ces modes de gestion hérités du passé par rapport au dérèglement actuel du climat et du vivant.

### Taillis sous futaie en plaine et un facies forestier hérité du passé

Depuis le début du XVIII<sup>e</sup> siècle, la gestion des peuplements feuillus dans les plaines de France était pensée pour assurer la production simultanée de bois de faible calibre destinés à alimenter le feu et celle de bois plus gros pour la charpente et l'ameublement. La production de bois de feu était assurée par l'exploitation récurrente d'un taillis<sup>1</sup> se renouvelant d'une coupe à

l'autre. À chacune d'elles étaient sélectionnées des tiges d'essences nobles, préservées le temps que leur diamètre soit jugé suffisant pour l'usage envisagé. Cette gestion mixte était pour cette raison appelée « taillis sous futaie » (TSF).

Le paysage forestier de plaine est encore aujourd'hui très marqué par ce mode particulier de gestion.

### Conversion à une gestion en futaie régulière...

L'utilisation des énergies fossiles a bouleversé cet ordre établi. Les besoins en bois de feu ont chuté et la gestion a dès lors privilégié le bois de futaie<sup>2</sup>. Cette conversion des peuplements, commencée au XIX<sup>e</sup> siècle, s'est accélérée au XX<sup>e</sup> siècle.

La gestion en futaie « régulière » était le mode de gestion principal enseigné en France à partir de cette époque ; il repose sur le principe d'une régénération

<sup>1</sup> La gestion d'un taillis consiste à exploiter régulièrement des bois feuillus dont les souches développent après chaque coupe de nombreux « rejets ». Ces rejets forçissent et produisent des brins de faible calibre traditionnellement utilisés pour le chauffage.

<sup>2</sup> La futaie est obtenue à travers la croissance de semis ou de plants, contrairement au taillis de feuillus dont les brins se renouvellent à partir des souches existantes. Ce mode de reproduction est en principe plus adapté à la production sur le long terme de bois de plus gros diamètre à usage plus noble.

par surface : le peuplement d'une surface donnée est planté ou régénéré sur une période assez courte à l'échelle de la vie d'un arbre. Après les travaux nécessaires à l'accompagnement de la croissance des plants ou des semis, des éclaircies sont pratiquées dans le but de sélectionner les meilleures tiges. Les produits finaux sont exploités sur une surface déterminée jusqu'à un terme propre à l'essence cultivée, puis le cycle recommence. Les arbres d'une parcelle forestière ont alors pratiquement tous le même âge. Le contrôle à l'échelle d'une forêt se fait en vérifiant à chaque période la surface qui a été renouvelée : pour une forêt de 100 ha et une essence cultivée à une échéance d'exploitation de 100 ans, la surface à renouveler chaque année est de 1 ha. Cette gestion symbolise pour cette raison, dans l'esprit de nombreux forestiers, une garantie de durabilité à la fois simple et robuste.

Un autre mode de gestion en futaie, plus rare, est apparu à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle<sup>3</sup>. Dans ce cas, le cycle de vie d'un peuplement n'est pas rythmé par un début et une fin programmés et uniformément pour une surface donnée. L'opportunité de récolter un arbre est décidée à l'échelle de l'individu. Le synchronisme des âges dans un peuplement n'est pas un principe. Il en résulte un peuplement souvent mélangé, avec des arbres d'âges et de diamètres différents : c'est la gestion en « futaie irrégulière ». Le contrôle de gestion – une opération plus complexe à réaliser – consiste à comparer des états successifs du peuplement pour orienter et, si besoin, ajuster la gestion. L'objectif est d'améliorer continûment le capital et la qualité des bois produits, tout en en assurant un renouvellement régulier.

Cette tendance naît en zones de montagne, où le dénuement des sols, lié aux travaux de régénération par surface, exacerbe le phénomène d'érosion. Il prend en France un essor particulier dans les années 1980 avec le regroupement de propriétaires et de gestionnaires au sein de l'association « Pro Silva », créée pour échanger et capitaliser les expériences. Même si la futaie irrégulière est souvent plébiscitée pour ses avantages paysagers, ses effets bénéfiques sur la biodiversité<sup>4</sup> ou sur le plan de la protection de la ressource en eau<sup>5</sup>, le recours à ce mode de gestion s'est d'abord justifié pour des raisons économiques<sup>6</sup> :

- la régénération de peuplements issus de la gestion des TSF comportant des bois d'âges différents. La conversion par surfaces de ces bois en futaies régulières s'accompagne d'une récolte trop précoce d'une

partie de ces bois, synonyme de perte de revenus futurs, un inconvénient qui n'existe pas avec la futaie irrégulière ;

- les interventions de régénération mises en œuvre très progressivement sur les peuplements, donc sans coupes brutales, permettent de limiter les éclaircissements brusques et participent à la lutte contre l'invasion exubérante d'une végétation pionnière. Cette technique de régénération coûte donc moins cher<sup>7</sup>.

Un savoir-faire en termes de pratiques, de méthodes et d'outils de contrôle a donc été développé au sein de « Pro Silva »<sup>8</sup>. La conduite des peuplements implique la connaissance de leur accroissement, des prélèvements à réaliser, des conditions favorables ou non à leur renouvellement, etc. Le contrôle évolue vers une approche relevant du *monitoring*. Il ne s'agit plus de programmer des opérations de renouvellement *a priori* et d'en vérifier la bonne réalisation, mais de diffuser des connaissances acquises sur le milieu au sein des équipes, et de contrôler collectivement et régulièrement les effets de cette gestion.

Les méthodes de contrôle s'améliorent en continu<sup>9</sup>. Mais la démocratisation de l'accès à ces méthodes est seulement en cours. Dans la période actuelle, ce mode de gestion se heurte à des réticences compréhensibles d'une partie du monde forestier : il implique de renoncer à un modèle simple et robuste, fondé sur la planification au profit d'un mode de gestion qui peut paraître plus incertain, davantage déconcentré et fondé sur un retour critique récurrent sur l'évolution des peuplements en termes quantitatifs.

## Nouvelles contraintes, nouvelles exigences...

### Perception du milieu par la société

Après l'émergence récente des notions de « biodiversité » et de « naturalité », l'ouvrage *La vie secrète des arbres* de Peter Wohlleben, qui connaît un succès médiatique exceptionnel, montre que notre société perçoit la forêt comme un milieu extraordinairement complexe et vivant, et ce dans toutes ses dimensions écosystémiques et esthétiques. Cette vision s'oppose souvent à une conception plus « industrielle » d'une forêt « artificialisée ». La notion de paysage est

<sup>3</sup> Voir, sur ce point, les travaux d'Adolphe Gurnaud (1825-1898).

<sup>4</sup> L'IBP apprécie la diversité du peuplement à partir du critère, entre autres, de la richesse des essences forestières et des différentes strates présentes sur le site, une richesse généralement favorisée par les peuplements irréguliers (Gonin et Larrieu, 2008).

<sup>5</sup> Le maintien d'un couvert continu permet d'éviter les largages périodiques d'azote lors des phases de régénération.

<sup>6</sup> La futaie irrégulière réconcilie entre elles les dimensions économique, paysagère et environnementale grâce à la plus grande souplesse qu'elle introduit dans les choix d'action. Cette compatibilité dimensionnelle est curieusement la cause d'une confusion répandue mettant en avant les avantages induits pour une économie supposée dégradée, alors même que le motif initial de ces pratiques est la bonification des bilans économiques.

<sup>7</sup> Les coûts de régénération sont liés à des travaux permettant de limiter la concurrence qu'exerce sur les semis d'essences nobles la végétation associée (ronces, essences de moindre valeur). Plus l'apport de lumière est important, et plus le différentiel de croissance entre les essences nobles et la végétation concurrente est important, au détriment des objectifs visés.

<sup>8</sup> Un travail important réalisé actuellement par Max Bruciamacchie, professeur à l'école AgroParisTech Nancy, avec le développement d'outils associés pour démocratiser, auprès des gestionnaires, le *monitoring* des peuplements.

<sup>9</sup> Accès de plus en plus aisé aux bases de données, développement et mutualisation d'algorithmes, croisement des données de terrain avec les informations satellitaires...

associée à cette perception. La brutalité des interventions sur le milieu est de moins en moins tolérée, car elle est vécue comme une agression. Le monde de la gestion forestière est également concerné par ce changement. Il évolue comme le fait la société elle-même, comme l'illustre la considération qu'ont les gestionnaires pour le bois mort en forêt : vu comme une source d'infections potentielles dans les années 1980, il est aujourd'hui unanimement reconnu comme un support fonctionnel indispensable, comme le terreau d'une plus grande résilience.

Cette sensibilité n'est pas l'apanage d'un monde urbain qui aurait perdu tout lien avec un monde plus rural. La même demande se manifeste en milieu rural, dans des termes certes différents<sup>10</sup>, mais qui expriment le même souhait d'adaptation de la gestion. Dans ce contexte social, la gestion en futaie irrégulière bénéficie d'un capital de sympathie grâce aux réponses qu'elle apporte. Son adoption a permis de convertir des situations de conflit en partenariats constructifs entre gestionnaires et associations environnementales, à partir de situations pourtant initialement très dégradées<sup>11</sup>.

## Dépérissements

### Les dépérissements actuels des forêts

Les dépérissements actuels des forêts, provoqués par l'évolution du climat ainsi que par l'introduction de pathogènes favorisée par la mondialisation des échanges, nous font prendre dramatiquement conscience de la fragilité des systèmes. La diversité spécifique s'avère être l'un des leviers de la résilience des forêts en termes de couverture des risques, mais également en termes de fonctionnement.

L'une des voies du soutien aux peuplements pour les aider face à l'évolution climatique consiste en la migration assistée d'essences plus méridionales vers le Nord. Le respect des écosystèmes en place suppose une intégration progressive de ces essences dans le tissu des peuplements existants, en respectant ainsi une mixité des espèces. La gestion doit donc s'adapter à des mosaïques variées d'essences, selon des répartitions pouvant ne plus correspondre à un terme unique de vie pour un peuplement en place sur une surface donnée.

### Les régénérations en plein découvert

Les conditions caniculaires sont devenues rédhibitoires pour beaucoup de régénérations en plein découvert, dans lesquelles ces conditions extrêmes (dessèchement, insolation...) ne sont plus atténuées par une végétation protectrice. Dans certaines forêts, les coupes à blanc suivies de plantations se sont pro-

gressivement soldées par des échecs quasi systématiques au cours de la dernière décennie<sup>12</sup>, alors qu'elles étaient viables il y a seulement 15 ans. La continuité du couvert, lorsqu'elle est possible<sup>13</sup>, est donc un facteur que doit prendre en compte l'évolution de nos pratiques sylvicoles.

## Puits de carbone

Les modalités de gestion ont également une influence sur le stockage du carbone :

- Dans les sols, les coupes brutales provoquent une libération très significative de matière carbonée, parfois très ancienne<sup>14</sup> (datant de plusieurs milliers d'années). Cette part du bilan carbone est à prendre en considération pour orienter nos pratiques vers des modes de gestion qui préservent, voire améliorent les stocks de carbone du sol.
- Les forestiers utilisent la notion de « surface terrière » pour mesurer la richesse en bois d'une forêt. Cette surface représente la surface correspondant, par hectare, aux sections cumulées des bois à 1,30 m du sol. Dans la biomasse aérienne, le carbone capté par unité de surface terrière est d'un volume supérieur pour les bois de faible diamètre par rapport au volume capté par les bois plus gros<sup>15</sup>. Ce phénomène s'explique par une masse foliaire par unité de surface terrière qui décroît quand le diamètre des bois augmente. Ce constat conduit souvent à réorienter la gestion vers un raccourcissement des cycles et l'utilisation d'essences à croissance rapide pour accélérer le « stockage » du carbone. Cependant, s'il est avéré que les jeunes bois capturent davantage de carbone par unité de surface terrière, les gros bois « occupent moins de place » dans les peuplements du fait de leur plus faible encombrement foliaire par unité de

<sup>12</sup> La forêt du domaine de Chantilly est située principalement sur des calcaires filtrants, avec des sables plus ou moins épais. La pratique des régénérations par coupes à blanc et plantation, encore possible il y a quelques décennies, est devenue trop aléatoire aujourd'hui pour y être poursuivie. Le maintien d'un couvert protecteur est devenu indispensable dans de tels contextes. Cet exemple emblématique et particulièrement suivi est malheureusement à l'image des constats faits dans de nombreuses autres forêts.

<sup>13</sup> En futaie irrégulière, le gestionnaire considère que la coupe à blanc est un pis-aller à éviter. Dans certaines situations très dégradées, la réalisation d'une coupe du peuplement suivie de la plantation reste la seule solution. Elle doit cependant être exceptionnelle.

<sup>14</sup> Une coupe à blanc génère une perte très significative de carbone labile, mais une perte plus faible du carbone stabilisé (Jandl, 2007). La récolte totale d'un peuplement engendre, sur une vingtaine d'années, une perte allant de 5 à 20 tonnes de carbone par hectare. Les recherches montrent que quatorze ans après une coupe rase, la forêt reste émettrice de CO<sub>2</sub> (Olsson *et al.*, 1996 ; Schulze *et al.*, 1999 ; Yanai *et al.*, 2003 ; Pennock et van Kessel, 1997). Le rapport du GIEC d'avril 2022 met en évidence le fait que la sylviculture à couvert continu permet un stockage plus important et plus durable.

<sup>15</sup> Résultats mis en évidence par les travaux de l'AFI (l'association Futaie irrégulière) à partir de l'étude de la surface terrière et de l'encombrement des houppiers.

<sup>10</sup> En milieu rural, la demande est moins souvent portée ouvertement par des préoccupations paysagères : il s'agit plutôt de respecter le capital producteur, d'éviter les sacrifices que représente la récolte de bois non matures. Mais, *in fine*, ces précautions aboutissent aux mêmes pratiques que celles nécessaires pour répondre aux demandes paysagères portées en contexte urbain.

<sup>11</sup> Projet « Forêts péri-urbaines » conduit par l'ONF en Île-de-France depuis 2015 : une expérience reposant sur l'implication des associations et conduite actuellement par l'Institut de France sur le domaine forestier de Chantilly.

surface terrière. En situation d'équilibre<sup>16</sup> des peuplements, ils permettent de « stocker »<sup>17</sup> (au sens de « maintenir ») dans les peuplements davantage de volume bois par hectare que celui correspondant aux plus jeunes bois.

Le suivi de la gestion en futaie irrégulière a révélé des situations d'équilibre des peuplements feuillus permettant de maintenir une proportion de 55 % de gros bois<sup>18</sup>. Les méthodes de gestion fondées sur une répartition équitable des surfaces occupées selon différentes classes d'âge (principe de la futaie régulière) permettent de maintenir un équilibre de 30 à 35 % de gros bois présentant des âges d'exploitabilité comparables.

On constate également que les peuplements renouvelés sous couvert présentent, tout au long de leur vie, un stock moyen de carbone sur pied supérieur de 30 % à celui des peuplements renouvelés par coupe rase<sup>19</sup>. En effet, si les peuplements irréguliers représentent souvent moins de bois à l'hectare que les peuplements réguliers à leur maturité, l'absence de coupe totale améliore considérablement le stock moyen de carbone sur pied.

Par ailleurs, se focaliser sur la biomasse aérienne pour améliorer le bilan carbone conduit à oublier ce qu'il se passe dans le sol. À ce titre, tient-on compte de l'empreinte carbone du plant forestier<sup>20</sup> ?

Les questions de la séquestration du carbone et de la résilience forestière doivent être considérées simultanément et développées dans la durée. Or, les pratiques préconisées actuellement<sup>21</sup> conduisent souvent à un transfert de carbone du sol vers la biomasse : le carbone du sol diminuant tandis que la plantation en absorbe. Sur ce point, le GIEC conseille la sylviculture

<sup>16</sup> La situation d'équilibre en futaie irrégulière suppose un état de continuité de la production avec un renouvellement du peuplement et des flux suffisants permettant de le pérenniser et d'assurer son exploitation.

<sup>17</sup> La durée de vie des produits associés à la production de gros bois est également plus longue et s'avère plus avantageuse en termes de stockage du carbone.

<sup>18</sup> Les résultats de l'AFI montrent que pour les peuplements résineux, la proportion de gros bois et de très gros bois à l'équilibre est encore supérieure.

<sup>19</sup> Quand le renouvellement est réalisé sous couvert, et sans recourir à la coupe rase, le stock moyen de carbone sur la parcelle est supérieur de 30 % environ (Peyron et Yvon, 2011 – Rapport « Pour une gestion forestière et une filière forêt-bois multifonctionnelles (économiquement efficaces, écologiquement viables et socialement acceptables) », MEDE MAAP).

Quand on passe d'une forêt à une plantation, on observe une diminution du carbone du sol : "Soil carbon stock & land use change: a meta analysis" (Guo et Gifford, 2002).

<sup>20</sup> Le plant issu d'une pépinière où il a été manipulé, et qui est ensuite transporté jusqu'au chantier pour y être planté, affiche une empreinte non négligeable. D'autant plus importante que pour s'implanter, il va puiser dans le sol travaillé – « débarrassé » d'une partie des mycorhizes – les nutriments nécessaires à son développement, étant déconnecté de l'écosystème. Il consommera également le carbone préalablement stocké dans ce sol.

<sup>21</sup> Le label Bas-carbone propose trois méthodes de gestion forestière basées sur la sylviculture régulière, mais aucune sur la sylviculture irrégulière ou sur la sylviculture à couvert continu.

à couvert continu, parce qu'elle permet de stocker plus de carbone et plus longtemps<sup>22</sup>.

Les orientations de gestion soucieuses de la question carbonée devraient donc tenir compte de l'ensemble de ces éléments. Elles concluraient alors, sans doute, moins rapidement à la supériorité des cycles courts, reposant sur des essences à croissance rapide et très consommatrices d'eau<sup>23</sup>.

### Foresterie accélérée et « délit de maturité »

L'augmentation des risques majeurs<sup>24</sup>, la plus grande sensibilité aux stress avec l'âge, la nécessité de brassages génétiques plus fréquents pour accélérer l'adaptation à l'évolution du climat : tels sont les motifs souvent invoqués pour inciter à raccourcir les cycles de production. Pour autant, et en ne prenant que le seul exemple de l'adaptation génétique aux conditions climatiques, les découvertes récentes mettent en évidence des mécanismes adaptatifs épigénétiques<sup>25</sup> chez les arbres. Ces mécanismes, sous l'influence des conditions environnantes, permettent de renforcer une variabilité orientée tout au long de la vie d'un arbre, et de la transmettre à sa descendance. Cette découverte relativise fortement l'intérêt de « l'accélération » de la sylviculture en cycles courts par rapport aux cycles longs.

Les autres motifs de l'accélération des cycles peuvent être discutés au travers d'arguments similaires. Les systèmes matures sont généralement plus riches que les systèmes récents. Les mycorhizes, pour ne citer qu'elles, sont plus diversifiées dans les peuplements matures. Elles constituent un réseau de communication et d'échange de nutriments entre individus, renforcent la résilience du système et absorbent et stockent du carbone.

Sur le plan financier, il est par ailleurs acquis que la prise de risque est constituée par « l'arbitrage » fait au moment du changement d'affectation du placement. Dans le domaine forestier, la phase de régénération correspond à l'arbitrage, et, à ce niveau, l'accélération des cycles augmente donc le risque. Le vrai dynamisme réside plutôt dans une sylviculture aux passages fréquents à de nouveaux cycles, en graduant les prélèvements opérés en utilisant les mécanismes naturels.

C'est pourquoi avant de faire le choix d'une sylviculture accélérée, laquelle est souvent présentée comme une solution aux problématiques nouvelles, nous devrions

<sup>22</sup> GIEC – Working Group 3, Report Assessment – Chapter 7 (p. 51), 4 avril 2022.

<sup>23</sup> Voir la multiplication des incendies due à la culture de l'eucalyptus en Espagne et au Portugal.

<sup>24</sup> Risques majeurs : incendie, tempête, biotique (y compris les insectes ravageurs).

<sup>25</sup> L'évolution adaptative des végétaux n'est pas seulement régie par les conceptions mendéliennes, qui se focalisent sur le brassage des gènes et leur dynamique propre. Elle s'opère en continu au niveau des bourgeons, sous l'influence des conditions environnantes, sous la forme de mutations ou à travers l'intervention de processus physiologiques (modulation des enzymes et protéines produites, par exemple), avec des caractéristiques héréditaires.

procéder à une analyse plus fouillée et contradictoire. Nous ne pouvons pas nous permettre le luxe, et même plus, nous n'avons pas le droit de nous priver des atouts de la maturité et de la complexité des systèmes, s'ils constituent des enjeux de résilience de nos forêts.

Enfin, les renouvellements par surface sont souvent l'occasion de réaliser un travail du sol, dont le fonctionnement est un nouveau champ d'investigation scientifique ; un champ dont nous sommes encore très loin d'avoir tout compris, mais où, à la lumière de recherches réalisées au cours de cette dernière décennie, apparaissent des risques non négligeables pour le carbone du sol, notamment celui stocké depuis plusieurs milliers d'années. Dans un tel contexte, le principe de précaution semble s'imposer.

### La gestion de la grande faune

L'urgence environnementale en forêt est aggravée par l'inadaptation fréquente de la gestion des équilibres entre les grands ongulés et le milieu. Les réflexes de « gestion » de cette grande faune relèvent, trop souvent, davantage de l'élevage que de la juste régulation, et une forêt industrielle fait peu de cas de la valeur alimentaire des territoires. Cette réalité se traduit par des baisses de la biodiversité et de la vigueur et des capacités reproductrices des cheptels, avec les risques sanitaires associés. Le renouvellement des peuplements est compromis, alors même que ces derniers sont en difficulté croissante.

Cet effet de ciseaux appelle des solutions simples, construites autour de résultats partagés s'appuyant sur des critères directement opérationnels : une forêt se régénère ou ne se régénère pas. Plusieurs exemples réussis font actuellement école et attestent d'un possible renouvellement naturel de forêts giboyeuses<sup>26</sup>. C'est vers cette intégration que doit évoluer rapidement notre organisation pour que nos méthodes de gestion forestière reprennent du sens.

### Évolution permanente...

L'évolution des contraintes précitées doit désormais inspirer la progression permanente de notre gestion. Ni l'optimisme béat de plus en plus intenable face aux enjeux ni la sous-estimation des capacités d'adaptation de nos écosystèmes en place ne conduiront à des solutions raisonnables.

À ce titre, lever progressivement les obstacles à la gestion des mélanges et promouvoir des méthodes de contrôle structurées fondées sur l'observation des peuplements nous semblent aujourd'hui indispensables. Il importe d'adopter une gestion qui valorise et porte la connaissance au plus près des intervenants, qui privilégie l'initiative et la réflexion, en renonçant à l'application de modèles simplifiés comportant toujours une part d'arbitraire. Une telle gestion sera toujours plus

agile et mieux adaptée à un environnement en mutation constante et rapide.

Même pour cette matière très technique qu'est la sylviculture, c'est peut-être encore davantage les caractéristiques managériales et philosophiques de la démarche évoquée ci-dessus qui permettront d'avancer mieux et plus vite.

### Bibliographie

- COLLECTIF 2020 (2020), « Forêts françaises en crise – Analyse et propositions des ONG de conservation de la nature », Paris, 56 pages.
- VEYRIERAS J. B. (2021), « Arbres », *Epsilon*, juillet, pp. 45-56.
- DU BUS DE WARNAFFE G. & ANGERAND S. (2020), *Gestion forestière et changement climatique, une nouvelle approche de la stratégie nationale d'atténuation*, janvier, 72 pages.
- DUCROUX S. (2016), projet « Forêts périurbaines, orientations de gestion pour les forêts domaniales périurbaines », direction territoriale ONF Île-de-France, 11 pages.
- GURNAUD A. (1881), « Histoire de la sylviculture », *Revue des Eaux et Forêts*, vol. 19, n°1, pp. 18-23.
- SUSSE R., ALLEGRINI Ch., BRUCIAMACCHIE M. & BURUS R. (2009), « Le traitement des futaies irrégulières », AFI, Convention France Bois Forêt, 125 pages.
- DE TURCKHEIM B. & BRUCIAMACCHIE M. (2005), *La futaie irrégulière : théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature*, Éditions Édisud, 247 pages.
- PEYRON J.-L. & YVON P. (2011), rapport « Pour une gestion forestière et une filière forêt-bois multifonctionnelles (économiquement efficaces, écologiquement viables, socialement acceptables) », MEEDE MAAP.
- GUO L. B. & GIFFORD R. M. (2002), *Soil carbon stock & land use change: a meta analysis*.
- BIOLLEY H. (1980), *Œuvre écrite*, Imprimerie centrale de Neuchâtel.

<sup>26</sup> Référence faite ici à l'expérience conduite à Bois Landry (Champrond-en-Gâtine), à l'école de chasse de Belval, et à la méthode de diagnostic et conduite de projet Brossier-Pallu.