

FORÊT • NATURE

OUTILS POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS

Tiré à part de la revue **Forêt.Nature**

La reproduction ou la mise en ligne totale ou partielle des textes
et des illustrations est soumise à l'autorisation de la rédaction

foretnature.be

Rédaction : Rue de la Plaine 9, B-6900 Marche. info@foretnature.be. T +32 (0)84 22 35 70

Abonnement à la revue Forêt.Nature :
librairie.foretnature.be

Abonnez-vous gratuitement à Forêt.Mail et Forest.News :
foretnature.be

Retrouvez les anciens articles de la revue
et d'autres ressources : **foretnature.be**



La typologie des peuplements : un outil pour mieux connaître l'état des chênaies à l'échelle régionale

Sylvain Gaudin

CRPF de Champagne-Ardenne

En caractérisant la structure et le capital sur pied d'un peuplement, et en croisant ces deux informations, les inventaires typologiques offrent un outil pour décrire l'état des peuplements (ici des chênaies) et leur devenir sylvicole.

Dans le cadre d'une étude inter-régionale sur l'avenir des chênes, il a été nécessaire de mieux caractériser la structure des chênaies à l'échelle de la région Champagne-Ardenne. Les principaux résultats de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) ont d'abord été consultés, mais il est rapidement apparu que les données fournies étaient malheureusement souvent inadaptées ou difficilement valorisables (informations manquantes, manque de précision statistique...). Comme le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF) avait réalisé par le passé un certain nombre d'inventaires typologiques, il a été décidé de valoriser ces données pour tenter d'apporter des éléments de réponse sur l'état des chênaies et sur leur devenir sylvicole potentiel.

La typologie des peuplements utilisée

La typologie des peuplements existe depuis quelques dizaines d'années en France⁴ et plusieurs approches et méthodes ont été développées⁵. Des essais de mise en œuvre ont également été réalisés en Wallonie¹³.

La typologie utilisée en Champagne-Ardenne est un outil à vaste validité géographique qui a été construit pour les chênaies du Nord de la France⁷. Elle repose sur l'analyse du capital sur pied, en surface terrière, des feuillus nobles (chêne, hêtre, frêne, feuillus précieux, châtaignier, tilleul, orme...) et sur la structure des peuplements traduite par les proportions des petits bois (PB), bois moyens (BM), gros bois (GB) et très gros bois (TGB) (tableau 1 et figure 1). La composition en essence est le plus souvent décrite par la répartition en surface terrière^{11,12}. Plusieurs méthodes complémentaires sont disponibles pour décrire le renou-

vellement (semis et perches d'avenir) ainsi que pour quantifier le taillis et les essences non nobles (bouleau, tremble, saules...).

Sur chaque point de description typologique, différentes mesures ou estimations sont effectuées. La surface terrière est mesurée à l'aide d'une jauge d'angle (relascope) au facteur 1. Les effectifs de PB, BM, GB et TGB sont estimés depuis le centre de la placette sur un rayon défini en fonction de la densité du peuplement (le plus souvent entre 12 et 20 mètres). Afin de garantir une certaine qualité des estimations, des mesures de contrôle du diamètre sont effectuées régulièrement.

Le plus souvent, les points de sondage sont répartis selon une grille régulière (tous les 50 mètres, soit un point au quart d'hectare, ou tous les 71 mètres, c'est-à-dire deux points à l'hectare, en fonction de l'hétérogénéité des peuplements). Le cheminement entre les points se fait avec un mesureur à fil perdu et une boussole ou, de plus en plus souvent, avec un GPS⁸. Cet inventaire typologique défini initialement par Aubry *et al.*² permet la réalisation de nombreuses cartes thématiques^{3,12}. Ainsi la valorisation des données se fait le plus souvent à l'échelle de la parcelle, voire plus rarement, à celle de la forêt¹¹.

Les forêts étudiées

Plusieurs forêts privées à chêne dominant ayant été inventoriées par le passé en Champagne-Ardenne avec la typologie des peuplements présentée ci-dessus, il a été décidé de valoriser ces données pour essayer de mieux caractériser les chênaies de la région. Ces inventaires typologiques sont issus le plus souvent de travaux conduits par le CRPF de

RÉSUMÉ

La typologie des peuplements est une méthode de description se fondant sur le capital sur pied (quantifié par la surface terrière) et la structure (répartition en petits bois, bois moyens et gros bois) des peuplements. Cet outil s'utilise d'ordinaire à l'échelle de parcelles ou de forêts. Une analyse globale a été conduite sur vingt et une forêts de Champagne-Ardenne pour mieux connaître l'état des chênaies de cette région. Elle précise la diversité des peuplements et permet d'établir des types synthétiques, combinant structure et capital. Il ressort

de cette étude que les chênaies privées de la région sont globalement dominées par les bois moyens et les gros bois. Les peuplements pour lesquels une récolte rapide est souhaitée sont minoritaires. Le parcours de nombreux peuplements a montré que les petits bois de chêne sont rares ou absents dans la majeure partie des peuplements. Il en est de même pour les perches et les semis. Ainsi, le maintien d'une proportion conséquente de chêne dans les peuplements ne pourra se faire qu'à l'aide d'interventions sylvicoles.

Surface terrière	Type
< 2 m ² /ha	00
2-5 m ² /ha	0*
5-10 m ² /ha	1*
10-15 m ² /ha	2*
15-20 m ² /ha	3*
20-25 m ² /ha	4*
25-30 m ² /ha	5*
≥ 30 m ² /ha	6*

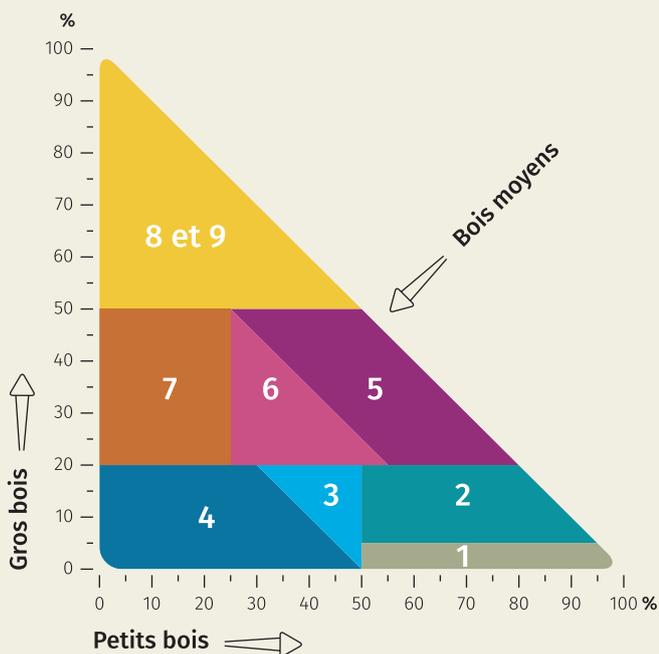


Tableau 1. Définition des classes de capital sur pied en fonction de la surface terrière des feuillus nobles. L'astérisque signifie que le chiffre codant le capital doit être suivi de celui codant la structure. Le code 00 correspond aux peuplements pour lesquels la surface terrière est particulièrement faible. Dans ce cas, la notion de structure n'a pas de sens (d'où le code 0). Les classes de capital sont également notées C0, C1, C2...

Figure 1. Triangle des structures. Chaque type de peuplement peut être positionné dans ce triangle selon les proportions en nombre de tiges des petits bois (classes de diamètre 20 et 25), des bois moyens (classes 30 à 45) et des gros bois (classe 50 et suivantes). Par exemple, le type 7 correspond à des peuplements dominés par les bois moyens et les gros bois, le type 5 à un peuplement déficitaire en bois moyens et le type 1 à un peuplement où dominent les petits bois. Quand les gros bois représentent plus de 50 % des tiges, la catégorie des très gros bois est utilisée (classe 60 et suivantes). Le type de structure 8 correspond à GB > TGB, le type 9 à GB ≤ TGB. Les types de structure sont notés de S1 à S9. S0 ne correspond pas à une structure, mais à une impossibilité de la définir (capital sur pied très faible, moins de 2 m²/ha, taillis simple ou avec des réserves très éparées).

Champagne-Ardenne, dans le cadre de démarches de tests et de développement^{11,12}.

La figure 2 situe les forêts inventoriées par rapport aux régions naturelles. Seules ont été retenues des forêts dans lesquelles le chêne est dominant, ou fait au moins partie des essences principales. La plupart des forêts étudiées ont des réserves composées de plusieurs essences. Ce caractère mélangé des chênaies du domaine continental semble caractéristique car il est également signalé dans les forêts publiques¹⁴. Les mélanges chêne-résineux, rares dans la région, ont été exclus. La plupart des régions naturelles où le chêne est bien représenté ont été parcourues. Les peuplements inventoriés sont majoritairement issus d'une gestion passée ancienne en taillis sous futaie, même si quelques vraies futaies (perchis, jeunes fu-

taies, voire futaies adultes) ou quelques taillis simples ont également été pris en compte.

En ce qui concerne les stations, il s'agit uniquement de forêts de plaine, de plateau ou plus rarement de versant (aucune forêt alluviale n'a été parcourue) qui poussent sur des sols dont le pH est variable (depuis des sols très riches chimiquement jusqu'à des sols acides). La plupart des sols sont marqués à des degrés divers par l'hydromorphie. Même si le climat est variable sur la zone d'étude, les sites sont caractérisés par des précipitations bien réparties sur l'année et assez conséquentes (de 700 à 950 mm/an).

La surface cumulée couverte par les inventaires typologiques analysés est supérieure à 1250 hectares. 4250 relevés typologiques ont été compilés sur les

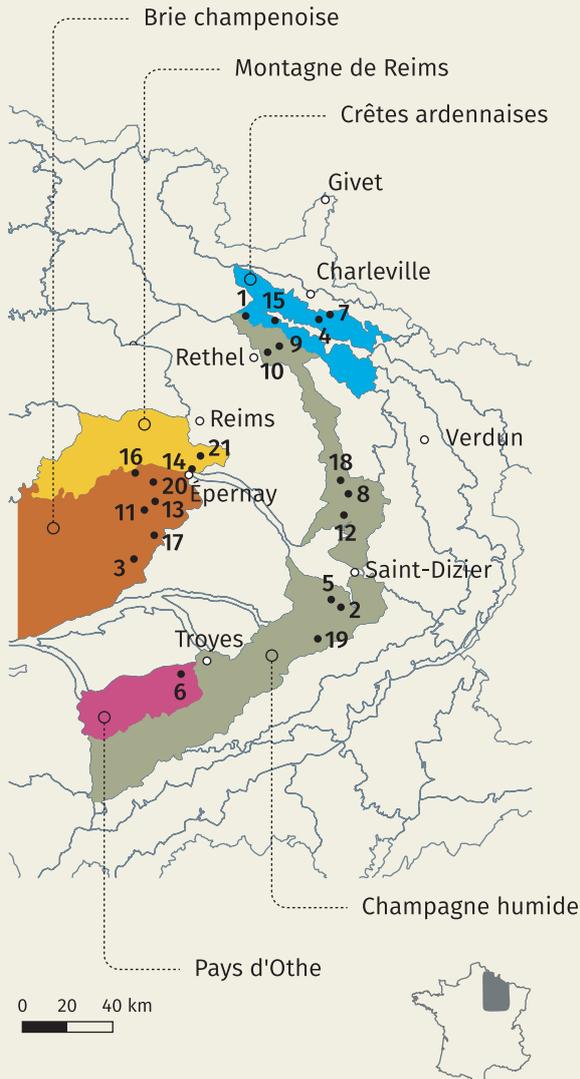


Figure 2. Localisation des forêts retenues pour l'étude. Les principales essences de la réserve sont les chênes sessile et pédonculé (non différenciés), le hêtre, le frêne, l'aulne, le merisier, l'érable sycomore, le tilleul, le châtaignier et d'autres feuillus précieux. Elles sont souvent présentes en mélange.

vingt et une forêts retenues. Les forêts inventoriées ont des superficies variables, allant de 11,5 à 173 hectares. Elles sont à ce titre assez représentatives des forêts privées de la région.

Les résultats obtenus

Les questions à étudier

Le souci de la pérennité des chênaies est présent chez de nombreux gestionnaires forestiers, que ce soit en France ou en Wallonie¹. En effet, le renouvellement des chênaies pose question et la place du chêne dans

les peuplements mélangés semble se réduire. Le programme sur l'avenir des chênes conduit en France a notamment pour but de produire un état des lieux des chênaies pour quantifier leur niveau de vieillissement et de capitalisation et préciser leur manque de renouvellement.

En ce qui concerne le déficit de renouvellement, la typologie des peuplements n'étant pas adaptée à la description des jeunes peuplements réguliers non précomptables (jeunes plantations, gaulis...), il n'est pas possible d'apporter de conclusions exhaustives. En revanche, cet outil produit une description fine des peuplements précomptables qu'ils soient réguliers ou irréguliers. Ainsi, il apporte des réponses sur la structure et le capital sur pied des peuplements.

Capital et structure

Les figures 3 et 4 montrent comment se ventilent les types de capital et de structure sur l'ensemble des forêts inventoriées. En ce qui concerne le capital sur pied, il est distribué de manière normale, la classe la plus représentée étant la 2 (surface terrière variant de 10 à 15 m²/ha). Ce type de distribution se retrouve sur la plupart des forêts parcourues, certaines étant globalement plus riches ou plus pauvres.

Dans le cadre de la gestion forestière, il est usuel en Champagne-Ardenne d'utiliser les seuils de 10 et 20 m²/ha pour délimiter les peuplements pauvres, moyens et riches⁹. Ainsi, les peuplements pauvres (classes de capital 0 et 1) représentent 37 % des placettes mesurées, les peuplements moyens (classes 2 et 3) 53 % et les peuplements riches (classes 4, 5 et 6) 10 %. Les inventaires typologiques réalisés nous indiquent donc que le capital sur pied des chênaies, même s'il est variable, peut être qualifié de moyen à faible.

Le classement typologique des placettes de l'inventaire forestier national mesurées dans les mélanges futaie-taillis du département de la Nièvre a été réalisé en 1996⁷. Il nous permet de réaliser une comparaison. Dans la Nièvre, la distribution des classes de capital est sensiblement normale et la classe de capital la plus représentée est la 3. Ainsi, le niveau moyen de richesse des peuplements dans la Nièvre est sensiblement plus élevé que dans les forêts échantillonnées en Champagne-Ardenne (17 contre 12,5 m²/ha).

Un tel écart peut être expliqué par une différence intrinsèque entre les deux zones étudiées. Il peut également provenir des dégâts liés à la tempête de 1999. En effet, les données de la Nièvre résultent de relevés datant de 1996, celles de Champagne-

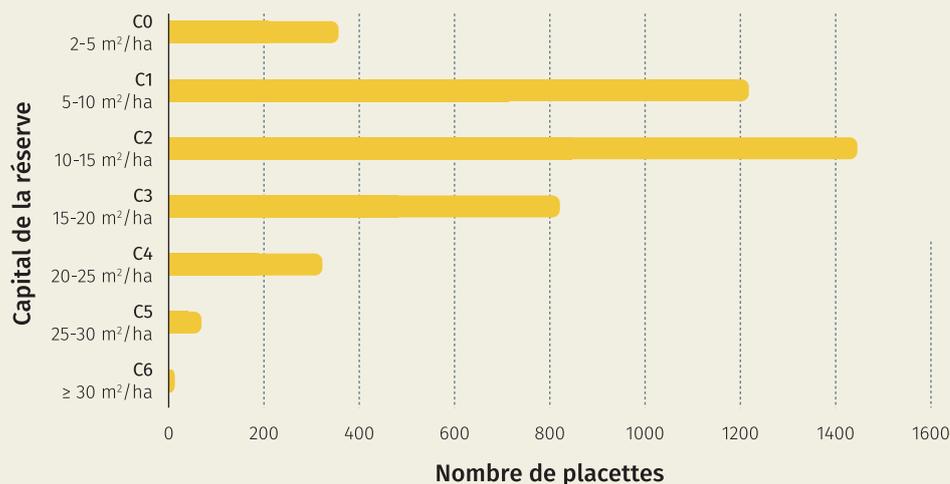


Figure 3. Fréquence des types de capital sur pied pour les 4250 placettes décrites.

La classe C2 (10-15 m²/ha) est la plus représentée.

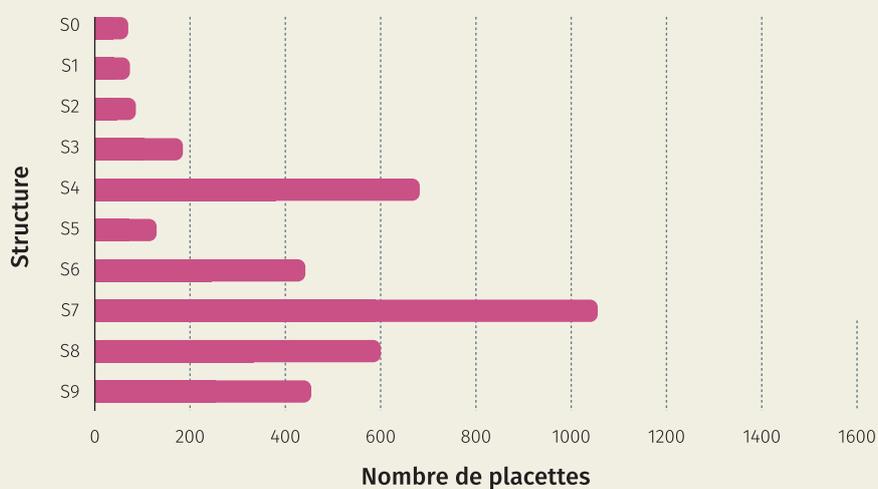


Figure 4. Fréquence des types de structure sur les 4250 placettes décrites.

Les types de structure les plus fréquents sont S7 (peuplement régularisé dans les BM et les GB) et S4 (peuplement régularisé dans les BM).

Ardenne ont pour une majorité d'entre elles été obtenues après 1999. Une telle hypothèse semble se vérifier lors de l'analyse au cas par cas des forêts inventoriées. Les forêts situées dans des secteurs impactés par la tempête ont généralement un capital sur pied faible.

La distribution des types de structure est représentée sur la figure 4. Les types les plus fréquents sont le 7 (peuplement régularisé dans les BM et les GB) et le 4 (peuplement régularisé dans les BM). La dominance des types 4 et 7 est retrouvée dans d'autres régions et notamment sur les données issues de la Nièvre⁷. Ainsi, même s'il existe des peuplements relativement mûrs (type 9, et dans une moindre mesure types 8, 6 et 5) comportant une certaine proportion de gros bois, voire de très gros bois, les forêts parcourues sont plutôt des forêts d'âge moyen en croissance et non des forêts sénescents arrivées à maturité.

En complément de l'histogramme présenté en figure 4, le parcours des forêts pour la réalisation des inventaires a montré que, très souvent, les petits bois et une partie des bois moyens comptabilisés ne sont pas du chêne, mais d'autres essences (hêtre, frêne, érables, châtaignier, tilleul, aulne...). Les chênes sont surtout fréquents dans les gros bois et très gros bois et dans une moindre mesure, les bois moyens. Cette constatation est d'autant plus marquée que les stations sont riches chimiquement. La même remarque peut être formulée en ce qui concerne les perches et les semis présents dans les peuplements. Les jeunes chênes sont particulièrement rares, sauf sur les stations acides. L'explication se situe sans doute sur le manque de pouvoir compétitif des jeunes chênes par rapport aux autres essences, sur les stations qui ne sont pas très acides et très hydromorphes⁶. De manière globale, le manque de travaux de dégagement depuis de nombreuses années est une cause principale du manque de jeunes bois de chêne aujourd'hui.

L'état actuel des peuplements et leur avenir potentiel

L'analyse séparée de la structure et du capital fournit une première compréhension de l'état des chênaies. Leur analyse conjointe permet d'approfondir les connaissances et d'imaginer quelques itinéraires sylvicoles qui pourraient être appliqués, en fonction des peuplements présents.

Le tableau 2 présente les résultats obtenus sur le capital et la structure à l'issue des inventaires typologiques réalisés sur les vingt et une forêts analysées. Toutes les combinaisons de capital et de structure ne sont pas équiprobables. Une analyse factorielle des correspondances suivie d'une classification ascendante hiérarchique a permis de mettre en évidence les combinaisons plus cohérentes, notées A, B et C. Elles sont présentes dans presque les deux tiers (65,3 %) des peuplements inventoriés. Trois autres combinaisons, notées D, E et F, ont ensuite été définies pour compléter les trois noyaux durs révélés par l'analyse. Les six peuplements types correspondant sont représentés schématiquement en figure 5.

La combinaison A, peu fréquente (4 % des relevés), regroupe de jeunes peuplements souvent pauvres, où dominent les petits bois et les arbres non précomptables. La plupart du temps, les opérations sylvicoles conduites seront des balivages, des éclaircies, voire un renouvellement anticipé quand le peuplement n'est constitué que d'un taillis sans arbres valorisables.

Les peuplements de type B, assez présents dans les forêts décrites (16 % des relevés), sont le plus souvent constitués de quelques grosses réserves éparses. Ils correspondent à une fin de cycle sylvicole. Ils devront à court ou moyen terme être renouvelés, soit de manière globale par régénération naturelle progressive

ou par coupe rase suivie de plantation, soit de manière ponctuelle (régénération naturelle localisée, plantation d'enrichissement).

Les peuplements de type C sont fréquents (45 % des relevés) et sont assez variables dans leur structure et leur capital sur pied. Il s'agit de peuplements assez riches à riches dans lesquels ni les petits bois, ni les gros bois ne dominent. Ce sont des peuplements qui sont à la croisée des chemins : plusieurs sylvicultures y sont applicables (vieillesse pour une conversion en futaie régulière ou conversion vers une futaie irrégulière, lorsque la qualité potentielle des petits bois est suffisante).

Les peuplements de type D sont caractérisés par un capital sur pied faible et par une certaine présence des bois moyens. Ils sont assez fréquents (17 % des relevés). Quelle que soit la gestion future (traitement régulier ou irrégulier), elle doit passer par une augmentation du capital sur pied (récolte inférieure à l'accroissement).

Les peuplements de type E sont rares (2 % des relevés). La sylviculture pratiquée passera par des éclaircies, les petits bois, voire les bois moyens y étant dominants.

Les peuplements de type F sont caractérisés par une abondance de gros bois et une certaine richesse. Ils sont assez fréquents (15 % des relevés). Certains sont mûrs pour une récolte, mais beaucoup d'autres méritent encore de pousser, étant donné la plus-value qui peut être réalisée sur les très gros bois de chêne de qualité. Il est possible de les convertir en futaie irrégulière, même si cela est assez difficile, en raison du déficit marqué de petits bois et de bois moyens de qualité, notamment de chêne.

Tableau 2. Répartition des 4250 placettes échantillonnées en fonction des types de structure et de capital. Il y a par exemple 442 relevés pour lesquels il y a à la fois une structure de type 7 et un capital de type 2.

	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	Total
C0	79	14	11	12	48	16	16	44	61	56	357
C1	0	32	32	60	189	57	88	267	253	241	1219
C2	0	26	27	74	266	40	203	442	215	154	1447
C3	0	7	22	46	173	22	127	278	100	47	822
C4	0	4	4	13	62	9	55	122	41	13	323
C5	0	0	1	2	25	1	8	27	5	0	69
C6	0	0	0	1	4	1	0	7	0	0	13
Total	79	83	97	208	767	146	497	1187	675	511	4250

Peuplements types : ■ A ■ B ■ C ■ D ■ E ■ F

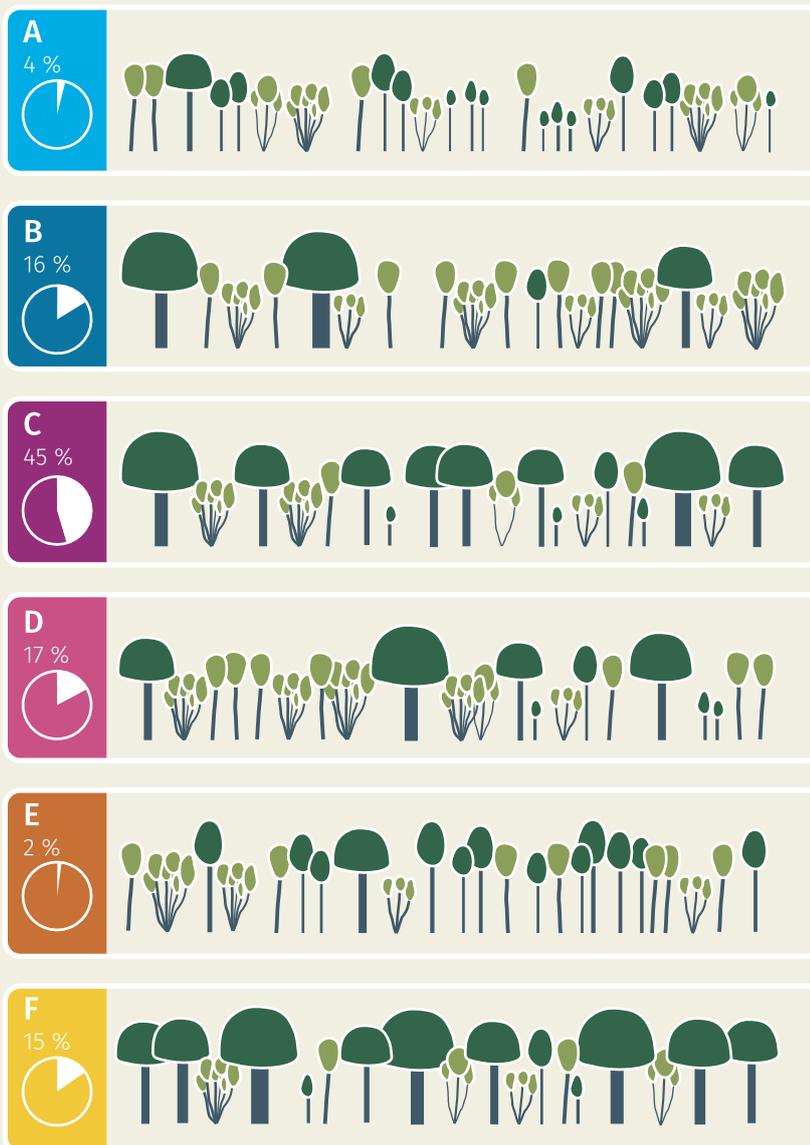


Figure 5. Représentation schématique des types de peuplements mis en évidence en combinant structure et capital. Les arbres au houppier vert foncé correspondent aux essences nobles, ceux au houppier vert clair au taillis et aux autres essences. La fréquence d'apparition dans nos inventaires est figurée à côté de chaque schéma.

Types de peuplement :

- **A** : jeunes peuplements où dominent les petits bois et les arbres non précomptables.
- **B** : souvent constitués de quelques grosses réserves éparées.
- **C** : assez variables dans leur structure et leur capital sur pied. Peuplements assez riches à riches dans lesquels ni les petits bois, ni les gros bois ne dominent.
- **D** : capital sur pied faible et présence des bois moyens.
- **E** : les petits bois, voire les bois moyens y sont dominants.
- **F** : abondance de gros bois.

Pour conclure, l'analyse des données typologiques présentée ci-dessus produit un certain nombre de renseignements permettant de mieux connaître l'état des chênaies de la région. La connaissance des pratiques sylvicoles régionales permet également de présager des sylvicultures qui seront mises en œuvre sur chaque type synthétique.

Les limites de l'étude

La représentativité des données récoltées

Pour que des données soient représentatives, il est nécessaire qu'elles proviennent d'un échantillonnage au hasard. Au niveau de chaque forêt, les relevés dendrométriques ont été réalisés selon une grille

systématique. Leur caractère aléatoire est donc vérifié. En revanche, le choix des forêts s'est fait en fonction des propriétaires et des gestionnaires qui étaient volontaires pour une démarche typologique. Cela a permis de couvrir une grande diversité de régions naturelles, de peuplements et de modes de gestion, mais sans être exhaustif et sans être aussi rigoureux que lors d'un échantillonnage stratifié. Par exemple, deux régions naturelles riches en chêne en Champagne-Ardenne (l'Argonne et l'Ardenne primaire) ne sont pas représentées dans nos données. Il est donc nécessaire de garder une certaine prudence sur la représentativité des résultats obtenus, même si le grand nombre de forêts et le très grand nombre de relevés, ainsi que le caractère représentatif des forêts parcourues conduisent à



Les inventaires typologiques indiquent que les chênaies champardennaises sont en pleine croissance. Toutefois, le manque de chêne dans les stades de régénération montre une diminution progressive de cette essence au profit d'autres espèces. Le maintien d'une proportion conséquente de chêne ne pourra se faire qu'avec des actions sylvicoles volontaires et répétées, quel que soit le traitement sylvicole.

considérer que les ordres de grandeur obtenus sont satisfaisants.

La plupart des inventaires typologiques utilisés datent de 10 à 15 ans. Ils donnent donc une image un peu ancienne des peuplements. Depuis, les arbres ont poussé et des coupes ont été réalisées. L'état des chênaies est sans doute aujourd'hui différent, même si leur parcours régulier par les personnels du CRPF n'indique pas de changement notable : il n'y a pas eu de vagues importantes de coupes et peu ou pas de renouvellement des peuplements.

Les données utilisées résultent de mesures ou d'estimations de terrain. Leur précision influe donc fortement sur la qualité des résultats obtenus¹⁰. Des tests de qualité de la mesure de la surface terrière réalisés sur le terrain (1442 mesures relascopiques réalisées en chênaie par deux cents opérateurs, sur douze placettes, en toute saison) montrent notamment que dans 63 % des cas, les erreurs de mesure se situent dans l'intervalle (-2 m²/ha à 2 m²/ha). Ainsi, il existe des imprécisions liées aux mesures qui ne sont pas

négligeables, mais pas non plus rédhibitoires. Par ailleurs, la diversité des opérateurs, le grand nombre de mesures et la compensation d'une partie des erreurs incitent à accorder un certain crédit aux résultats obtenus.

Les informations manquantes

Pour estimer le renouvellement des chênaies, il est nécessaire de suivre certains indicateurs. Il peut s'agir :

- des surfaces régénérées naturellement ou plantées (en système régulier) ;
- du passage à la futaie ou de la part des peuplements possédant suffisamment de semis et de perches (en futaie irrégulière).

La typologie ne fournit pas ce genre d'informations ou seulement certaines, mais pas de manière assez précise pour qu'elles soient utilisables. En ce qui concerne les surfaces renouvelées, même si aucune étude spécifique n'a été conduite, il semble à l'échelle des chênaies de la région Champagne-Ardenne qu'il existe un déficit (surface de jeunes peuplements ré-

gouliers inférieure à la surface d'équilibre). Pour les peuplements pouvant être gérés en futaie irrégulière, les jeunes arbres (semis, perches) sont plus ou moins présents, mais il s'agit très rarement de chêne.

Une information également manquante est le croisement des informations de structure et de composition (par exemple, en mesurant la répartition en PB, BM et GB essence par essence). Cela permettrait de quantifier de manière claire le manque de petits bois de chêne dans les peuplements mélangés. Si ce manque est clairement perçu sur le terrain, il ne peut pas être pour l'instant étayé. Une amélioration des outils typologiques pourrait être conduite dans ce sens.

Pour conclure, la question initiale était de mieux connaître les chênaies de la zone d'étude. Les inventaires typologiques nous indiquent que les peuplements vieillissants nécessitant une récolte rapide et un renouvellement sont minoritaires. Les chênaies champardennaises sont plutôt en pleine croissance. Cependant, le manque de chêne dans les semis, perches et petits bois nous montre que la proportion de cette essence diminue progressivement, au profit des autres espèces présentes dans les peuplements. Le maintien d'une proportion conséquente de chêne ne pourra se faire qu'avec des actions sylvicoles volontaires et répétées, quel que soit le traitement sylvicole.

L'outil typologique apporte des informations synthétiques intéressantes sur les peuplements et complète d'autres sources de données, avec lesquelles il semble en cohérence. Cette approche serait intéressante à tester dans d'autres régions, dans lesquelles les inventaires typologiques sont nombreux. ■

Bibliographie

- ¹ Alderweireld M., Ligot G., Latte N. et Claessens H. (2010). Le chêne en forêt ardennaise, un atout à préserver. *Forêt Wallonne* 109 : 10-24. 
- ² Aubry S., Bruciamacchie M. et Druelle P. (1990). L'inventaire typologique : un outil performant pour l'élaboration des aménagements ou plans simples de gestion. *Revue Forestière Française* 42(4) : 429-444.
- ³ Bertin S., Gaudin S. et Pichery C. (2009). *Exemple de plan simple de gestion utilisant une typologie des peuplements et une carte des stations. Forêt de Sainte-Croix*. CRPF de Champagne-Ardenne, Châlons-en-Champagne, 29 p. + annexes. 
- ⁴ Bruciamacchie M. (1989). Typologie des peuplements. *Revue Forestière Française* 41(6) : 507-512.
- ⁵ Bruciamacchie M. (2001). Les typologies de peuplements, 20 ans après. *Revue Forestière Française* 53(3-4) : 3-43.

POINTS-CLEFS

- ← Les inventaires typologiques apportent des réponses sur la structure et le capital sur pied des peuplements, qu'ils soient réguliers ou irréguliers.
- ← Ils présentent par contre un déficit dans la description des jeunes stades non précomptables (jeunes plantations, gaulis...).
- ← Les informations recueillies et croisées apportent toutefois des éléments d'analyse sur l'état des chênaies et leur potentiel sylvicole.

- ⁶ Bruciamacchie M., Grandjean G. et Jacobée F. (1994). Installation de régénérations feuillues dans de petites trouées en peuplements irréguliers. *Revue Forestière Française* 46(6) : 639-653.
- ⁷ Gaudin S. et Jenner X. (2001). Typologie des peuplements feuillus et IFN. *Revue Forestière Française* 53(3-4) : 459-467.
- ⁸ Gaudin S., Pont S. et Gantillon M. (2006). Le GPS : Un outil efficace pour se diriger en forêt. *Revue Forestière Française* 58(2) : 141-154.
- ⁹ Gaudin S., Theisen P. et Vanderheeren N. (2005). *Mieux connaître sa forêt grâce à la typologie des peuplements*. CRPF de Champagne-Ardenne, 12 fiches. 
- ¹⁰ Gaudin S. et Vallance M. (2001). Problèmes posés. Validité des données en inventaire typologique. Typologie des peuplements. In : *Actes de la table d'hôte sur la sylviculture des peuplements en futaie irrégulière*, ENGREF, Nancy, 102-111.
- ¹¹ Ginard Y. (2003). *La typologie des peuplements feuillus. Comment l'utiliser dans les plans simples de gestion ?* Mémoire de fin d'étude FIF-ENGREF, 97 p. + annexes.
- ¹² Potier É. (2000). *Contribution au développement de la méthode d'inventaire typologique en forêt privée*. Rapport de stage de BTS Gestion forestière, 32 p. + annexes.
- ¹³ Sanchez C., Collard B. et Van Driessche I. (2012). Résultats de quelques essais d'inventaire typologique en Wallonie. *Forêt Wallonne* 118 : 31-42. 
- ¹⁴ Sardin T. (2008). *Guide des sylvicultures. Chênaies continentales*. Office national des forêts. 455 p.

Crédits photos. Sylvain Gaudin.

Sylvain Gaudin

sylvain.gaudin@crpf.fr

CRPF de Champagne-Ardenne
Maison régionale de la forêt et du bois
Route de Suippes | F-51000 Châlons-en-Champagne