

Stage de fin d'études



Peuplement bistraté : Pin sylvestre / Sapin pectiné - La Chapelle Geneste (43) - (G. Béal)

Typologie des peuplements résineux auvergnats

FICHE SIGNALETIQUE D'UN TRAVAIL D'ELEVE FIF

F.I.F. - E.N.G.R.E.F.	TRAVAUX D'ELEVES
TITRE : <i>Typologie des peuplements résineux auvergnats</i>	Mots clés : <i>Description de peuplement, typologie, futaie irrégulière, sapin pectiné</i>
AUTEUR(S) : <i>Guillaume BÉAL</i>	Promotion : <i>2004 / 2007</i>
Caractéristiques : <i>2 volume / 53 pages / bibliographie / 10 annexes</i>	

CADRE DU TRAVAIL		
ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : <i>C.R.P.F. d'Auvergne</i> <i>Maison de la Forêt et du Bois</i> <i>Marmilhat</i> <i>63370 LEMPDES</i> Nom du responsable : <i>Dominique JAY</i> Fonction : <i>Ingénieur Puy de Dôme</i>		
Nom du correspondant ENGREF : <i>Max BRUCIAMACCHIE</i>		
Tronc Commun ☒ Option ☐ Spécialité ☐	Stage entreprise ☐ Stage étranger ☐ Stage fin d'études ☒	Autres ☐ Date de remise : <i>15/08/07</i>
Contrat Junior Entreprise	OUI	NON

SUITE A DONNER (réservé au Service des Etudes)		
Non consultable ☐	Consultable et permanent ☐	Diffusable ☐
jusqu'à <i>.../.../...</i>		

Résumé

En Auvergne, les peuplements résineux présentent des morphologies variées, fonction de leur origine et du dynamisme de leur gestion. Pour permettre aux gestionnaires de pratiquer une sylviculture adaptée, il est apparu nécessaire au CRPF Auvergne de disposer d'un outil de diagnostic. Nous avons alors étudié et testé les différentes typologies de peuplements existantes. Au final, la typologie développée par l'ONF pour le « Massif central » représente l'outil qui permet le mieux de définir les différents types de peuplements et leurs stades de développement. Cet outil, légèrement modifié, sera diffusé au moyen d'un guide pratique et de sa plaquette de vulgarisation afin de proposer pour chaque cas, une gestion appropriée.

Summary

In Auvergne, the coniferous populatings present varied morphologies, function of their origin and dynamism of their management. To allow managers to practise an adapted forestry, it seemed necessary to have a tool of diagnosis. Then, we studied and tested the different existing typologies. In the end, the typology developed by the ONF for the " Massif Central " represents the tool which best describes the various types of populatings and their stages of development. This tool, slightly modified, will be diffused through a practical guide and a document of popularization to propose for every case, an appropriate management.

Remerciements

Avant de commencer ce mémoire, je tiens à remercier :

- l'équipe du CRPF Auvergne bien évidemment, et tout particulièrement Dominique Jay qui m'a encadré lors de ces six mois de stage. Mais aussi Jean-Luc Guitton (Directeur), Bruno Fournier (Technicien Haute-Loire) et Jean-Claude Jeannot (Technicien Cantal) pour leur suivi au sein du comité de pilotage,
- Guylaine Archevêque (Ingénieur ONF) pour son expérience et ses conseils concernant la « Typologie des peuplements : Massif Central »,
- Jacques Becquey (Ingénieur IDF) pour son appui technique et son recul sur les différentes typologies,
- tous les propriétaires forestiers qui m'ont laissé le libre accès à leurs forêts pour les mesures nécessaires à la validation de la typologie ; avec une attention toute particulière à Monsieur Henri Déchelette, propriétaire de la très belle sapinière de la « Goutte Noire » dans laquelle j'ai eu la possibilité d'organiser librement la journée de formation destinée au personnel du CRPF Auvergne,
- les forestiers des différentes régions qui ont bien voulu me consacrer un peu de leur temps pour me faire profiter de leur expérience en matière de description de peuplements,
- les relecteurs de ce mémoire pour leurs suggestions mais aussi pour leurs corrections orthographiques.

Table des matières

REMERCIEMENTS	1
TABLES DES MATIERES ET DES ANNEXES	2
TABLE DES ILLUSTRATIONS	3
INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES, SYMBOLES ET ABREVIATIONS	4
INTRODUCTION	5
1. RAPPELS	6
1.1. RAPPELS HISTORIQUES ET DEFINITIONS DE LA FUTAIE JARDINEE ET IRRÉGULIERE	6
1.2. LES PEUPELEMENTS RESINEUX IRRÉGULIERS EN AUVERGNE	9
1.3. L'OUTIL TYPOLOGIE DE PEUPELEMENT	13
2. ETUDE DES TYPOLOGIES EXISTANTES ET SELECTION	15
2.1. QUELLES SONT CES TYPOLOGIES ?	15
2.2. PHASE D'ETUDE THEORIQUE	16
2.3. TESTS DE TERRAINS ET APPROFONDISSEMENT DES TYPOLOGIES RETENUES	21
3. PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS DE LA TYPOLOGIE ONF MASSIF CENTRAL	31
3.1. SIMPLIFICATION DU RELEVÉ DU COUVERT	31
3.2. SIMPLIFICATION DE LA REPARTITION DES DIAMETRES	31
3.3. ELIMINATION DE L'UTILISATION EN PEUPELEMENT DE HETRE.	32
3.4. ELIMINATION DES DESCRIPTEURS COMPLEMENTAIRES	33
3.5. PRECISION SUR L'UTILISATION PRATIQUE	33
3.6. PRECISION SUR LES PROPOSITIONS DE GESTION	33
3.7. DISTINCTION DES PEUPELEMENTS IRRÉGULIERS/REGULIERS	34
4. ELABORATION DU GUIDE PRATIQUE ET FORMATION	36
5. UTILISATION DES DONNEES IFN	39
5.1. METHODE ET DONNEES NECESSAIRES.	39
5.2. REPARTITION EN TERME DE SURFACE DE LA COUVERTURE DE CHAQUE TYPE	42
5.3. VENTILATION PAR ESSENCE DES TYPES LES PLUS FREQUENTS	43
5.4. VENTILATION PAR REGION IFN DES TYPES LES PLUS FREQUENTS	45
CONCLUSION	46
BIBLIOGRAPHIE	48
CONTACTS	51
ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	

Table des illustrations

<i>Figure 1.1.1. : Chronogramme des points marquants de l'histoire du jardinage (Source : J.P. Schütz, Sylviculture 2 (2000), p. 97).....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 1.2.1.a : Répartition du sapin pectiné en Europe (source : EUFORGEN (Italie)).....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 1.2.1.b : Carte du volume de sapin pectiné sur pied par région forestière (source IFN).....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 1.2.2. : Cartographie des futaies de sapin et/ou épicéa en Auvergne (source IFN).....</i>	<i>11</i>
<i>Figure 2.1. : Schéma des différents outils actuellement utilisés pour la description des peuplements résineux irréguliers en France (G. Béal).....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 2.2.2. : Diagramme des structures avec représentation des types (Source : Mémoire ENITEF de J.M. ESCURAT (1989) p.65).....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 2.3.1.a : Répartition du plan d'échantillonnage par départements.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 2.3.1.b : Répartition du plan d'échantillonnage par essences.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 2.3.1.b : Points de relevé projetés sur le triangle des structures de la typologie ONF Massif Central.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 2.3.2. : Projection des exemples types « Deuxième plateau et Pentes Intermédiaires du Jura » sur la typologie « ONF Massif Central ».....</i>	<i>24</i>
<i>Figure 2.3.3. : Projection des exemples types de la typologie « Monts du Forez » sur la typologie « ONF Massif Central ».....</i>	<i>25</i>
<i>Figure 2.3.4. : Peuplement multistrate mélange de PB, BM et GB ; Forêt du Gay, (commune de Védrines St Loup (15) Source : J.C. Jeannot).....</i>	<i>26</i>
<i>Figure 2.3.5. : Projection des exemples types de la typologie « Peuplement du Massif vosgien » sur la typologie « ONF Massif Central ».....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 2.3.6.a : Répartition des tiges par classes de diamètre à 1,30 m (Douglas, commune de Vollore-Ville, 63).....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 2.3.6.b : Répartition par classe de grosseur en surface terrière (Douglas, commune de Vollore-Ville, 63).....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 2.3.6.c : Peuplement monostrate à dominante de BM ; Montmiot, commune de Vollore Ville (63) (Photo : G. Béal).....</i>	<i>29</i>
<i>Figure 3.2. : Transformation du triangle des structures.....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 3.7. : Classement des familles de peuplements entre peuplements réguliers et irréguliers.....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 4.a : Bilan de la journée de formation.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 5.1.a : Hauteurs potentielles retenues par région IFN et par essence.....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 5.1.c : Types de peuplements possibles.....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 5.2. : Représentation des types sur l'ensemble de l'Auvergne.....</i>	<i>42</i>
<i>Figure 5.3.1. : Représentation des stratifications pour les 4 essences.....</i>	<i>43</i>
<i>Figure 5.3.2. : Représentation de la répartition des diamètres pour les 4 essences.....</i>	<i>44</i>
<i>Figure 5.3.3. : Représentation des types pour le sapin.....</i>	<i>45</i>
<i>Figure 5.4. : Stratification par régions IFN.....</i>	<i>45</i>

Index alphabétique des sigles, symboles et abréviations

ACP	:	Analyse en composantes principales
CAH	:	Classification ascendante hiérarchique
AFD	:	Analyse factorielle discriminante
AFI	:	Association futaie irrégulière
BM	:	Bois moyen
Cemagref	:	Centre de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement
CRPF	:	Centre régional de la propriété forestière
DHP	:	Diamètre à hauteur de poitrine
EAB	:	Enquête annuelle de branche
G	:	Surface terrière
GB	:	Gros bois
ha	:	Hectare
IDF	:	Institut pour le Développement Forestier
IFN	:	Inventaire forestier national
IGN	:	Institut géographique national
ISO	:	International Organization for Standardization
ONF	:	Office national des forêts
ORPF	:	Orientations régionales de production forestière
PB	:	Petit bois
PEFC	:	Programme de reconnaissance des certifications forestières
PSG	:	Plan simple de gestion
SID	:	Service interdépartemental
SRGS	:	Schéma régional de gestion sylvicole
SRSA	:	Service régional de statistique agricole
STIR	:	Section technique interrégionale

Introduction

Les peuplements résineux irréguliers couvrent près de 37 000 ha en Auvergne soit 5 % de la surface boisée de la région. Ils sont souvent à base de sapin et du fait de leur implantation assez ancienne, ils sont traditionnellement « jardinés ». Mais cette homogénéité n'est qu'apparente. A cause de ces gestions différentes, les **sapinières comptent** des peuplements jardinés et irréguliers mais aussi de **nombreux peuplements régularisés** dans différentes classes de grosseur. Tous ces types, aux morphologies variées demandent une **sylviculture adaptée**.

Ainsi, pour permettre aux gestionnaires principalement mais aussi aux propriétaires de réaliser un diagnostic rapide et fiable de leurs peuplements, il est apparu nécessaire de mettre **au point un outil typologique**. Il ne s'agit pas de produire une nouvelle typologie de peuplements mais de tester celles qui existent déjà (Jura, Vosges, Loire...) et adopter la plus adéquate aux peuplements auvergnats.

Ce travail s'inscrit dans les engagements souscrits par le Centre Régional de la Propriété Forestière au titre de la certification ISO 14001 et de son appui à la certification forestière PEFC. Il permettra également de prolonger le Schéma Régional de Gestion Sylvicole d'Auvergne qui demande, dans les documents de gestion durable des forêts privées, de caractériser assez précisément les types de peuplement.

Le but de la présente étude est de fournir un outil permettant de définir de manière fiable, rapide et précise les différents types de peuplements, leur stade de développement et de **pouvoir ainsi proposer, selon le cas, une gestion appropriée**.

Le plan retenu dans ce mémoire reflète la méthodologie appliquée lors du stage. Ainsi, après un bref rappel sur les traitements irréguliers et sur les typologies de peuplements, nous verrons dans un premier temps les différentes typologies qui existent déjà. Ensuite, nous nous efforcerons de choisir la plus adaptée au contexte auvergnat. Puis, nous finirons par proposer des éléments d'amélioration et engagerons sa diffusion au travers d'un guide pratique.

1. Rappels

1.1. Rappels historiques et définitions de la futaie jardinée et irrégulière

« La mémoire du passé est le plus riche révélateur des manques et des excès du monde présent. La sylviculture n'y échappe pas car faite de main d'homme. » M.S. Duchiron

1.1.1. Historique du jardinage et des traitements irréguliers

L'histoire de la sylviculture commence dès que l'homme a porté la main à la forêt. L'influence humaine remonte donc à la préhistoire, dès le Néolithique et les premiers défrichements. L'homme a alors besoin d'espace pour se développer et la forêt est perçue comme une contrainte. Mais c'est également une source de matières premières (feu, construction...) et d'alimentation (cueillette, chasse...)

De tous temps, les besoins économiques et sociaux des hommes guident ou plutôt conditionnent leurs actions. **L'histoire du jardinage est comme toute gestion forestière : la résultante des besoins d'une époque.** Ainsi, en France, nous pouvons schématiquement distinguer 4 périodes :

- Avant le XVIII^e siècle

Le **jardinage** peut être qualifié de **primitif** car très intuitif. Il y a peu de préoccupations de la ressource ni de l'état d'équilibre. Les coupes se font en fonction des besoins et des habitudes et s'apparentent plus à de la cueillette. Les sommets étant peu peuplés, **la forêt de montagne ne subit que peu de contraintes.** Par contre en plaine, face à de forts prélèvements, la nécessité d'une réglementation se fait déjà sentir.

- Au XVIII^e siècle

La population augmente sensiblement et notamment en montagne. C'est aussi le **temps du développement de l'industrie** et donc du sciage. La pression sur les forêts de montagne est alors accrue. **Les coupes deviennent**, dans bien des cas, **très fréquentes et très fortes** ce qui pousse à dire que le jardinage s'apparente parfois plus à un pillage. Si bien qu'à la fin du siècle les forêts ont sensiblement reculé et celles qui subsistent sont dans un état déplorable (faible matériel sur pied et peuplement sans gros bois). Ainsi, J.C. DOUSSONT fait état d'un taux de boisement voisin de 5% sur les Monts du Livradois en Auvergne. Les **premiers règlements** vont alors limiter ou interdire les coupes (Règlements du jardinage par pieds d'arbres dans les Vosges lorraines).

Le jardinage est toujours « pratiqué » sans être dénommé et il faudra attendre BAUDRILLART vers 1805 pour définir le mot jardinage comme « un mode d'exploitation qui est à l'opposé du tire et aire et qui consiste à prendre çà et là dans une forêt les arbres marqués en délivrance, lorsqu'ils sont périssables ou qu'ils ont acquis la grosseur que l'on désire ».

- Au XIX^e siècle

Dans la première moitié du XIX^e siècle, les théories sur « la **méthode du réensemencement naturel et des éclaircies** », ou futaie régulière, importées d'Allemagne et relayées par l'Ecole de Nancy, font fureur en France. Le taillis sous futaie et la futaie jardinée sont qualifiés de traitement « archaïques et barbares ». Mais, avec le mouvement naissant d'écologie forestière, apparaissent les premiers théoriciens du jardinage : **DRALET** puis **GURNAUD**.

En effet, dans la seconde moitié du siècle, GURNAUD, ancien élève de Nancy nommé en Franche-Comté, met en évidence la nécessité d'un suivi de l'accroissement. Il développera ainsi sa célèbre « **Méthode du Contrôle** » et n'aura alors de cesse de justifier le jardinage. Ses idées seront principalement transposées en Suisse par BIALLEY (forêt de Couvet dans le Val-de-Travers, Canton de Neuchâtel).

Cependant, GURNAUD est bien seul car un grand nombre d'opposants lui reproche des erreurs de calcul et des généralisations hâtives. Ainsi, en France **l'esprit régulariste domine** jusqu'à la fin de ce siècle.

- Au XX^e siècle

De LIOCOURT poursuit l'oeuvre de GURNAUD, et élabore un modèle d'équilibre de peuplements jardinés. Ces normes basées sur l'observation de 15 000 ha de sapinières vosgiennes (dont beaucoup de parcelles de futaie régulière), présentent les effectifs, décroissants exponentiellement, d'une classe de diamètre à une autre en fonction d'une raison (appelée coefficient de De Liocourt) voisine de 1,3 à 1,5 selon la fertilité de la station.

Plus tard, SCHAEFFER, GAZIN et D'ALVERNY, disciples de GURNAUD, étayent et développent la théorie de rentabilité supérieure de la futaie jardinée par rapport à la futaie régulière. Sur le même principe que De LIOCOURT, ils proposeront quatre normes en fonction de la localisation géographique.

Ces normes auront un gros succès dans toutes les régions de montagne (Norme n°4 de Liocourt pour le Massif central) bien que les conditions climatiques et édaphiques de ces régions soient différentes. Mais, alors que ces normes sont correctement respectées, il en résulte des **difficultés dans la gestion (régularisation)**. En effet, ces normes étant basées sur l'observation de peuplements assez denses, elles préconisent par conséquent un recrutement de perches important. Ce recrutement trop fort conduit inévitablement à la régularisation des peuplements.

La France, dès 1930, tend à intensifier sa sylviculture, privilégiant ainsi la futaie régulière. C'est surtout après la seconde guerre mondiale avec la création du Fonds Forestier National en 1946 qu'est lancée une véritable **campagne de reboisement**. L'esprit régulariste est plus fort que jamais.

De plus, les montagnes se dépeuplent et la pression sur les forêts retombe. Les forestiers vont alors favoriser **l'enrichissement en matériel**. Ainsi, les normes utilisées (principalement celle de De LIOCOURT) sont inadaptées et les récoltes trop faibles. On obtient alors rapidement des **peuplements à fort matériel sur pied qui se régularisent**.

Une prise de conscience des problèmes de vieillissement des forêts s'éveille dans les années 1960 principalement en montagne et notamment du fait des problèmes d'érosion (Alpes du nord). La réaction s'amorce. Plus tard, les premières études sont entreprises pour tenter de redonner une dynamique à ces peuplements (I. HERBERT - F. REBEIROT, 1981). C'est la naissance des typologies statistiques de peuplements qui, grâce au progrès de l'informatique s'appuient sur des outils dendrométriques et mathématiques (voir 1.3). Depuis, de nombreuses autres typologies ont vu le jour et couvrent la quasi-totalité du pays (voir 2.).

Un dernier fait marque cette longue histoire ; la création de deux associations : l'association Pro Sylva - France en 1990 et l'Association Futaie Irrégulière (AFI) en 1992. La première a pour objectif la promotion et la vulgarisation de la sylviculture forestière selon les méthodes proches de la nature. La seconde réalise de nombreuses études concernant le fonctionnement des futaies irrégulières.

Depuis 1989, **l'intérêt pour la futaie irrégulière s'est relativement bien développé sans pour autant remporter l'adhésion générale des forestiers**.

Pour résumer l'histoire du jardinage nous pouvons citer le chronogramme de J.P. Schütz (figure 1.1.1.).

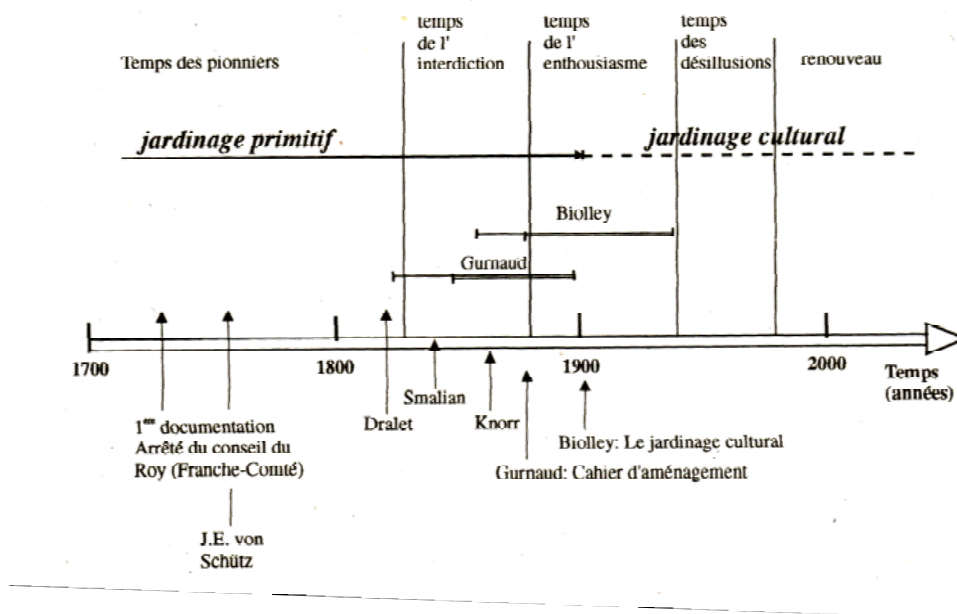


Figure 1.1.1 : Chronogramme des points marquants de l'histoire du jardinage
(Source : J.P. Schütz, *Sylviculture 2* (2000), p. 97)

1.1.2. Définitions

Comme nous avons pu le constater les termes de « futaie jardinée », « jardinage », « futaie irrégulière », etc. semblent présenter des définitions multiples et variables au cours de l'histoire. Pour dissiper le brouillard qui entoure parfois ces appellations et pour se fixer un langage commun, il m'a paru nécessaire de clarifier ces notions, dès le début de ce mémoire.

Pour cela, j'ai choisi comme référence le *Lexique forestier* (en cours d'élaboration par l'Institut pour le Développement Forestier). En effet, cet ouvrage a pour but d'homogénéiser le vocabulaire des forestiers. Cet instrument est d'autant plus intéressant qu'il est très récent.

Il définit la futaie irrégulière et la futaie jardinée comme suit :

- **Futaie irrégulière :**

Peuplement de structure irrégulière constitué de tiges de plusieurs catégories de grosseur réparties pied à pied, par bouquets ou par étages.

La futaie irrégulière se définit à trois niveaux :

1. la structure

dont la distribution des diamètres ne correspond pas à une **courbe en cloche** (unimodale). Elle se caractérise généralement par une grande dispersion des diamètres,

2. le mode de traitement

cherchant à valoriser tout peuplement par une **amélioration de son état** (composition, qualité, consistance, pérennité) dans les différentes catégories de grosseur sans viser l'obtention d'une structure de référence à moyen ou long terme.

Ce traitement peut conduire à appliquer au sein d'une même unité de gestion des opérations sylvicoles combinées (récolte, amélioration, renouvellement). Il permet de tirer parti des variations de structures et de mélanges ainsi que des répartitions hétérogènes de la qualité du bois. La non-référence à un peuplement jugé idéal nécessite le recours à d'autres critères de gestion durable. Les études en cours proposent le suivi d'indicateurs adéquats issus d'inventaires périodiques ou de descriptions typologiques,

3. la méthode d'aménagement

qui organise le traitement en futaie irrégulière sur l'ensemble des unités de gestion concernées. Comme en futaie jardinée, l'aménagement définit pour chaque unité de gestion une périodicité des interventions sylvicoles, un niveau de prélèvement en coupe et des règles de culture.

Remarque :

Toutefois, un état d'équilibre des peuplements n'est pas fixé *a priori* mais une orientation temporaire (donnée pour la durée de l'aménagement) est proposée pour chaque unité ou groupe d'unité de gestion. Cette orientation tient compte de l'avis du propriétaire et est valable jusqu'au prochain aménagement. La pertinence des orientations et des interventions proposées est appréciée par comparaison entre l'état initial et l'état final de chaque unité grâce à des indicateurs analytiques ou synthétiques fournis par l'inventaire ou la description typologique.

- **Futaie jardinée :**

Se dit d'un peuplement de structure irrégulière particulière comportant des arbres de toutes catégories de dimension ou âge, du semis à l'arbre exploitable. A l'origine ce terme était utilisé pour les forêts de montagne.

La futaie jardinée se définit à trois niveaux :

1. la structure

traditionnellement rattachée à une norme (distribution des classes de diamètre) ou plus récemment à un peuplement de référence (proportion des catégories de grosseur). En outre, les tiges non précomptables (semis, gaules et perches) doivent être en nombre suffisant pour assurer de manière continue le recrutement (le recrutement étant le nombre moyen de tiges qui atteignent le diamètre de précomptage chaque année). La répartition spatiale des tiges peut être répartie pied à pied ou par bouquets,

2. le mode de traitement

qui se caractérise par des **interventions sylvicoles** périodiques (coupes et travaux), visant simultanément la récolte, l'amélioration et le renouvellement du peuplement dans chaque unité de gestion **pour maintenir ou se rapprocher de la structure jardinée,**

3. la méthode d'aménagement

qui organise le traitement en futaie jardinée (ou jardinage) sur un ensemble d'unités de gestion déterminé. Elle consiste à déterminer pour chaque unité ou groupe d'unités de gestion, une périodicité des interventions sylvicoles, un niveau de prélèvement en coupe et des règles spécifiques de culture.

Ainsi, le terme de « futaie irrégulière » possède un sens plus large qui englobe les peuplements dits « jardinés ». La notion de « futaie jardinée » est elle, empreinte d'histoire et fait référence à la recherche d'un état considéré comme idéal. **Nous nous attacherons désormais à employer le terme de « futaie irrégulière » de préférence à celui de « futaie jardinée ».**

En futaie irrégulière, **la distinction entre structure et traitement est fondamentale et ces notions ne doivent pas être confondues.** Ce mélange dans le langage des forestiers est bien souvent source d'incompréhensions entre eux. **La structure définit l'état actuel tandis que le traitement représente la méthode de conduite du peuplement vers l'état futur. Une attention toute particulière doit être apportée à cette distinction.**

1.2. Les peuplements résineux irréguliers en Auvergne

Selon l'IFN, les futaies irrégulières résineuses couvrent en Auvergne, environ **37 000 ha soit 5,1 % de la surface boisée de la région.** Ces peuplements irréguliers sont pour la plus grande majorité constitués de sapin pectiné. En effet avec le hêtre, le sapin pectiné est l'essence climacique des moyennes montagnes auvergnates. Ces deux essences étaient toutes deux traitées traditionnellement en futaie irrégulière.

1.2.1. Rappel sur le Sapin pectiné

En Europe, l'aire naturelle du sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) est assez vaste mais limitée à l'Europe moyenne et méridionale comme le montre la figure 1.2.1.a.



Figure 1.2.1.a : Répartition du sapin pectiné en Europe (source : EUFORGEN (Italie))

En France, le sapin pectiné est la quatrième essence résineuse avec près de 820 000 ha et la troisième en volume avec 156 millions de m³ sur pied.

Il est typique des étages montagnards moyens et supérieurs où le climat est très humide (en général plus de 1 000 mm de pluie par an) et assez froid.

On le trouve, naturellement, à des altitudes comprises entre 400 et 1600 m principalement dans les Vosges, le Jura, le Massif Central et les Préalpes du Nord mais aussi plus localisé dans les Alpes du Sud et sur certains versants humides de Corse. On signale un îlot non montagnard en Normandie (sapin dit « de l'Aigle », voir figure 1.2.1.a).

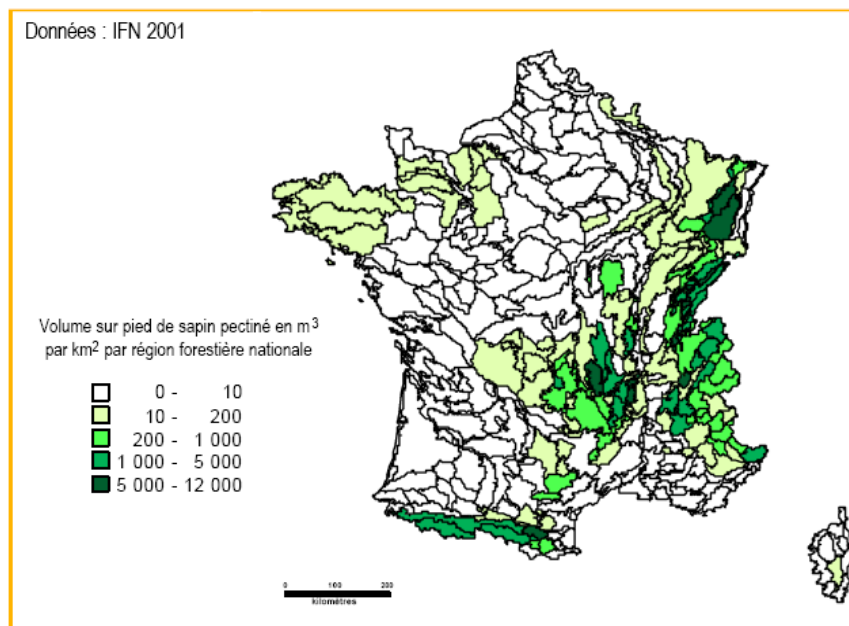


Figure 1.2.1.b : Carte du volume de sapin pectiné sur pied par région forestière IFN

L'Auvergne est une des régions où le volume de sapin est le plus important (voir figure 1.2.1.b). Elle est la **4^e région productrice** avec 12 % de la récolte nationale (source : EAB « Exploitation Forestière », SRSA).

1.2.2. Etat des lieux de la sapinière auvergnate

Actuellement, en Auvergne, le sapin pectiné couvre environ 88 000 ha soit **12 % des forêts de la région**. 68 000 ha (77 %) appartiennent à des propriétaires privés. On trouve cette essence principalement dans les départements de la Haute-Loire (43) et du Puy de Dôme (63).

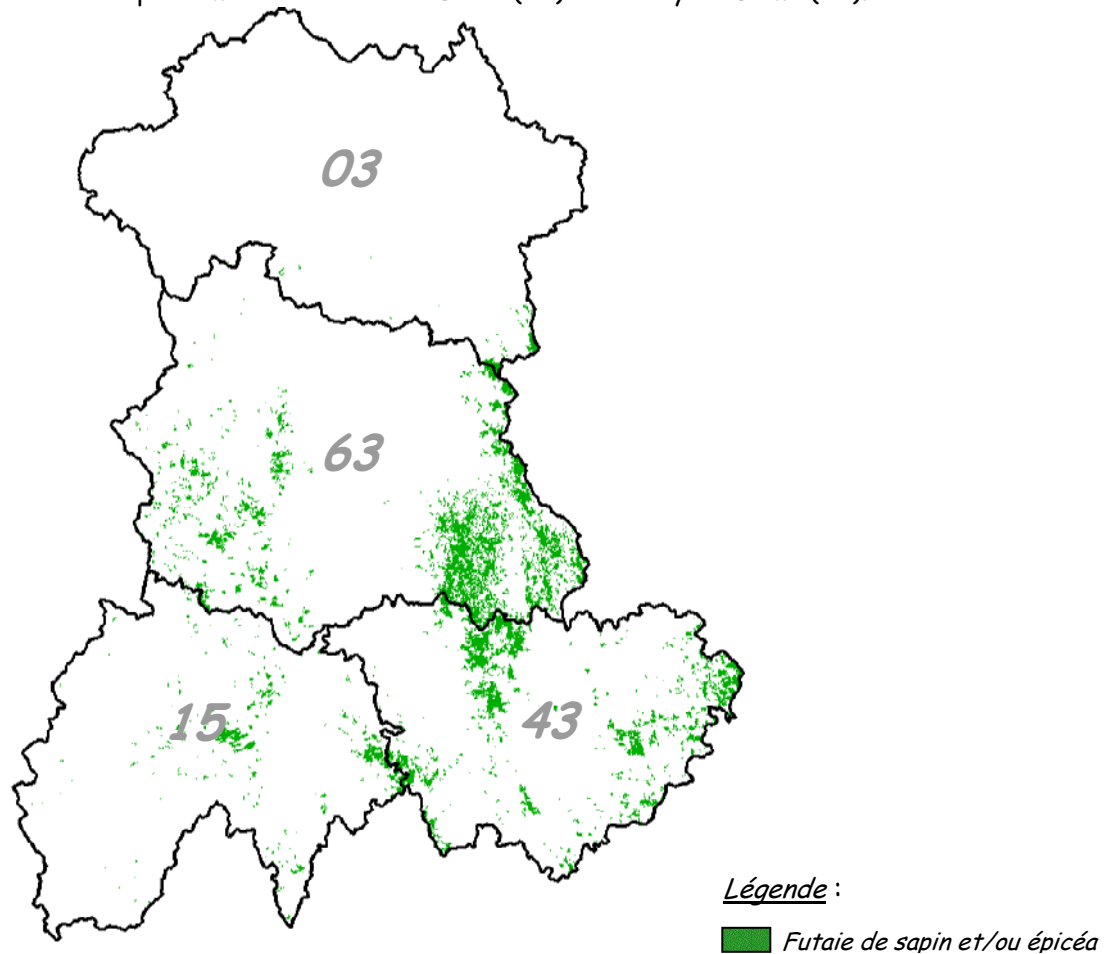


Figure 1.2.2. : Cartographie des futaies de sapin et/ou épicéa en Auvergne (source IFN, 2004)

Le sapin pectiné représente un volume sur pied de plus de 27 millions de m³ qui croît chaque année de 1 100 000 m³ (accroissement 12,9 m³/ha/an). Par conséquent, **les sapinières sont source d'une activité économique importante et génératrices d'emplois** (entreprises d'exploitation, transporteurs, scieries...) Qui plus est, dans ces zones de montagnes enclines à une baisse de la démographie, la fixation de la population par l'emploi est primordiale.

Ces sapinières constituent des formations forestières de première grandeur, principalement pour la production de bois, mais aussi pour leur intérêt patrimonial et environnemental (refuge de la Gélinotte des bois (*Tetrastes bonasia*), par exemple) mais également paysager (position dominante dans le paysage car couvrant la majorité des cimes auvergnates). Elles forment donc une richesse naturelle qu'il importe de valoriser au mieux dans l'intérêt de tous.

On peut noter que les surfaces en sapin se sont considérablement accrues au cours de ces dernières années. Ainsi, on a pu observer une augmentation de 13 % entre les 3^e et 4^e passage IFN (c'est-à-dire de la période 1987-1991 à 2001-2004) et de 21 % entre les 2^e et 3^e (de 1976-1979 à 1987-1991). Ce phénomène peut s'expliquer par la très forte capacité du sapin à se disséminer sous des couverts de taillis ou de pins sylvestre en phase de recolonisation.

Paradoxalement, on observe le quasi-abandon du sapin dans les projets de boisement ou de reboisement, au profit d'essences réputées plus productives ou plus faciles à installer (douglas, épicéa, mélèze...).

Le sapin pectiné, espèce dryade, a historiquement été géré en futaie irrégulière (« jardinage ») en Auvergne. Cependant, la stratégie de la majorité des propriétaires forestiers a été et est encore actuellement, d'accumuler un maximum de bois sur pied pour transmettre à leurs descendants un capital important. Ces sapinières jouent en fait le rôle de réserve d'argent mobilisable à tout moment. C'est ce que l'on appelle « **la forêt tirelire** ». Si l'on ajoute à ces récoltes trop faibles, l'utilisation éventuelle de normes en fait inadaptées (voir 1.1.1.), on obtient une **régularisation massive des peuplements**.

De nombreux travaux menés par la forêt privée (CRPF, CETEF, Coopération) ont montré que, de nos jours, la sapinière auvergnate présentait, dans son ensemble, des peuplements régularisés ou en voie de régularisation.

Une étude forestière portant sur le canton de la Chaise-Dieu (J.M. Escurat, 1989) a permis d'analyser les peuplements de sapin de cette région et de tirer un certain nombre d'enseignements qui, bien que portant sur un secteur géographique limité, semblent assez bien caractériser la sapinière auvergnate. Cette étude met en évidence les faits suivants :

- Les sapinières pures représentent plus de 80 % de la surface.
- Tous les peuplements casadéens (relatifs à la Chaise-Dieu) inventoriés présentent une structure régularisée ou en voie de régularisation due à une surcapitalisation. Cette capitalisation est estimée entre 35 et 60 % par rapport à des volumes reconnus à l'époque comme « normaux » sur le plan local dans les sapinières (300-350 m³/ha). L'origine de cette surcapitalisation peut être liée à une sous-estimation de la production des sapinières de cette région, comparée à d'autres massifs (Haut Jura, Vercors)
- Les peuplements sont dans l'ensemble âgés (80 % des arbres ont plus de 60 ans, 30 % plus d'un siècle).
- L'analyse des âges au sein d'un même peuplement montre des écarts relativement faibles (de l'ordre de 30 à 40 ans). Connaissant les pratiques sylvicoles de cette région (installation sous abri), on peut affirmer que nombre de ces forêts sont équiennes dans leur ensemble.
- Les facteurs d'élancement calculés sur l'ensemble des placettes inventoriées sont très élevés (80 % des H/D sont supérieurs à 80, 50 % sont supérieurs à 100).
- L'état sanitaire est satisfaisant sauf dans les peuplements très denses, régularisés et présentant une forte proportion de petits bois. Cependant, depuis peu, la prolifération du Gui (*Viscum album*) semble se faire de plus en plus massive (principalement sur les sapinières sèches).

Ces observations sur le Canton de la Chaise-Dieu qui datent de 1989 donnent une image assez fidèle de l'état de la sapinière dans les principaux massifs où l'on rencontre cette essence en Auvergne.

Ces massifs à couvert très fermé et au nombre de tiges élevé posent de **nombreux problèmes aux gestionnaires** :

- régénération naturelle difficile
- instabilité vis-à-vis des phénomènes climatiques
- attaques parasitaires
- revenus irréguliers

La structure régulière de ces peuplements, la faible surface des parcelles et les difficultés de gestion incitent fréquemment les propriétaires forestiers à raser ces peuplements puis à reboiser avec des essences réputées plus productives (Douglas principalement). Ainsi par endroit la sapinière ne conserve une allure irrégulière que par la différence des dates des coupes rases entre petites parcelles voisines.

Ces pratiques ont une tendance à se généraliser avec toutes les incidences que cela peut avoir tant au niveau paysager que du point de vue de l'impact sur l'environnement (SPIES, 1997).

1.2.3. Les autres essences traitées en irrégulier

Sur les 36 900 ha classés en peuplements irréguliers par l'IFN en Auvergne, la grande majorité est composée de sapin pectiné. Cependant certains peuplements de Douglas et d'Epicéa, issus des grandes vagues de reboisement de l'après guerre, présentent aujourd'hui un aspect irrégulier. Cet aspect est parfois lié à d'anciens chablis (1982 et 1999 principalement). Mais il est aussi le **fruit de la volonté de certains propriétaires et gestionnaires** qui ont entamé des processus de conversion de ces anciennes plantations vers des systèmes irréguliers (« Bois du Marquis », commune d'Echandelys, 63).

Bien loin de représenter la majorité, ces peuplements tendent à se développer et doivent être pris en compte dans la typologie qui sera adoptée. Il est important de noter que ces peuplements sont source d'exemples pour illustrer les conversions vers des systèmes plus irréguliers et il est, par conséquent, important d'en renforcer le suivi.

Le CRPF Auvergne vulgarise depuis longtemps les traitements irréguliers et tente de redonner une dynamique aux sapinières. Cependant il se heurte au même souci que toutes les autres régions ; à savoir, que la régularisation des peuplements présente différents stades d'avancement pas toujours évidents à distinguer. C'est pourquoi il est apparu judicieux de les classer et de les nommer afin que tous les forestiers les désignent sous la même appellation. Cet outil de description s'appelle une typologie de peuplements.

1.3. L'outil typologie de peuplements

L'analyse typologique n'est pas propre aux forestiers. Elle est utilisée dans de nombreux autres domaines.

Le petit Robert définit la typologie comme « la science de l'élaboration des types, facilitant l'analyse d'une réalité complexe et la classification ». Ce besoin de classer la réalité de terrain semble nécessaire à l'homme afin de mieux pouvoir l'appréhender, la comprendre.

L'œil humain n'est pas capable de saisir (qualifier et quantifier), de manière rapide, une chose composée de multiples autres. Dans notre cas, il n'est pas capable de caractériser un peuplement constitué de nombreux individus aux caractéristiques toutes différentes.

Ainsi la typologie est un outil qui doit permettre au forestier de décrire et donc de simplifier une réalité complexe. De nombreux auteurs s'accordent à dire que la description des peuplements, avec celle des stations, est la base de toute étude du milieu forestier.

La typologie est basée sur un nombre de critères synthétiques limité. Ces critères (surface terrière, stratification...) sont relevés sur le terrain puis analysés (corrélation entre eux) pour mieux appréhender le fonctionnement des peuplements. Certains de ces critères permettent de rassembler des peuplements aux traits proches qui vont constituer un type. L'appartenance du peuplement à un type peut alors permettre d'en préciser les caractéristiques, d'en prévoir l'évolution et surtout de proposer des pistes pour leur gestion.

Les typologies de peuplements permettent donc de regrouper l'ensemble des peuplements rencontrés dans une région donnée, en un certain nombre de types mais aussi de tenter de comprendre leur mode de fonctionnement et leur évolution la plus probable.

En pratique, lors de l'élaboration des plans simples de gestion ou des aménagements, la typologie sert à décrire les parcelles en fournissant notamment la richesse et la structure. Elle aide donc d'une part à estimer la possibilité de la parcelle. Mais, d'autre part, l'utilisation de la typologie permet surtout d'établir des cartes de peuplements. Ces descriptions des peuplements peuvent alimenter la réflexion sur les grands équilibres d'une forêt ou sur l'opportunité d'enrichir ou de décapitaliser les peuplements ou de modifier leur composition.

Pour résumer, « l'objectif de la typologie est de proposer à l'ensemble des gestionnaires une dénomination commune des peuplements afin de qualifier leur état actuel mais aussi de pouvoir discuter de leurs futurs. » (Bruciamacchie, 1989)

La typologie de peuplements se veut une aide à la gestion forestière mais elle doit rester un outil purement descriptif. Elle ne doit contenir aucun a priori sylvicole. Les propositions de gestions sont une phase qui se réalise *à posteriori* du diagnostic de terrain en tenant compte de facteurs extérieurs au peuplement (débouchés, volonté du propriétaire...).

La typologie prend tout son sens en structure irrégulière car elle permet à son utilisateur de mettre en avant les points difficilement perceptibles à cause de l'hétérogénéité des arbres (hauteur, diamètre, qualité...). De plus, c'est dans ce type de structure que se pose la question de l'orientation à donner aux peuplements. En structure régulière, l'évolution est globalement plus simple à prévoir, alors qu'en structure irrégulière, il y a continuellement des choix à faire.

Finalement, les typologies ont joué un rôle important en France durant ces vingt-cinq dernières années. Elles ont permis de remettre en cause les normes de jardinage inadaptées et d'entamer une nouvelle réflexion sur les traitements irréguliers.

Aujourd'hui, fort de l'expérience acquise et face à des normes inadaptées, le CRPF Auvergne cherche en l'outil typologique un moyen pour redynamiser la gestion en futaie irrégulière des propriétés forestières de la région par l'adoption d'un langage commun. En effet, la typologie de peuplement, en plus de son rôle premier d'outil de description, est également un instrument de réflexion comme l'a été en son temps la « Méthode du contrôle » de Gurnaude.

2. Etude des typologies existantes et sélection

Après avoir réalisé la synthèse bibliographique précédente, une des premières tâches a été de recenser les typologies de peuplements résineux irréguliers existantes.

2.1. Quelles sont ces typologies ?

Elles sont très nombreuses et en faire ici l'inventaire exhaustif ne présenterait que peu d'intérêt. J'ai donc réalisé une présélection, dans un premier temps, j'ai uniquement conservé celles qui concernent directement le grand ensemble Massif central, donc où les conditions stationnelles risquent d'être similaires à celles rencontrées en Auvergne, puis j'ai élargi le champ de prospection à toutes les autres typologies qui sont utilisées couramment dans l'aire naturelle française du sapin pectiné.

Voyons région par région les typologies utilisées, après sondage auprès des gestionnaires forestiers aussi bien publics que privés.

- Pour les Vosges, un outil fait référence. Il s'agit de la typologie « Peuplements forestiers du massif Vosgien ». Cette dernière est communément utilisée en forêt privée comme en forêt publique.
- Dans le Jura, les deux typologies que sont « Hautes Chaînes » et « Deuxième plateau et Pentes Intermédiaires » font l'unanimité. Elles sont rentrées dans les habitudes car les forestiers les emploient de longue date (depuis 1981 pour la typologie des « Hautes Chaînes » qui fut la première en France).
- Les Alpes du Nord sont maintenant couvertes par le « Guide de Sylviculture de Montagne ». Ce guide, développé conjointement par le CEMAGREF, l'ONF et le CRPF, s'inspire de celui réalisé dans les Alpes suisses dans les années 1990. Il prend pour base la typologie des structures du massif Alpin. Il devrait se substituer aux nombreuses autres typologies locales, comme la typologie des « sapinières hêtraies du Vercors Drômois » (Léonard et Porquet, 1985), qui sont encore largement utilisées.
- Les Alpes du Sud seront bientôt dotées du « Guide des Sylvicultures de Montagne des Alpes du Sud » très proche de son grand frère des Alpes du Nord françaises.
- La Corse ne semble pas utiliser de typologie pour le sapin. Seule une typologie est en place pour le pin laricio.
- Dans les Pyrénées et le sud du Massif central (région Midi-Pyrénées), l'ONF utilise au quotidien la typologie des hêtraies sapinières depuis 2004. Cette typologie inspirée de celle du Massif Vosgien est issue de la fusion de deux autres (une pour le hêtre et l'autre pour le sapin). Elle semble donner pleine satisfaction aux aménagistes de l'ONF.
- Pour ce qui est du Massif central, il existe de nombreuses typologies (Canton de la Chaise Dieu, Loire, Haute-Loire, Montagne Noire...). Toutes ces typologies demeurent à des échelles locales et ne sont donc pas d'usage régional, exception faite de la typologie de l'ONF qui est en service depuis 2001 sur l'ensemble des forêts du Massif central relevant du régime forestier.

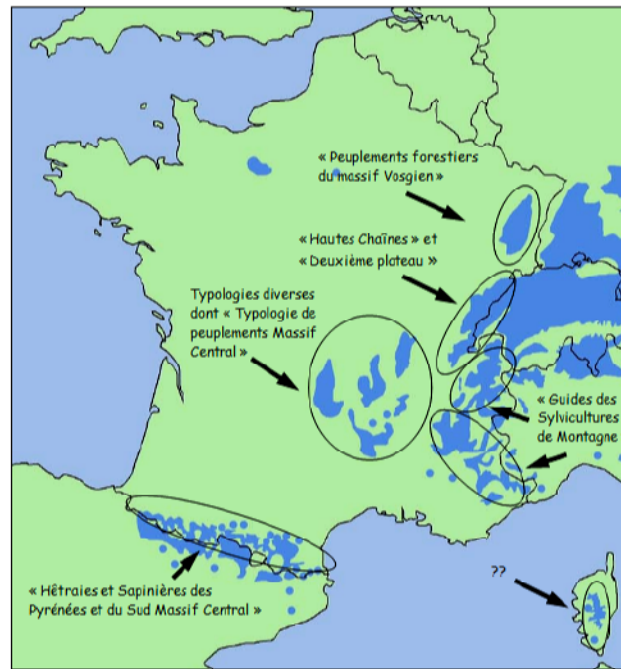


Figure 2.1. : Schéma des différents outils actuellement utilisés pour la description des peuplements résineux irréguliers en France

Voici, présentées par ordre chronologique, les différentes typologies retenues et étudiées plus en détails par la suite :

- 1981 : Hautes Chaînes Jura (Herbert et Rébeiro)
- 1989 : Canton de La Chaise-Dieu (43) (Escurat)
- 1990 : Monts du Forez (42) (Couturier)
- 1993 : Deuxième Plateau et Pentes Intermédiaires (Rébeiro)
- 1995 : Inventaire typologique - Méthode SID Loire Ardèche (ONF, Pernon)
- 1999 : Peuplements forestiers du massif Vosgien (Asael)
- 2003 : Typologie des structures massif Alpin (ONF, Gauquelin)
- 2003 : Typologie des peuplements Massif central (ONF, Jacquemin)
- 2004 : Hêtraie sapinière des Pyrénées et du sud du Massif central (ONF)

2.2. Phase d'étude théorique

Le tableau comparatif des 9 typologies se trouve en annexe 1. Nous allons seulement présenter ici les grandes tendances de chaque typologie ainsi que leurs avantages et inconvénients respectifs.

2.2.1. Hautes Chaînes du Jura (Herbert et Rébeiro, 1981)

La typologie des Hautes Chaînes du Jura fut la première en la matière. Elle a été établie par I. Herbert et F. Rébeiro dans le cadre d'un mémoire de fin d'études à l'ENITEF. Elle présente 9 types de peuplements. Par la suite, sa version de vulgarisation ne contient plus que 7 types.

Cette dernière est relativement **simple**. La première entrée dans la clef de détermination se fait par l'aspect de la structure du peuplement (jardinée ou régularisée). Cette **appréciation subjective** n'est pas forcément évidente pour un néophyte de la typologie, mais elle permet une distinction rapide pour un initié. Pour cela, il est conseillé d'en faire l'apprentissage avec une personne avertie, ce qui n'est pas forcément très pratique.

Ensuite, la distinction au sein de ces deux grandes familles se fait grâce aux pourcentages respectifs en nombre de tiges, estimés à l'œil, de Petits Bois (classe 20 et 25), Bois Moyen (30, 35 et

40) et Gros Bois (45 et plus). Cela permet de différencier les 3 types « jardinés » et les 3 types « régularisés ». Le type A dit « jardiné à pourcentage de gros bois modéré » est pris comme idéal.

Pour éviter le biais de l'entrée subjective : « jardiné » ou « régulier », il est possible d'utiliser la clef du rapport initial qui utilise la surface terrière totale et les pourcentages respectifs en nombre de tiges des différentes catégories de grosseur.

Pour ce qui est des types décrits, ils semblent globalement clairs. Ils reflètent les conditions de croissance difficiles qui règnent sur les hautes chaînes du Jura. En effet, leurs surfaces terrières et volumes sur pied sont souvent faibles. De même, aucun type ne présente de densité supérieure à 300 tiges/ha. Par conséquent, cette typologie ne pourrait convenir en Auvergne qu'aux plus hautes altitudes. Ceci nous a été confirmé par C. Allegrini lors de notre rencontre dans le Jura.

2.2.2. Canton de La Chaise-Dieu (Hte Loire) (Escurat, 1989)

L'étude forestière du Canton de la Chaise-Dieu de Jean-Michel Escurat met principalement en avant l'aspect régularisé et capitalisé des sapinières (voir 1.2.2.). Il propose également une typologie des peuplements basée, elle aussi, principalement sur la répartition en nombre de tiges des PB, BM et GB. Cette typologie différencie 19 types (dont 11 de sapinières pures) qui sont en fait très proches comme le montre le graphique si dessous.

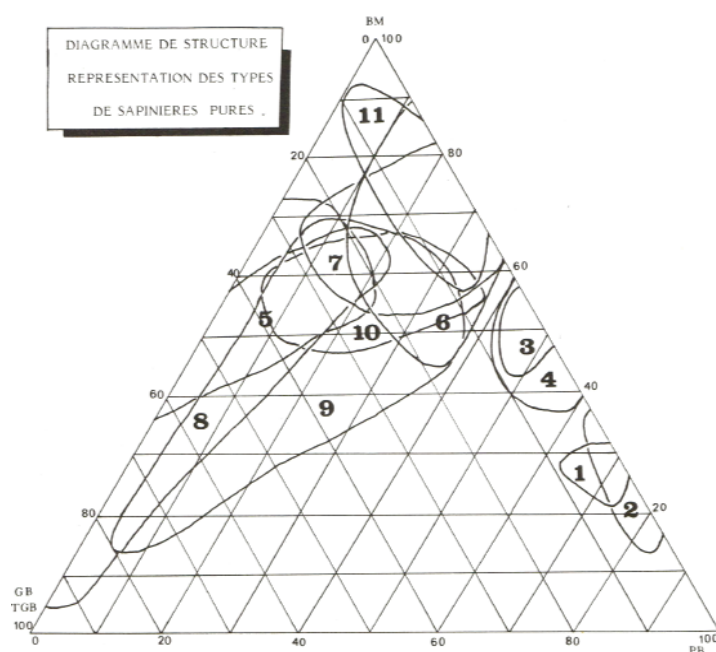


Figure 2.2.2. : Diagramme des structures avec représentation des types (Source : Mémoire ENITEF de J.M. ESCURAT (1989) p.65)

Cette **surreprésentation des types à BM et GB** est liée à la taille restreinte du domaine d'échantillonnage. Ainsi, l'utilisation de cet instrument hors de son domaine de validité pourrait être difficile et peu pertinente, en raison de l'absence de certains types (principalement les types à PB et les irréguliers).

On peut noter que la représentation de la structure du peuplement sous la forme d'un triangle est visuellement très parlante. Cependant, pour en améliorer la lisibilité, il faudrait choisir un triangle non équilatéral (rectangle par exemple).

2.2.3. Monts du Forez (Loire) (Couturier, 1990)

Il s'agit, là encore, d'un mémoire de fin d'études d'ENITEF. Annie Couturier distingue 19 types associés aux Monts du Forez. Cependant certains de ces types sont proches, si bien que dans les versions de vulgarisation (Muraillat et Nebout) cette typologie est largement simplifiée. Elle ne présente alors plus que 7 types.

La clef de détermination associée est basée sur le nombre de tiges et leur répartition en PB, BM et GB. Pour cela il est préconisé de réaliser soit un inventaire en plein soit un inventaire par placettes à surface fixe. Les données récoltées sont encore comparées à une norme issue de modification de la norme IV de Liocourt trop riche en Petits Bois.

Cet outil fait néanmoins référence en matière de typologie pour la région. Il a été, en effet, largement vulgarisé par le CRPF Auvergne. De plus, cette typologie est utilisée sur le Forez aussi bien sur le versant Loire que dans le Puy de Dôme. Il est donc intéressant de la tester ultérieurement.

2.2.4. Deuxième Plateau et Pentes Intermédiaires (Rébeiro, 1993)

Fort de la réussite de la typologie des Hautes Chaînes, Fabien Rébeiro réalise le même travail qu'en 1981 pour le deuxième plateau et les pentes intermédiaires du Jura. Cette typologie est en tous points identique à la première. Seuls changent certains seuils de la clef de détermination et les caractéristiques des types (volume, surface terrière, production...) du fait des conditions de station moins rudes de la zone. Ces conditions se rapprochent de celles de l'Auvergne mais semblent encore différentes. En effet, selon le dernier inventaire de l'IFN, l'accroissement moyen pour les régions naturelles des « Pentes Intermédiaires » et du « Deuxième plateau » est de 11 m³/ha/an, alors qu'en Auvergne elle est d'environ 13 m³/ha/an.

Fabien Rébeiro préconise l'inventaire en plein comme pour les Hautes Chaînes mais il met en avant l'intérêt de l'inventaire statistique typologique.

Cette version a été également vulgarisée en utilisant comme première entrée la distinction subjective, structure « régularisée » ou structure « jardinée ».

2.2.5. Inventaire typologique - Méthode SID Loire Ardèche (ONF ; Pernon, 1995)

Cet outil est issu de la méthode de l'inventaire typologique de Sylvère Aubry, déjà mise en œuvre par l'ONF en Haute-Loire. Il a pour principe de classer, à partir de clés prédéfinies, un peuplement dans un type *à priori*, codé par l'essence dominante, le capital sur pied (classes de surface terrière) et la structure (à partir d'un « triangle des structures ») (AUBRY, 1991).

La méthode de l'inventaire typologique est une association entre l'utilisation jusqu'à présent « classique » des typologies et l'inventaire statistique. Cette approche propose ainsi un protocole de terrain détaillé (ce qui n'était pas le cas des outils précédents). Elle permet en une seule phase de terrain d'obtenir les caractéristiques dendrométriques et une description assez fine des peuplements et de leur structure ainsi que de nombreuses variables complémentaires (état de la régénération, état sanitaire, station...).

Elle se base essentiellement sur la surface terrière et sa répartition entre PB, BM et GB pour décrire la structure des peuplements. La surface terrière est, en effet, plus pratique à mesurer que la densité des tiges. Elle permet également une mesure relativement précise de la richesse du peuplement en évitant l'écueil de la mesure difficile de la hauteur pour calculer le volume. Ventilée par catégorie de grosseur, la surface terrière est un bon indicateur de la structure horizontale du peuplement. Elle peut également permettre de prendre en compte la composition en essence.

La surface terrière remplace donc avantageusement la densité ou le volume pour caractériser les peuplements. Mais elle ne reflète pas du tout la dynamique du peuplement ; c'est-à-dire qu'elle ne qualifie pas le flux de bois passant d'une classe à une autre. Enfin, la surface terrière demeure encore une notion assez abstraite chez les propriétaires et peut être difficile à relever en cas de mauvaise visibilité (sous-étage, rochers...).

Le premier inconvénient de cet outil typologique est de faire encore appel à une norme correspondant au « pourcentage idéal dans le cas d'un peuplement à structure jardinée » comme référence.

Mais la principale critique de l'outil est de ne pas disposer des résultats sur le terrain. En effet cet outil ne présente pas de clef dichotomique pour déterminer le type directement sur le terrain.

Ceci rend la typologie Loire Ardèche **peu attractive car peu pratique**. Cependant, ils ne sont pas complexes à corriger et une modification pourrait accroître le confort d'utilisation.

Au final, la méthode du SID Loire Ardèche regroupe 21 types de structure. Les types mis en évidence sont parfois nommés de façon peu appropriée comme « Futaie vieillie » ou « Plantation âgée ». De plus, les types sont parfois très proches comme le type 3 « Futaie régulière BM » et le type 4 « Futaie régularisée BM » d'où la simplification en seulement 9 types proposée par l'auteur. Cette simplification des types met en lumière que :

- les types à PB sont sous-représentés,
- le domaine de la futaie à 2 étages est trop étendu,
- le domaine de l'irrégulier à GB est trop vaste.

2.2.6. Peuplements forestiers du massif Vosgien (Asael, 1999)

Cette typologie, comme toutes les suivantes décrites ici, utilise la surface terrière. Elle regroupe les peuplements vosgiens (régulier ou irréguliers et toutes essences confondues) en 19 types dont 6 irréguliers.

Le côté opérationnel et fonctionnel de la typologie a été largement travaillé, notamment dans la plaquette de vulgarisation, pour fournir un outil efficace et pratique. En effet, le mode opératoire est simple et ne nécessite qu'un relascope. Les types sont présentés par famille et de manière synthétique auxquels viennent s'ajouter des conseils de gestion. La codification des types est facile à mémoriser. La détermination des types qui demeure un peu complexe reste le seul bémol.

2.2.7. Typologie des structures massif Alpin (ONF ; Gauquelin, 2003)

Développé par l'ONF, cet outil se base sur la stratification du peuplement pour différencier les structures. Cette stratification semble aussi être pertinente pour replacer le type dans sa dynamique. Cependant, la notion de couvert par strate est un indice difficile à appréhender, d'autant plus qu'elle est déclinée ici en quatre niveaux. De même, la navigation dans la clef de détermination des types est assez complexe.

Le CEMAGREF de Grenoble et l'ONF ont repris cet outil pour bâtir en 2006 le Guide des Sylvicultures de Montagne. Ce guide mêle description de peuplements et de stations pour guider le gestionnaire vers des éléments de réflexion sur la gestion à mettre en place.

Au niveau des recommandations sylvicoles, cet outil intègre une grande partie de conseils à destination des forêts de protection, ce qui s'avère inutile pour l'Auvergne. De même les gestions qui sont préconisées pour la production font largement appel à la notion de collectif, propre à la gestion des forêts de l'étage alpin. Son **extrapolation à l'Auvergne reste donc difficile** car cet outil ne traite pas des forêts collinéennes, courantes dans notre région.

2.2.8. Typologie des peuplements Massif central (ONF ; Jacquemin, 2003)

La typologie de Benoît Jacquemin est issue d'une synthèse de plusieurs typologies ; en l'occurrence : Deuxième plateau du Jura (2.2.4), Haute Loire (S. Aubry), Loire-Ardèche (2.2.5), Vosges (2.2.6) et massif Alpin (2.2.7). Ainsi elle n'est pas construite à partir d'un échantillonnage de peuplements contrairement à celles dont elle s'inspire.

Elle a l'avantage d'être conçue pour le grand ensemble Massif central. Elle a été testée, améliorée et validée par l'ensemble du personnel de l'ONF en Auvergne. Elle doit donc être adaptée aux peuplements de la région. De plus, elle décrit les peuplements d'une palette assez large d'essences (Sapin, Hêtre, Epicéa, Pin sylvestre, Douglas, Mélèze et Pin Noir) aussi bien en structure régulière qu'irrégulière.

Elle en reprend la description par le double indicateur de la typologie du massif Alpin ; stratification et répartition de la surface terrière par catégorie de grosseur. Elle divise le peuplement en trois strates. Cependant cet indice est complexe à relever car le pourcentage de recouvrement de la strate doit être rapporté au recouvrement total d'où une gymnastique intellectuelle qui peut être source d'erreurs.

La représentation de la surface terrière en classes PB, BM et GB dans un triangle rectangle est visuellement commode. La division de ce triangle en types de structure renforce cette image. La

possibilité d'intégrer ou non les perches aux PB est séduisante mais elle complique le choix du gestionnaire.

Le nombre de types est assez élevé mais reste raisonnable car la clef de détermination n'est pas trop complexe. Pour ce qui est de la codification des types, elle est logique mais un peu complexe. Il en va de même pour les évolutions d'un type à l'autre.

Cette typologie semble donc répondre à nos exigences mais il reste à vérifier son adaptation à la forêt privée.

2.2.9. Hêtraie sapinière des Pyrénées et du sud du Massif central (ONF, 2004)

Cette typologie en surface terrière résulte de la fusion de deux typologies préexistantes ; une pour le sapin et l'autre pour le hêtre. Elle est donc principalement destinée aux peuplements mélangés. Or les peuplements auvergnats et surtout les sapinières sont très souvent purs. **Cet outil est donc peu adapté à l'Auvergne.**

Le protocole et l'analyse de terrain sont très clairs ce qui donne une typologie très facile d'utilisation, d'autant plus que la codification des types est également très pratique et facilement mémorisable.

Elle présente, elle aussi, la structure du peuplement sous forme d'un triangle divisé en types.

2.2.10. Bilan de la phase d'étude théorique

Par l'étude chronologique de ces typologies nous pouvons distinguer de grandes tendances :

- **La méthodologie a été au fil du temps améliorée et détaillée.**

Le gestionnaire est l'utilisateur principal de tels outils. Les auteurs ont pris de plus en plus en compte l'aspect pratique de la typologie pour éviter la multiplication des méthodes d'utilisation par les gestionnaires, ceci afin de les fixer sur un même mode opératoire pour qu'ils puissent au final bien parler tous le même langage.

- **L'abandon des typologies bâties à partir d'échantillons de terrain (ou typologies statistiques) pour des typologies construites sans (ou typologies « a priori »).**

Les typologies construites sans échantillonnage de peuplements (Typologie ONF du Massif central par exemple) présentent l'avantage de couvrir l'ensemble de la variabilité des peuplements. En effet, le triangle des structures en pourcentage de surface terrière couvre l'ensemble des structures pouvant exister. Par définition, aucun peuplement ne devrait rester en marge de ces typologies comme cela peut être le cas avec les typologies statistiques (Par exemple, la typologie du canton de la Chaise-Dieu ne prend pas du tout en compte les peuplements irréguliers absents lors de l'échantillonnage).

Les typologies « a priori » présentent également comme avantage le fait de ne pas être affectées par l'évolution éventuelle des peuplements. En effet, en cas d'évolution notable des peuplements (par exemple lié à la modification de la sylviculture ou du climat) les typologies statistiques ne seront plus pertinentes du fait de la modification de l'échantillon. La typologie construite sans échantillon sera stable dans le temps. Elle pourra donc assurer le rôle de référentiel, témoin de l'évolution des peuplements.

Cette évolution peut être mise en parallèle avec l'agrandissement des domaines de validité des typologies. Ainsi, on passe de petites régions naturelles (voir des cantons) à des régions entières. Pour ces dernières, l'échantillonnage devient complexe et coûteux. Ainsi, l'outil typologique exhaustif devient plus pertinent.

Cependant, les typologies statistiques ont été nécessaires pour pouvoir définir les limites entre les types. Les typologies « a priori » n'ont donc pu voir le jour qu'en prenant comme base des typologies statistiques existantes.

- **L'abandon des inventaires pied à pied pour des inventaires typologiques plus rapides**

On observe également l'abandon des placettes de surfaces fixes pour des placettes relascopiques. En effet, la surface terrière est une donnée plus rapide (donc moins chère) à relever que le nombre de tiges (voir 2.2.5.).

On peut également noter qu'après un certain temps d'adaptation à l'outil, les gestionnaires l'utilisent à l'avancement ce qui permet d'aller encore plus vite.

Mais ce point peut évidemment être discuté en fonction de la taille de la parcelle à inventorier, des données recherchées et du degré de finesse souhaité.

- **L'abandon de la référence à une norme** (principalement les normes de De Liocourt) **ou à un état idéal.**

Les typologies ont remis en cause l'utilisation des normes de « jardinage ». Ces normes ne correspondent pas à la dynamique de croissance des peuplements. Le gestionnaire doit pouvoir orienter son peuplement futur en fonction d'éléments extérieurs (volonté du propriétaire, cours du bois...)

- **La prise en compte récente de la stratification comme élément descriptif de la structure des peuplements.**

Venu de Rhône-Alpes, où il est utilisé depuis quelques années, cet élément semble a priori très pertinent pour décrire la structure des peuplements. Il permet également d'apprécier la dynamique en place dans le peuplement.

Sa pertinence restera à vérifier dans la suite de l'étude.

Après cette phase d'approfondissement des typologies qui nous a servi de présélection, 4 typologies se démarquent. Il s'agit de :

- la typologie du « Deuxième plateau et des Pentes Intermédiaires du Jura » de Fabien Rébeiro
- la typologie des « Monts du Forez » d'Annie Couturier dans sa version simplifiée
- la « typologie des peuplements du massif Vosgien » de Stéphane Asael
- la « typologie ONF du Massif Central » de Benoît Jacquemin
- à quoi est venue s'ajouter la typologie « Chêne région Centre » ultérieurement (cf. ci-dessous)

2.3. Tests de terrains et approfondissement des typologies retenues

2.3.1. Méthode

Les quatre typologies retenues ont ensuite été utilisées sur le terrain, dans le but de vérifier leur aptitude à décrire les peuplements auvergnats. Cette période de tests de terrain a été menée en deux temps.

Dans une première phase que l'on peut qualifier de « phase de reconnaissance » j'ai reçu l'appui des techniciens du CRPF qui m'ont accompagné à la découverte de leurs secteurs respectifs (afin d'avoir un aperçu de l'ensemble des peuplements résineux présents en Auvergne). L'outil typologique leur étant destiné, il était indispensable de les associer à cette étude. Nous avons donc réalisé des tests ponctuels sur divers peuplements choisis comme représentatifs de leur secteur. Nous nous sommes également attardés sur des parcelles qui leur posaient des problèmes de description.

C'est lors de cette phase qu'il nous a paru pertinent d'ajouter une typologie supplémentaire au test. En effet, la typologie utilisée en région Centre pour les peuplements à base de chêne est considérée par certains comme universelle. De plus, celle-ci étant déjà largement utilisée par la profession dans l'Allier, il pourrait être intéressant de l'étendre aux peuplements résineux.

Dans la seconde phase nous avons pu tester ces cinq typologies, à plus petite échelle, en multipliant les points de relevés. Sur chaque point, nous avons déterminé le type de peuplement à l'aide de chacune des typologies. Les résultats donnés par chaque outil ont ensuite été comparés à la réalité de terrain. Pour cela, nous nous sommes appuyés sur les définitions données en 1.1.2., pour vérifier que le type déterminé à l'aide d'une typologie concorde bien au peuplement décrit. Si le type déterminé correspond à la réalité de terrain, la typologie obtient la note 1 ; si elle décrit un peuplement proche elle

obtient la note 0,5 ; sinon elle est affectée de la note 0. Les notes acquises sur les 125 points relevés sont alors sommées et révèlent la qualité de la typologie en question dans son ensemble. Cette méthode de test, certes subjective, semble être la seule pour comparer entre eux les résultats des différentes typologies.

Cette phase fut également l'occasion de tester les différentes typologies non plus seulement sur des points mais aussi sur des parcelles entières afin de mettre en pratique la méthodologie de cartographie.

Une attention particulière a été apportée à tester la variabilité géographique et structurale de l'ensemble des peuplements auvergnats.

Les typologies ont ainsi été testées dans tous les grands massifs de sapin (voir figure 1.2.2.), tout en respectant les proportions de sapin dans les trois départements.

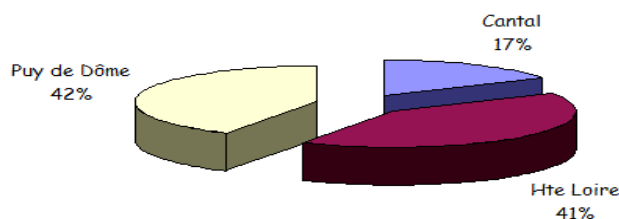


Figure 2.3.1.a : Répartition du plan d'échantillonnage par départements

Ces tests ne se cantonnent pas aux seuls peuplements de sapin pectiné. L'ensemble des essences résineuses présentes en Auvergne et le Hêtre ont été explorés.

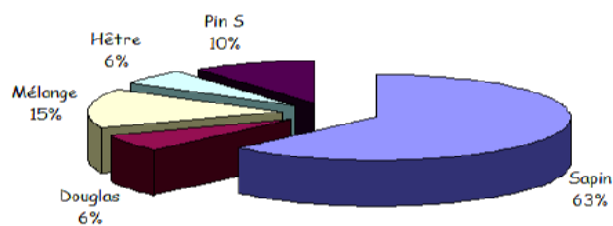


Figure 2.3.1.b : Répartition du plan d'échantillonnage par essences

De même, nous nous sommes efforcés de couvrir l'ensemble de la diversité structurale des peuplements comme le montre la figure ci-dessous.

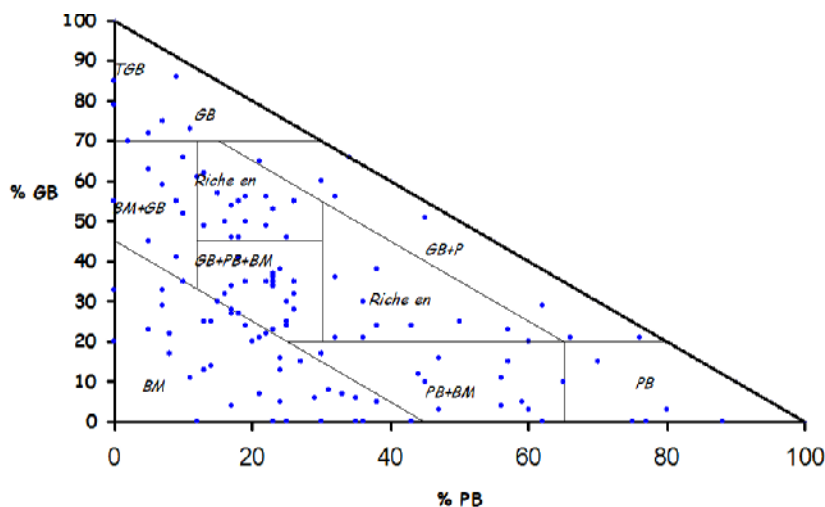


Figure 2.3.1.b : Points de relevé projetés sur le triangle des structures de la typologie ONF Massif central

Cette phase a donc eu pour but de vérifier les avantages et les inconvénients de chaque typologie en testant aussi bien la « praticité » de la méthodologie que l'exactitude des types constatés. Les remarques et les questions des techniciens ont été précieuses pour sélectionner la typologie la plus adaptée. Leurs propositions d'amélioration furent tout aussi nécessaires afin de tenter d'obtenir au final un outil simple, pratique et efficace.

Voici typologie par typologie les éléments qui ont été mis en évidence.

2.3.2. La typologie du Deuxième plateau et des Pentas Intermédiaires du Jura de Fabien Rébeiro

Si nous utilisons la clef de vulgarisation (voir annexe 2), le **principal souci réside**, comme nous l'avions pressenti en 2.2.4, **dans l'entrée dans la clef**. Il est demandé de différencier les structures « jardinées » des structures « régularisées ». Cette entrée bloque les non-initiés car elle est trop subjective.

En effet, tous les peuplements ne sont pas strictement « régularisés » ou « jardinés ». Il existe entre ces deux extrêmes, de nombreux peuplements « intermédiaires » qui ne trouvent pas leur place dans cette typologie. Lorsque l'on interroge les auteurs sur ce problème, ils répondent qu'il faut comprendre le qualificatif « jardiné » plutôt comme « irrégulier » c'est-à-dire « comme un mélange de tiges de différentes dimensions ». Sans formation préalable, ce choix n'est pas toujours évident et sur le terrain il est source de vives discussions. Comment distingue-t-on ces peuplements irréguliers ? Cette typologie ne résout pas le problème de différenciation entre les diverses appellations : régulier, irrégulier et jardiné. C'est justement sur ce point que les techniciens attendent que la typologie les aide à trancher. On peut rappeler que l'un des buts de la typologie est d'obtenir un langage commun. Il paraît alors assez dangereux de baser une typologie sur un critère aussi subjectif. Il semble nécessaire de différencier les types grâce à des variables mesurables ou moins subjectives.

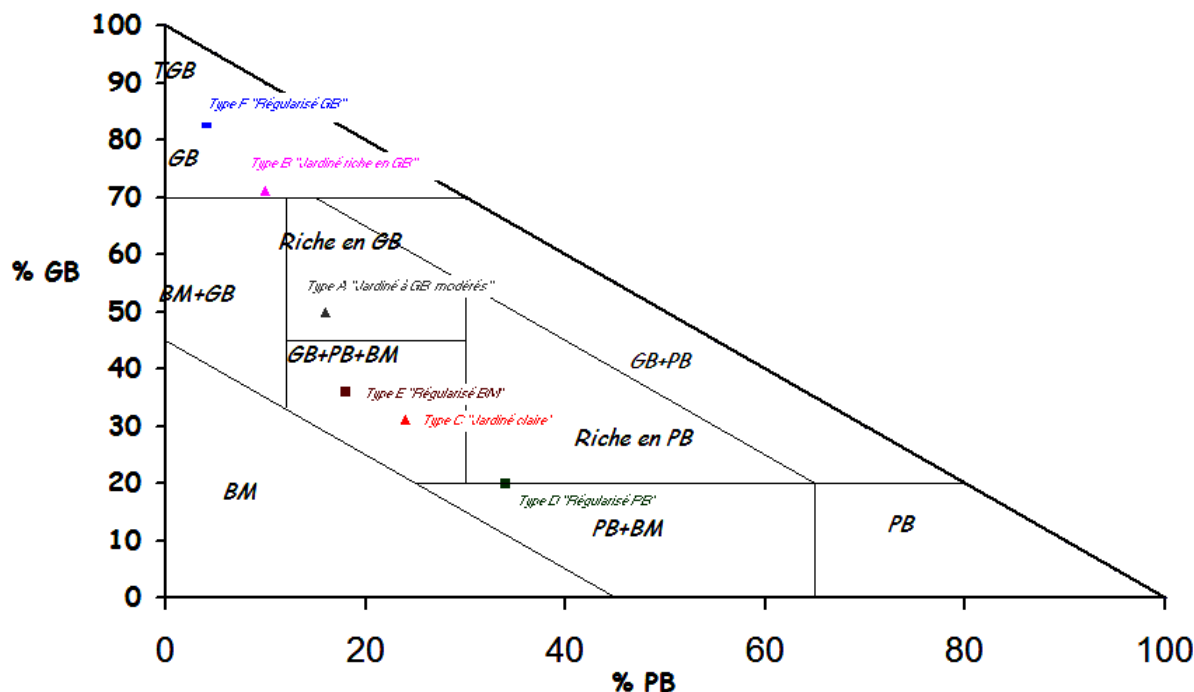
Pour ces raisons, nous avons préféré tester cette typologie en utilisant la clef dichotomique mise au point par Fabien Rébeiro dans son rapport initial (voir annexe 3).

L'entrée subjective disparaît et seuls sont conservés les pourcentages des PB, BM, et GB en nombre de tiges.

Ces pourcentages sont estimés à l'œil, et comportent donc également une part de subjectivité qui peut être source d'ambiguïté. Il est donc nécessaire, au moins durant le temps d'adaptation à l'outil, de prendre les mesures des diamètres. Une fois formé à la reconnaissance des grosseurs, l'utilisation à l'œil devient commode.

Si l'on projette les exemples de la typologie jurassienne sur le triangle des structures de la typologie ONF Massif central, nous nous apercevons que les types jurassiens sont relativement proches les uns des autres. Ceci est peut-être lié au fait que la zone inventoriée n'est pas très étendue.

Globalement tous les types de la typologie de Fabien Rébeiro sont assez riches en GB car tous décalés vers le pôle GB de la typologie Massif central. Ainsi le type A « Jardiné à GB modérés » se trouve en « Mélange PB, BM et GB, riche en GB ». De même le type C « Jardinée clair » se place dans le « Mélange PB, BM et GB ». Il est par contre plus étonnant de retrouver le type jurassien « Régularisé BM » dans le mélange des trois catégories de grosseur.



Note : Les types projetés, sont les exemples de chaque type, tirés de la version de vulgarisation de la typologie du deuxième plateau et des pentes intermédiaires du Jura de la Société Forestière de Franche-Comté

Figure 2.3.2. : Projection des exemples types « Deuxième plateau et Pentes Intermédiaires du Jura » sur la typologie « ONF Massif central »

Les tests de terrain montrent que cette typologie décrit correctement les peuplements rencontrés dans 74 % des cas. Ce score est certes honorable mais fait d'elle la moins bonne des cinq typologies testées.

Les erreurs commises sont quasiment toujours les mêmes. La typologie attribue (trop) facilement les appellations « futaie jardinée » (types A et C) et « irrégulière » (D et E). En effet, les critères de la clef dichotomique (voir annexe 3) ne sont pas assez perméables pour distinguer les types réellement irréguliers. Le problème le plus fréquemment rencontré est le classement de peuplements à dominance de BM dans le type A « jardiné équilibré ». Cette confusion est d'autant plus dommageable que ces deux types sont fondamentalement différents tout comme la gestion à mettre en place à leurs égards.

Bilan :

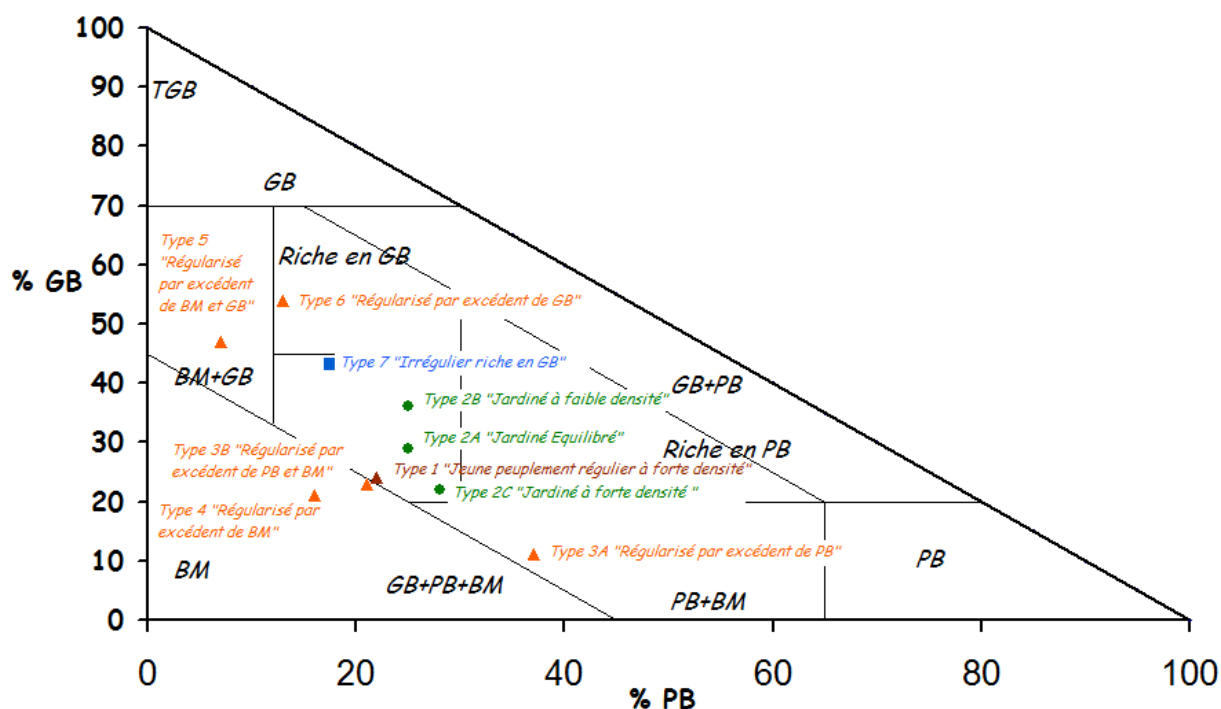
La typologie Deuxième plateau et des Pentes Intermédiaires du Jura semble poser des problèmes aussi bien dans sa mise en application et le côté trop subjectif de la distinction entre peuplements « régularisés » et peuplements « jardinés » que de par des imperfections dans sa clef de détermination.

2.3.3. La typologie des « Monts du Forez »

Elle est basée sur le nombre de tiges et leur répartition en PB, BM et GB relevé soit grâce à un inventaire pied à pied en plein soit grâce à un inventaire typologique à surface fixe. Elle n'utilise que des critères mesurables pour décrire le peuplement rencontré ce qui limite la subjectivité, toujours source de litiges.

La projection des exemples de chaque type sur la typologie « ONF Massif central » met en évidence une corrélation assez marquée entre les deux. En effet, les types jardinés se retrouvent tous projetés dans le mélange irrégulier « type » ou « Mélange PB, BM et GB ». Par contre, les types régularisés ne sont pas tous projetés dans leurs catégories logiques. Ainsi le 3A « Régularisé par excédent de PB » se trouve en « Régularisé BM, PB ». Il en va de même pour le type 3B « PB et BM » qui se retrouve à la frontière entre « Dominante de BM » et le « Mélange PB, BM et GB ». L'anomalie la plus marquante demeurant la projection du type 1 « Jeune peuplement régulier à forte densité », non pas dans un type à PB mais dans un « Mélange PB, BM et GB ». Cette anomalie peut s'expliquer par le fait que le type 1 n'est

distingué des autres que grâce à la densité du peuplement et non de la répartition des tiges en catégories de grosseur.



Note : Les types projetés sont issus des caractéristiques dendrométriques moyennes

Figure 2.3.3. : Projection des exemples types de la typologie « Monts du Forez » sur la typologie « ONF Massif Central »

L'outil qui servait jusque là de référence en matière de typologie pour le sapin sur le Forez (voir annexe 4), décrit 79 % des peuplements échantillonnés conformément à la réalité.

Le principal reproche que l'on peut faire à cette typologie est qu'elle classe fréquemment des peuplements irréguliers en type 4 ou « Futaie régularisée dans les BM ». Selon la clef de détermination des types, un peuplement présentant, moins de 35 % de PB et moins de 30 % de GB en nombre de tiges, est forcément de type 4. Or, nombre de relevés répondant à ces conditions et présentant un étagement des houppiers et des diamètres hétérogènes (donc vraisemblablement irréguliers) sont alors considérés comme réguliers.

Là encore la confusion peut être dommageable car la gestion à mettre en place sur ces deux types de peuplement est assez différente.

Comme nous l'avons vu grâce à la projection des types sur la typologie « ONF Massif central », un autre souci dans la clef de détermination réside dans la possibilité d'avoir, avec une densité supérieure à 640 tiges /ha, des peuplements plus âgés que de « jeune futaie régulière » que donne l'outil forézien. Certains peuplements régularisés BM se trouvent décrits comme « jeunes futaies régulières ». C'est principalement le cas en Pin sylvestre (qui ne rentre pas normalement dans le domaine de validité de cette typologie) mais nous l'avons également rencontré en Epicéa, en Douglas et en Sapin.

Bilan :

La typologie des « Monts du Forez » semble plus fiable et moins équivoque dans sa mise en application que la typologie jurassienne mais il n'en demeure pas moins qu'elle présente, elle aussi, quelques failles dans sa clef de détermination.

2.3.4. Typologie des peuplements feuillus ; Programme de développement des chênes en région Centre

Cette typologie est très simple d'emploi (voir annexe 5) et ne nécessite pour seul matériel qu'un relascope. Cet outil codifie le peuplement rencontré avec deux chiffres. Le premier code pour la classe de surface terrière et le second pour la structure. Cette structure est déterminée à l'œil en répartissant les 12 à 20 arbres les plus proches de l'observateur en PB, BM et GB.

La projection des limites entre types de cet outil sur celle de l'ONF Massif Central n'est pas envisageable car l'une fonctionne en nombre et l'autre en surface terrière. L'unité de mesure étant différente, la juxtaposition serait trop hasardeuse. Ne disposant pas d'exemple pour chacun des types, la comparaison graphique n'est pas possible

Au vu des tests pratiqués, la typologie des peuplements feuillus de la région Centre affiche un taux de réussite de 80%.

Toutes les erreurs rencontrées sont liées aux divisions entre types. Ainsi de nombreux peuplements qui paraissent stratifiés et dont les diamètres sont hétérogènes et qui donc semblent a priori irréguliers sont classés en type •7 « Régularisé BM et GB » ou en type •8 « Régularisé GB ». A l'inverse des peuplements sans aucun GB peuvent être classés dans le type •3 « Irrégularisé à BM ». Les limites entre types seraient donc peut être à revoir.

De plus, cet outil descriptif place les arbres de classe 45 parmi les BM comme il est habituel de le faire en feuillus. Cependant avec ce découpage, les peuplements où les arbres de classe 45 sont nombreux sont décrits, par la typologie Centre, comme des peuplements à BM dominants alors qu'avec le découpage des classes habituelles en Auvergne, ces peuplements correspondent visuellement à des peuplements à GB dominant. Ce problème est plus grave dans les peuplements irréguliers de hautes altitudes (voir photo ci-dessous) où les arbres peinent à dépasser le diamètre 45 et à devenir des GB. En effet de tels peuplements sont alors classés en peuplements réguliers à dominante de GB. Cette incohérence peut être dommageable car les sylvicultures à appliquer sur ces deux types de peuplements sont assez différentes.



Figure 2.3.4. : Peuplement multistrata mélange de PB, BM et GB ; Forêt du Gay, (commune de Védrières St Loup (15) Source : J.C. Jeannot)

Bilan :

Bien que présentant un découpage différent des autres, la typologie Chêne région Centre décrit correctement 80 % des peuplements auvergnats. Cependant, nous restons assez réservés sur son utilisation dans les peuplements résineux auvergnats.

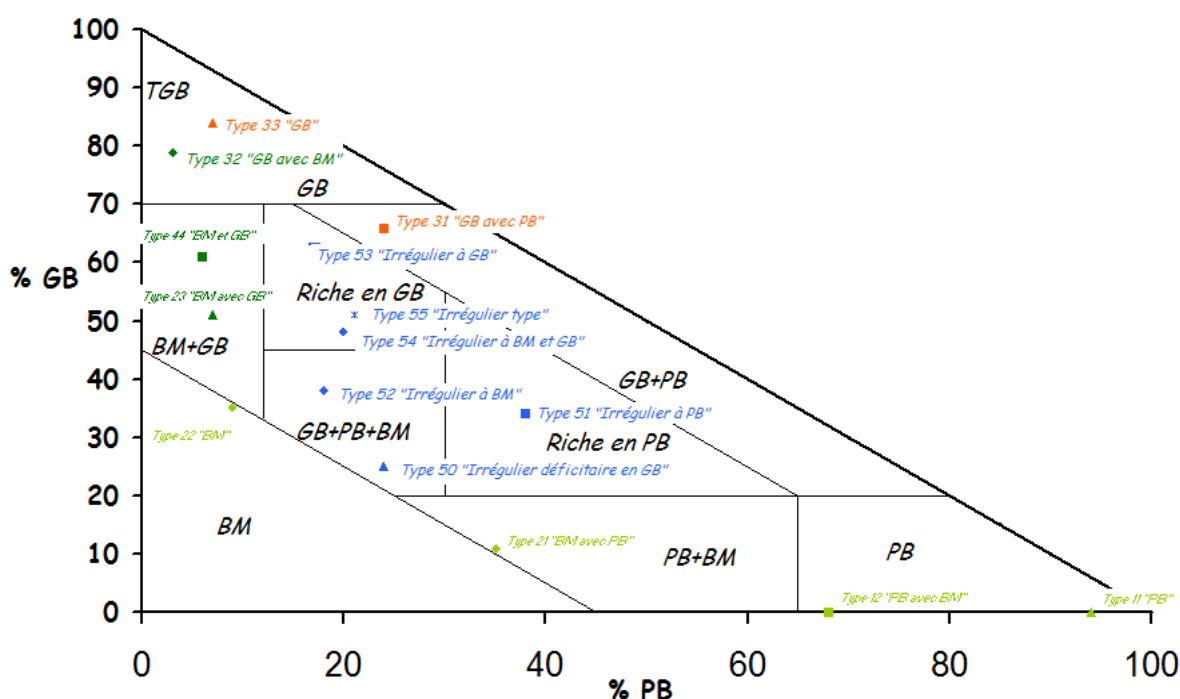
Le découpage des catégories de diamètre qui considère les 45 comme des GB est largement admis en Auvergne et il est préférable de ne pas le remettre en cause.

2.3.5. La typologie des peuplements du massif Vosgien de Stéphane Asael

Sur un plan pratique, cette typologie (annexe 6) est très facile d'utilisation car rapide et ne nécessitant elle aussi qu'un seul outil : un relascope.

La projection des exemples de chaque type de la typologie du massif Vosgien sur la typologie « ONF Massif central » met en avant une similitude très forte entre les deux. En effet, quasiment chaque exemple est projeté dans une catégorie qui lui correspond. Ceci s'explique par le fait que Benoît Jacquemin (concepteur de l'outil de l'ONF Massif central) s'est basé en grande partie sur la typologie vosgienne pour découper ses types.

On peut simplement noter comme dissemblance que le type 55 « irrégulier type » pour la typologie vosgienne correspond plutôt à un irrégulier riche en GB pour la Typologie ONF Massif central. Certaines autres anomalies peuvent aussi être remarquées mais elles sont mineures.



Note : Les types vosgiens projetés sont issus des caractéristiques dendrométriques moyennes, avec une répartition en catégories de grosseur selon la typologie ONF Massif central : les arbres de classe 45 font partie des GB.

Figure 2.3.5. : Projection des exemples types de la typologie « Peuplement du Massif vosgien » sur la typologie « ONF Massif central »

Lors des tests de terrain, le seul inconvénient remarqué porte encore une fois sur le fait que les arbres de 45 cm de diamètre sont considérés comme des BM. En effet, les techniciens ont l'habitude de les classer en GB. Comme nous l'avons déjà vu pour la typologie Chêne ceci peut devenir assez problématique pour les peuplements présentant de nombreux arbres entrant dans la classe de 45.

Malgré ce léger défaut cette typologie se classe au second rang en décrivant correctement 85% des peuplements rencontrés.

2.3.6. La typologie ONF du Massif central de Benoît Jacquemin

Sur un plan pratique, cette typologie (annexe 10) peut sembler, de prime abord, complexe. Mais elle devient rapidement assez intuitive.

Pour la stratification verticale du peuplement, le recouvrement après division du peuplement en trois strates selon la hauteur potentielle à terme est un indice qui paraît très complexe au départ mais qui s'intègre assez vite. Après quelques utilisations, les types sont assimilés visuellement ce qui est très pratique et la description devient très rapide. La stratification est un critère visuel très efficace (notamment si on l'utilise à l'avancement pour la description de peuplements). Cependant le fait de rapporter le recouvrement de la strate au couvert total est une gymnastique intellectuelle qui peut être source d'erreurs.

Pour ce qui est de la stratification horizontale, la représentation de la surface terrière en classe PB, BM et GB dans un triangle rectangle est visuellement commode. La division de ce triangle en types de structure renforce cette image.

La combinaison des descripteurs stratification et répartition des classes de grosseurs permet de bien décrire toute la palette des peuplements auvergnats. En effet, la typologie de Benoît Jacquemin décrit 96 % des peuplements de façon conforme à la réalité de terrain. Elle obtient ainsi un score de 12 points plus élevé que la typologie vosgienne car elle **permet d'éviter certains écueils notamment la description des peuplements monostrates mais aux diamètres hétérogènes** du fait d'une croissance forte des tiges dominantes.

Prenons l'exemple d'un peuplement de Douglas dont la répartition est la suivante :

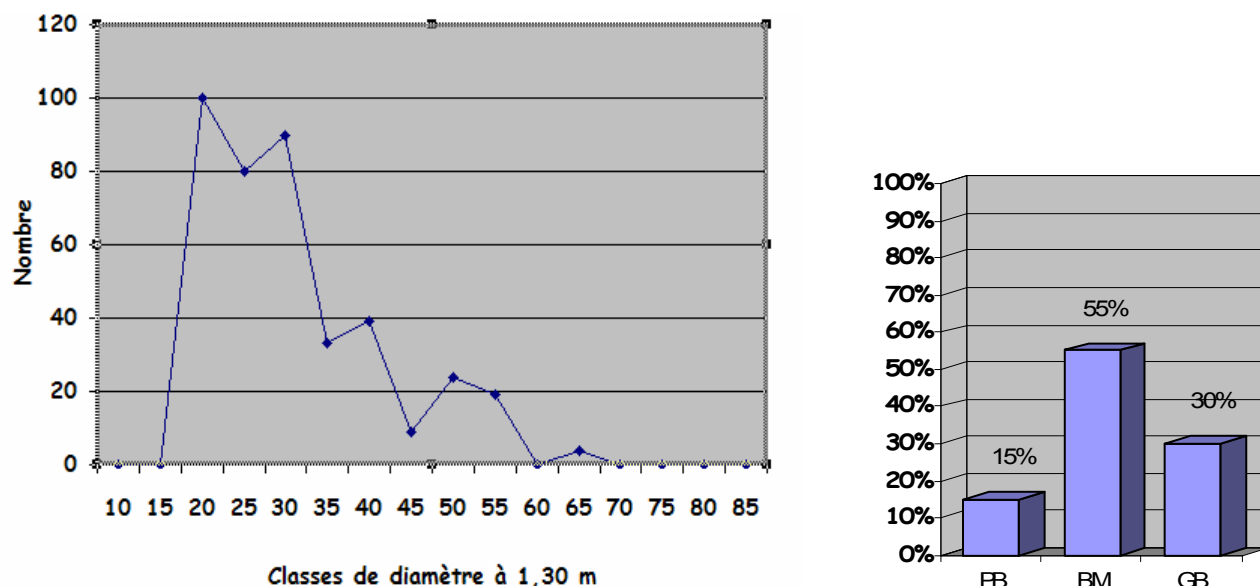


Figure 2.3.6.a : Répartition des tiges par classes de diamètre à 1,30 m (Douglas, Vollere-Ville, 63)

Figure 2.3.6.b : Répartition par catégorie de grosseur en surface terrière (Douglas, Vollere-Ville, 63)

Ce peuplement (voir figure 2.3.6.c) est décrit comme un type 50 par la typologie vosgienne c'est-à-dire un peuplement « irrégulier déficitaire en GB ». Il est même décrit comme un type A « Jardiné équilibré » par la typologie jurassienne.



Figure 2.3.6.c : Peuplement monostrate à dominante de BM ; Montmiot, commune de Vologne (63)
(Photo : G. Béal)

Pourtant, il s'agit d'un peuplement issu de plantation et qui n'a subi aucune éclaircie. Tous les houppiers sont dans le même étage mais les diamètres sont très différents. Ce peuplement ne peut raisonnablement pas être considéré comme irrégulier. Nous trouvons de telles répartitions en Douglas où la différenciation des tiges est importante, mais aussi en Sapin pectiné et plus rarement en Epicéa. Le cas inverse est possible, la typologie vosgienne peut classer un peuplement multistrate en type « régulier » car une catégorie de grosseur est fortement représentée. Pourtant ce peuplement a un fonctionnement fondamentalement différent (hiérarchisation, recrutement...) par rapport à un peuplement réellement régulier et là encore la sylviculture à mener est assez différente.

Cet outil permet également de bien décrire les peuplements à deux étages. Ces peuplements qui résultent le plus souvent de la colonisation du sapin pectiné sous le couvert du pin sylvestre sont assez spécifiques à l'Auvergne (principalement Brivadois et Mézenc-Mégal). Ils forment dans cette typologie une entité à part entière (ou métatype) ce qui est très intéressant puisque leur conduite est assez spécifique.

Ainsi, le seul critère de répartition par catégorie de grosseur peut se révéler trompeur quant à la dynamique de croissance du peuplement même s'il demeure tout de même nécessaire. Par contre, le critère de stratification prend en compte les jeunes bois et reflète mieux le fonctionnement du peuplement. L'association de ces deux critères décrit très bien les peuplements auvergnats.

Les 4 % d'erreur qui ont été commis par cet outil sont liés aux peuplements de hêtre et de mélange feuillus. En effet, l'indice de structure verticale ne semble pas bien fonctionner pour les peuplements feuillus où la stratification est moindre du fait que les jeunes perches atteignent très vite l'étage dominant (voir 3.).

Bien que légèrement plus complexe que les autres, cet outil est indéniablement le plus efficient de tous ceux testés ici.

2.3.7. Bilan de la comparaison de terrain

De façon générale nous pouvons dire que les typologies retenues sont assez proches les unes des autres. Elles décrivent toutes, parfaitement, les peuplements possédant une dominante marquée d'une catégorie de diamètre. Par contre dès que les dimensions des tiges sont moins homogènes, elles ne sont plus en accord.

Les typologies « Deuxième plateau et Pentes Intermédiaires du Jura », « Monts du Forez » et « Chêne Centre » présentent certaines anomalies dans leur clef de détermination qui peuvent être dommageables car aboutissant à la confusion entre futaie régulière et futaie irrégulière.

La typologie vosgienne, en décrivant correctement 85 % des peuplements inventoriés, s'avère très efficace et est tout à fait utilisable, en l'état, en Auvergne. Cependant, dans le cas de peuplements à forte différenciation des tiges (Douglas notamment), l'hétérogénéité des diamètres ne peut suffire pour les qualifier d'irrégulier.

La stratification verticale est alors pertinente pour distinguer la régularité ou l'irrégularité. Ainsi, l'outil développé par l'ONF pour le Massif central, malgré sa légère complexité, apporte une amélioration intéressante. C'est donc cette dernière qui sera proposé pour décrire les peuplements résineux auvergnats.

3. Propositions d'améliorations de la typologie ONF Massif central

Nous avons vu que la typologie retenue semble un peu complexe surtout en première approche. Les principales modifications qui y seront apportées iront donc dans le sens d'une **simplification**. Si nous voulons que les techniciens CRPF, l'interprofession ainsi que les propriétaires privés les plus érudits se l'approprient, il n'est pas envisageable de proposer un outil complexe et lourd à utiliser. Il faut réussir à trouver un compromis entre une typologie peu coûteuse mais simpliste donc inutile et un outil complexe donc inutilisé. Elle doit donc concilier facilité d'utilisation et fiabilité du résultat.

Il n'est cependant pas question de modifier profondément l'outil mis au point par l'ONF pour le grand ensemble Massif central. En effet, l'adoption d'un **outil commun**, au sein d'une même région, est primordiale. Il est très intéressant de parler le même langage surtout lorsque les différents organismes travaillent ensemble sur des projets communs comme le réseau de suivi à long terme des sapinières irrégulières mis en place par le parc naturel régional du Livradois Forez.

Ainsi, les modifications apportées à l'outil veilleront à ne pas trop bouleverser sa structure pour ne pas supprimer le rôle de langage commun.

Voyons maintenant, point par point, les simplifications pouvant être apportées à la typologie de B. Jacquemin.

3.1. Simplification du relevé du couvert

La première des modifications est la **suppression**, dans le calcul du couvert des strates, **de la déduction des « trouées » et des « vides »**. En effet, l'opération qui consiste d'abord à estimer le couvert total puis à calculer la proportion de chacune des strates par rapport au total est complexe et source d'erreurs. Grâce aux rencontres que nous avons eues avec les aménagistes et les techniciens de l'ONF et du CRPF, nous nous sommes aperçus qu'en pratique nous avons tous tendance à ne pas effectuer ce calcul et à estimer directement si le couvert de chacune des trois strates dépasse ou non les 20 %.

L'utilisation sur le terrain nous a permis de valider la pertinence de cette évolution, et ce même pour des peuplements très clairs. Cette évolution ne change que très peu les résultats et ne remet donc pas en cause la fonction de langage commun de l'outil typologique.

Cette modification va bien dans le sens d'une simplification de l'outil. En effet, elle supprime les discussions sur l'estimation du couvert total pour se concentrer sur l'évaluation de chaque strate. Elle réduit donc la part de subjectivité dans l'estimation de la structure. L'opération d'estimation de la stratification devient plus rapide et moins propice aux erreurs et accroît ainsi la fiabilité et l'efficacité de la typologie. Cette modification facilitera également la vulgarisation de l'outil en permettant de présenter la typologie de façon bien plus simple ce qui est un point positif pour sa diffusion auprès des techniciens.

La clef de détermination des structures s'en trouve également simplifiée et cela nous permet de nous affranchir des notions de « dominance » et d'« homogénéité ». Ainsi la nouvelle clef requiert seulement le nombre de strates dépassant 20% de couvert et que l'on sache si les houppiers s'interpénètrent ou pas (lorsque deux strates sont présentes).

Elle apporte également un plus pour la description à l'avancement. En effet, sans déduction des vides, la stratification devient un indicateur visuel qui permet d'appréhender assez facilement les changements de types de peuplement. L'efficacité de l'outil est encore accrue.

Cette simplification est la principale évolution de l'outil. Même si elle paraît mineure, elle représente un avantage notable.

3.2. Simplification de la répartition des diamètres

Nous avons également fait le choix de **regrouper les types T7, T8 et T9**. Ces trois types sont très proches et occupent une position centrale sur le triangle de structure. En effet, les différences qui les

séparent ne sont pas fondamentales ; d'autant plus que les gestions à mettre en place à leurs égards sont très proches voir semblables.

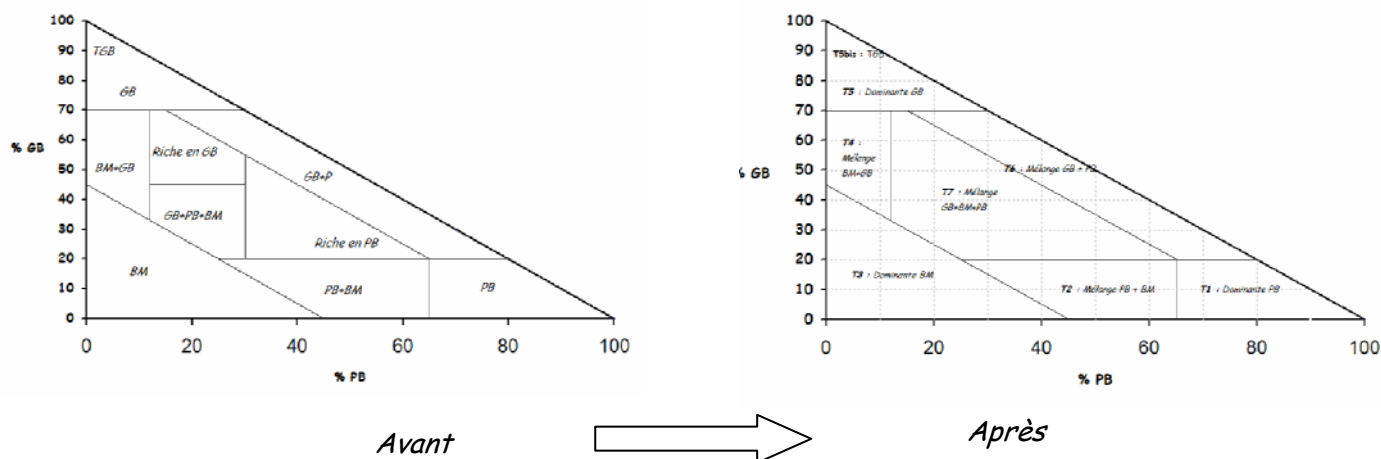


Figure 3.2. : Transformation du triangle des structures

Cette simplification présente également l'avantage de réduire le nombre de types de répartition des diamètres qui passe de 9 à 7.

Une autre modification importante concerne la répartition des diamètres. En effet, celle-ci ne sera plus seulement réservée aux peuplements multistrates.

Nous avons vu au paragraphe 2.3.6. que des peuplements monostrates peuvent présenter des répartitions de diamètres assez hétérogènes et venir se classer en type T7 (Mélange PB, BM, GB). C'est pourquoi, il a été choisi d'utiliser la répartition des diamètres quelle que soit la stratification. Certes les peuplements monostrates ont plus de chance de se classer avec une catégorie de diamètre fortement dominante. Mais cette distinction peut s'avérer utile pour la gestion à mettre en place. Nous entendons par là qu'un peuplement monostrate à mélange de PB, BM et GB sera nettement plus facile à conduire vers un peuplement multistrate qu'un peuplement où une catégorie de bois est largement dominante.

Cette modification augmente le nombre total de types de peuplements possibles mais simplifie la démarche dans le sens où les répartitions des diamètres possibles sont les mêmes pour tous types de stratification.

3.3. Elimination de l'utilisation en peuplement de hêtre.

Le domaine de validité de cet outil couvrait jusqu'alors les peuplements de hêtres sauf les taillis et TSF de moyenne et haute montagne. Lors des tests de terrains, nous avons appliqué la typologie aux futaies de hêtres (Margeride et Forez principalement) : celle-ci ne semble pas être opérationnelle. En effet, la **stratification des hêtraies conduit systématiquement à des peuplements monostrates** alors que les diamètres sont très hétérogènes et les perches et semis nombreux. Les jeunes tiges semblent rejoindre la strate haute très rapidement (plus vite que pour les résineux) si bien que la strate intermédiaire est systématiquement absente. Le seuil de 20 % de recouvrement paraît trop faible. Plutôt que de complexifier la typologie en proposant un seuil de couvert différent pour le hêtre et étant donné que la hêtraie n'est pas la thématique centrale de l'étude, nous avons préféré l'éliminer du domaine de validité de la « typologie de peuplements résineux auvergnats ».

3.4. Elimination des descripteurs complémentaires

Le choix a également été fait de supprimer les descripteurs complémentaires de la typologie. Nombreux donc coûteux, ils ne présentent pas de réel intérêt à être utilisés de façon systématique. Ils sont à mettre en place au cas par cas en fonction des besoins et des problématiques. Par contre, nous avons prévu leur éventuelle utilisation. Nous laissons la possibilité de les noter en couplant la description de peuplement qui s'effectue à l'avancement avec un inventaire statistique par placette temporaire.

Par exemple, la richesse du peuplement matérialisé par la surface terrière est une variable importante pour la gestion du peuplement. La surface terrière est également exigée lors de la rédaction des plans simples de gestion qui comportent des peuplements irréguliers.

3.5. Précision sur l'utilisation pratique

Une attention toute particulière a été apportée à l'amélioration du protocole de terrain. En effet, pour plus d'efficacité, l'utilisateur de l'outil doit disposer d'un instrument sans ambiguïtés.

Cet effort de **rédaction a abouti au document « Typologie des peuplements résineux auvergnats »** situé en annexe 7, **et sa plaquette de vulgarisation** (annexe 8). La « Typologie des peuplements résineux auvergnats » représente l'outil « technique ». La plaquette constitue une version simplifiée de l'outil typologique. Elle reprend les grands principes de l'outil et est destinée à une utilisation de terrain.

Dans cette nouvelle rédaction, nous avons par exemple largement insisté sur l'intérêt de l'utilisation des photographies aériennes. Dans un souci d'optimisation de la phase de terrain, en individualisant des unités visuellement homogènes, elle permet de stratifier les descriptions et détermine en partie le taux d'échantillonnage.

Nous nous sommes attachés à expliciter le travail de terrain en lui-même, afin que l'opérateur sache réellement comment procéder.

Autre point remanié, le niveau de précision de la description. Même si la méthode de cartographie à l'avancement permet un travail fin, il faut garder à l'esprit qu'elle a pour but de réaliser sur le terrain une synthèse à une échelle utile à la gestion sylvicole. C'est pourquoi, nous conseillons une surface minimale d'identification d'un demi-hectare tout en conservant la possibilité de la moduler en fonction du contexte (taille de la forêt, homogénéité des peuplements...).

3.6. Précision sur les propositions de gestion

Les clefs de détermination de la stratification et de la répartition des diamètres étant modifiées, il a été nécessaire de revoir les préconisations de gestion.

Même si l'outil doit rester purement objectif, il est commode d'avoir une idée des gestions envisageables. En effet, il est frustrant d'aboutir à une simple dénomination du peuplement. Lors des tests de terrain nous avons ressenti la demande d'avoir des indications sur les gestions possibles des différents types de peuplements.

Etant donné le vaste domaine de validité de cette typologie qui couvre toute l'Auvergne et la diversité des essences résineuses, les conseils de gestion demeurent généraux. En effet, une décision d'intervention doit tenir compte de nombreux paramètres (volonté du propriétaire, station, taille de la parcelle, peuplements voisins, débouchés des bois...).

Les conseils de gestion sont organisés autour des quatre grandes familles de peuplement ou « métatypes » comme les appelle B. Jacquemin. Ces propositions regroupent parfois plusieurs répartitions des diamètres dont la gestion est similaire ou proche.

3.7. Distinction des peuplements irréguliers et réguliers

L'appellation des types, même si celle-ci est basée sur la structure, ne préjuge pas de leur caractère régulier ou irrégulier. Cependant cette **distinction est nécessaire au CRPF Auvergne**. En effet, dans la **rédaction des PSG**, les descripteurs demandés sont différents entre futaie régulière et futaie irrégulière. Ainsi, en futaie considérée comme régulière, le diamètre moyen et la hauteur moyenne suffisent, alors que pour la description d'une parcelle dite irrégulière, il faut quantifier la surface terrière et la répartition entre PB, BM et GB.

Les conséquences de cette différence sont assez importantes. Premièrement, la surface terrière n'étant pas encore maîtrisée par tous les gestionnaires et propriétaires, la tentation est grande, par souci de facilité, de décrire les parcelles comme régulières pour éviter l'« épreuve » de la surface terrière. Mais le problème va bien au-delà de la simple description de la structure du peuplement. Les conséquences d'un « classement » en futaie régulière ou irrégulière sont grandes. En effet selon le SRGS d'Auvergne la « pratique de la coupe à blanc, sauf cas de force majeure » dans des peuplements irréguliers est un motif de refus d'agrément des PSG. Il peut être, là encore, tentant pour certains de classer des parcelles irrégulières (principalement des sapinières), en peuplements réguliers afin de pouvoir leurs substituer des essences réputées plus productives, après coupe rase.

Ainsi, au travers de la description de la structure des sapinières traditionnellement « jardinées » mais qui sont aujourd'hui largement régularisées (voir 1.2.2.), c'est véritablement une part de leur avenir qui est en jeu.

Mais la mission du CRPF n'est pas de biaiser la réalité en déplaçant le curseur de façon à classer un maximum de peuplements en futaie irrégulière et de tenter ainsi de préserver ces sapinières irrégulières. L'outil se doit de rester dans une optique purement descriptive tout en conservant à l'esprit les dérives que pourra engendrer un tel classement.

Pour effectuer ce classement nous nous sommes fiés à la stratification verticale. Cet indice, qui ne nécessite pas de mesure, est très visuel donc facilement accessible. Il reflète de plus très bien la dynamique du peuplement décrit. De façon logique, les peuplements sans strate (notés S0 ou régénération) et monostrates (S1) sont considérés comme futaie régulière et les peuplements multistrates avec ou sans strate basse (M0 et M1) en tant que futaie irrégulière. Le cas des bistrates (S2) fut plus complexe. Mais étant, dans la majorité des cas, constitués par la superposition de deux peuplements homogènes et réguliers, nous les avons classés parmi les peuplements réguliers.

	<i>Régulier</i>	<i>Irrégulier</i>
<i>Peuplement sans strate (S0)</i>	X	
<i>P. monostrates (S1)</i>	X	
<i>P. Bistrates (S2)</i>	X	
<i>P. Multistrate sans strate basse (M0)</i>		X
<i>P. Multistrate (M1)</i>		X

Figure 3.7. : Classement des familles de peuplements entre peuplements réguliers et irréguliers

Ce classement entre régulier et irrégulier, nous amène à une courte réflexion sur la rédaction du SRGS en lui-même. Sans en remettre en cause les fondements et s'il est amené à être modifié, quelques évolutions seraient souhaitables :

- Premièrement, il serait plus logique d'uniformiser les descripteurs entre futaie régulière et irrégulière pour les raisons que nous avons évoquées plus haut. Il serait alors intéressant et cohérent de prendre en considération les descripteurs nécessaires à l'outil développé durant ce travail (stratification et répartition de la surface terrière entre PB, BM et GB). Mais comme la

typologie n'est utilisable que pour des peuplements à dominante résineuse d'autres peuvent être nécessaires.

- Si l'uniformisation des descripteurs n'a pas lieu ou n'est pas possible, il serait tout de même intéressant de laisser la possibilité au gestionnaire de donner la répartition des diamètres dans les différentes classes de grosseur en surface terrière et non seulement en nombre comme c'est le cas actuellement. Ceci permettra plus de cohérence avec la présente typologie.
- Enfin, il est important de supprimer, au sein du paragraphe sur la gestion de la futaie irrégulière, la référence à une norme théorique.

4. Elaboration du guide pratique et formation

Comme nous l'avons déjà souligné, l'aboutissement de ces six mois de travail est véritablement la rédaction du nouvel outil appelé « Typologie des peuplements résineux auvergnats ». Cet outil technique est accompagné d'une version simplifiée, destinée à une utilisation de terrain.

La rédaction de tels instruments est indispensable à la diffusion de la typologie. En effet, c'est bien à travers une communication forte que sa vulgarisation sera assurée auprès de la profession (coopératives, experts, techniciens indépendants...). Un soin tout particulier doit donc y être apporté. Ainsi, nous nous sommes attachés dans la version technique à expliciter au mieux l'utilisation de la typologie en insistant particulièrement sur la méthode de terrain. Pour la version simplifiée l'accent a été mis sur la synthèse et le développement d'exemples concrets.

Pour valider ces deux outils de communication (annexes 7 et 8) et les modifications apportées par rapport à la typologie prise pour base, il a été choisi d'organiser une **journée de test**. Celle-ci nous a donc servi, d'une part à l'organisation d'une **journée de formation** regroupant ainsi 13 techniciens forestiers et un ingénieur tous issus du CRPF à l'exception d'un technicien du PNR Livradois Forez. Mais elle nous a aussi permis de **vérifier la fiabilité de la typologie**. Nous entendons par là ; vérifier la stabilité ou variabilité entre opérateurs pour la description d'un même peuplement.

Cette journée s'est tenue le 4 juillet 2007 sur la propriété de Monsieur Henri Déchelette sur la commune de Chabreloche (63).

Elle a été l'occasion de deux exercices :

- Le premier a consisté, après présentation de l'outil, à circuler sur 5 points fixes et à définir pour chacun d'entre eux le type de peuplement. Ces points préalablement repérés avaient fait l'objet d'un comptage très précis où chaque arbre était repéré (voir annexe 9) A notre grande surprise et malgré la difficulté de certains points, les résultats sont assez homogènes et proches de la réalité. Les tableaux suivants nous exposent les résultats des différents groupes.

	1	2	3	4	5
Equipe 1 :	/	S2	S1	S2	M1
Equipe 2 :	/	S2	M1	S2	M1
Equipe 3 :	S1	S2	M1	S2	M0
Equipe 4 :	S1	M1	M1	S2	M1

Détermination de la stratification

On constate une très grande homogénéité de la description de l'étagement en strate.

Sur chaque point les équipes sont soit toutes en accord avec la réalité (point 1 et 4) soit se partagent en deux groupes

Détermination des diamètres :

Les résultats sur la ventilation des tiges dans les différentes classes de diamètre sont moins homogènes mais demeurent correctes car les différentes équipes ne trouvent qu'au maximum 2 types différents sur un même point.

	1	2	3	4	5
Equipe 1	/	/	/	/	T3
Equipe 2	/	T2	T2	T3	T3
Equipe 3	T4	T3	T7	T3	T2
Equipe 4	T4	T3	T2	T3	T3
Mesures	T4	T2	T7	T7	T3

	1	2	3	4	5
Equipe 1	32	/	/	/	17
Equipe 2	/	20	21	28	20
Equipe 3	29	23	23	21	24
Equipe 4	28	19	21	19	16
Ecart type	2,1	2,1	1,2	4,7	3,6
Moyenne	29,7	20,7	21,7	22,7	19,3
Mesures	30	22	20	24	24

Mesure de la surface terrière :

Les équipes sont globalement très proches des surfaces terrières réelles. Les écarts-types sont faibles sauf pour le point 4 (sûrement du fait de l'utilisation d'un facteur relascope différent entre les équipes sur un point où beaucoup de tiges sont proches du centre).

Figure 4.a : Bilan de la journée de formation

- Le second exercice a tenté de faire appréhender la cartographie d'une parcelle de 3 hectares. Là encore les résultats sont très encourageants. Les quatre équipes, formées du matin à la typologie, dégagent assez bien les grandes tendances (limites quasi communes, même appellation des types) et deux arrivent à des descriptions semblables.

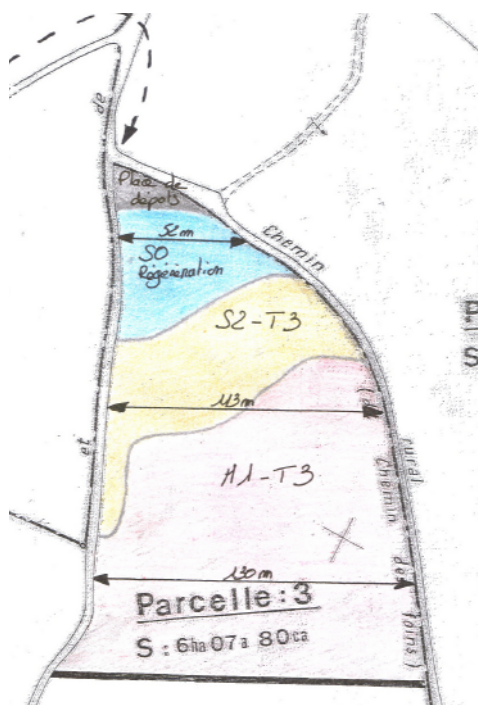


Figure 4.b : Exemple de cartographie réalisée lors de la journée de formation

Pour les participants, ces deux exercices ont été l'occasion, d'une part de découvrir puis de se familiariser avec l'outil et d'autre part de se rendre compte de la fiabilité de ce dernier. Les techniciens sont bien intervenus dans ce sens à l'issue de la formation.

Pour nous, cette journée nous a permis de valider les modifications apportées et de prendre bonne note des remarques sur la rédaction du guide technique et de la plaquette (qui devrait prochainement être imprimée et diffusée).

Nous pouvons tirer de nombreux autres enseignements de cette formation :

- Une journée comme celle-ci est **quasiment incontournable pour la présentation de la typologie**. Elle est, à notre avis, à **reconduire pour la formation des coopératives, experts et indépendants**. En effet, elle permet après une présentation théorique de l'outil, de passer rapidement à la pratique et de véritablement appréhender la méthode. La présence de l'animateur qui circule à travers les petits groupes permet de répondre aux interrogations et aux problèmes de chacun.
- Le parcours typologique et la parcelle à cartographier sont des **dispositifs à maintenir dans le temps**. En effet, pour permettre aux personnes de se refamiliariser de temps en temps avec les différents types et de s'exercer à la description (stratification et calcul de la surface terrière) et à la cartographie, le dispositif doit être pérenne. Les données nécessaires pour une formation en autonomie (plan de localisation, coordonnées GPS des différentes placettes de relevé, mesures effectuées...) devraient être disponibles auprès du CRPF Auvergne.

Un tel outil de formation nécessite un suivi. C'est pourquoi il est nécessaire de remesurer de temps en temps les points et d'actualiser la cartographie pour tenir compte de la croissance des arbres et des coupes du propriétaire.

Nous pouvons également **envisager l'extension du réseau** grâce à la récente mise en place du « réseau de parcelles de référence et de suivi des sapinières ». Ce partenariat entre PNR Livradois Forez, ONF et CRPF devrait, nous espérons, aboutir à une mutualisation des données et à l'utilisation des sites comme lieu de formation. Cette coopération permettrait de plus de renforcer les liens qui les unissent.

5. Utilisation des données IFN

Pour finaliser cette étude, nous avons tenté d'appliquer les données relevées par l'IFN à la typologie que nous venons d'adopter. En effet, ceci va nous permettre d'obtenir des notions quant à la **représentativité de chacun des types** pour nous donner une idée plus précise des peuplements résineux auvergnats.

5.1. Méthode et données nécessaires

Cependant, l'IFN ne dispose pas de tous les éléments dont nous avons besoin pour caractériser un type de peuplement. Les opérateurs de l'IFN relèvent bien la surface terrière et sa ventilation en PB, BM et GB, il n'y a donc pas de difficulté pour déterminer la répartition des diamètres. Mais l'entreprise est plus périlleuse pour obtenir la stratification. En effet, la structure verticale n'est pas une donnée accessible, car la structure relevée par l'IFN n'est pas déterminée en découpant le peuplement en trois strates en fonction de la hauteur potentielle (voir 5.5.).

La plus simple des méthodes pour déterminer la structure verticale aurait consisté à retourner sur chaque point relevé IFN pour en qualifier la stratification. Mais cette méthode, en plus d'être longue et donc coûteuse, est impossible pour la simple raison que l'IFN n'autorise pas le retour sur les points d'inventaire et n'en divulgue pas les coordonnées.

Nous avons donc dû composer avec les données disponibles. L'IFN dispose de la hauteur et de la section de tous les arbres vifs du point d'inventaire, encore que cela dépende de la catégorie de dimension des arbres :

- pour les PB (diamètre à 1,30 m compris entre 7,5 et 22,5 cm), il ne mesure que les arbres présents dans le cercle de rayon 6 m centré sur le point d'inventaire,
- pour les BM (diamètre à 1,30 m compris entre 22,5 cm et 37,5 cm), il mesure jusqu'à 9 m de rayon,
- et pour les GB (diamètre à 1,30 m supérieur ou égal 37,5 cm), jusqu'à 15 m de rayon.

Comment alors procéder pour en déduire la stratification ?

La première étape consiste à déterminer la hauteur potentielle à prendre en considération. Cette hauteur qui exprime la hauteur maximale que peut atteindre à terme le peuplement est propre à chaque peuplement car elle est fortement liée à la station et à l'essence. Elle ne peut cependant pas être déterminée pour chaque point IFN étant donné que ces points ne présentent pas systématiquement des arbres arrivés à maturité.

Nous avons donc demandé à l'IFN le **calcul de la moyenne des hauteurs** des sapins, épicéas, et douglas de 60 cm ainsi que des pins sylvestre de 50 cm (diamètre d'exploitabilité communément admis pour ces essences). Ces calculs ont été faits, pour chaque essence, par région IFN pour tenir compte de l'effet stationnel. Les 11 régions pour lesquelles ce calcul a été fait sont celles qui possèdent le plus fort taux de boisement résineux. Si le nombre de tiges est insuffisant pour avoir une validité statistique, les calculs concernant cette région sont abandonnés pour l'essence en question. Cela explique que les régions IFN Artense et Haute Combraille aient été éliminées pour toutes les essences (voir figure 5.1.).

Région forestière nationale étudiée	Pin sylvestre (D ≥ 50 cm)		Sapin pectiné (D ≥ 60 cm)		Épicéa commun (D ≥ 60 cm)		Douglas (D ≥ 60 cm)	
	Nb arbres vifs levés	Hauteur potentielle proposée	Nb arbres vifs levés	Hauteur potentielle proposée	Nb arbres vifs levés	Hauteur potentielle proposée	Nb arbres vifs levés	Hauteur potentielle proposée
MONTS DU FOREZ	48	20,00 m	89	28,50 m	8	27,00 m	25	33,00 m
ARTENSE	0	indéterminée	4	non significative	1	non significative	0	indéterminée
CANTAL - CEZALLIER	22	22,50 m	37	28,00 m	10	27,50 m	2	non significative
MONT PILAT ET BOUTIERES	27	19,50 m	129	30,00 m	13	33,00 m	10	30,50 m
MEZENC - MEYGAL ET SUCS	21	23,00 m	29	26,00 m	24	29,00 m	2	non significative
PLATEAUX FOREZIEN ET GRANITIQUE	50	22,00 m	42	30,50 m	5	30,50 m	3	non significative
MARGERIDE	86	20,50 m	50	29,00 m	6	23,50 m	0	indéterminée
BRIVADOIS	22	23,00 m	1	non significative	0	indéterminée	0	indéterminée
MONTS DOME	25	21,50 m	3	non significative	11	25,00 m	0	indéterminée
HAUTE-COMBRAILLE	3	non significative	2	non significative	0	indéterminée	0	indéterminée
LIVRADOIS	69	23,00 m	125	34,00 m	14	31,00 m	6	34,00 m

Figure 5.1.a : Hauteurs potentielles retenues par région IFN et par essence

Grâce au calcul de ces hauteurs potentielles nous sommes capables de déterminer les limites de nos trois strates et donc de savoir dans quelle strate notre tige de hauteur connue se place.

Il reste à résoudre la **ventilation du couvert des tiges au sein des trois strates**. Cependant le couvert n'est pas un élément qui est approché par l'IFN. Le parti fut alors pris de « creuser autour » de la relation qui lie la taille du houppier d'un arbre (donc son couvert) à sa section (diamètre ou surface terrière). En effet, des auteurs comme Curt, De Turckheim et Bruciamacchie mettent en évidence que la surface projetée au sol du houppier et la surface terrière de l'arbre sont liées selon la formule : $G = k \times \text{surface houppier}$; où « k » est un coefficient qui varie en fonction de l'essence et de la classe de diamètre. Ainsi la répartition des strates peut être « convertie » en répartition de la surface terrière. Nous pouvons donc sommer la surface terrière des arbres appartenant à une strate et en déduire si celle-ci dépasse le seuil fixé.

Cependant, comme nous l'avons vu, les tiges de diamètre compris entre 7,5 cm et 22,5 ne sont prises en considération que sur un rayon de 6 m. Ces tiges qui forment en grande partie la strate basse sont donc sous-représentées par rapport aux autres. De plus de nombreuses tiges de diamètre inférieur à 7,5 cm ne sont pas mesurées mais constituent la strate basse. Nous avons considéré que ce biais était compensé par l'observation faite par De Turckheim et Bruciamacchie, selon laquelle les tiges de plus petit diamètre couvrent en proportion une surface plus importante de leurs sections. Ainsi le plus faible nombre de tiges de petit diamètre pris en considération compense vraisemblablement leurs couverts en réalité plus importants (en comparaison à des tiges de diamètre supérieur).

DHP	Groupe1								Groupe2				
	Hêtre	Erable S	Charme	Tilleul	Sapin	Épicéa	Douglas		Chêne S	Chêne P	Frêne	Merisier	Pin S
20	913	719	842	600	512	353	401		538	486	471	509	
25	725	503	775	482	432	276	277		488	482	461	465	305
30	626	471	729	470	368	262	318		493	427	465	411	144
35	552	456	694	416	297	220	238		450	461	424	428	257
40	529	386	656	480	239	230	215		438	438	443	415	273
45	511	418	508	410	247	258	219		449	433	444	439	260
50	497	443	554	382	235	169	205		449	418	427	376	253
55	481	441	557	397	257	203	198		460	409	452	405	252
60	479	438		350	230	179	221		441	400	467	450	177
65	464	382			217		188		456	390	397		
70	474				174		204		438	381	416		
75	458				217		173		422	364	372		
80	448				157		170		387	354			
85	424						174		409	355			
90							181		430	359			

Figure 5.1.b : Coefficients de couvert par essences et classes de diamètre (Source : « La futaie irrégulière », De TURKHEIM (B.) & BRUCIAMACCHIE (M.), p. 228)

Nous faisons donc l'hypothèse que ces deux approximations de sens inverse s'annulent. De façon analogue au recouvrement des strates, seules seront considérées comme présentes, les strates dont la surface terrière dépasse 20 % de la surface terrière totale.

Dans un second temps nous avons donc commandé à l'IFN la recherche de tous les points de la région Auvergne (au 4^{ème} cycle seulement), pour la seule forêt privée, dont la surface terrière maximale est une des essences de conifères parmi les plus représentées en Auvergne (sapin, épicéa, douglas ou pin sylvestre). Sur ces points, la surface terrière de toutes les tiges présentes (y compris celles des essences autres que celle de la surface terrière maximale) a été répartie dans les trois strates définies en fonction des hauteurs potentielles précédemment calculées.

Nous avons ensuite traité le tableau de 2170 lignes qui en résulte. Pour chaque ligne (ou chaque point de sondage) nous avons déterminé le type de peuplement en fonction des strates présentes.

Strates présentes :

Basse	Moyenne	Haute	
X			} ==> Monostrate
	X		
		X	
X		X	} ==> Bistrate
X	X		
	X	X	==> Multistrate sans strate basse ou Bistrate
X	X	X	
			==> Multistrate

Figure 5.1.c : Types de peuplements possibles

Ce traitement nous permet de différencier les peuplements monostrates des multistrates et d'individualiser une partie des bistrates. Cependant la différenciation entre les peuplements multistrates sans strate basse et les bistrates pour lesquelles les strates présentes sont les deux supérieures, demeure impossible. L'interpénétration des houppiers entre strates ne peut être approchée par cette méthode de calcul.

5.2. Représentation de chaque type sur l'ensemble de la région Auvergne

Le traitement des données IFN nous permet d'obtenir le tableau suivant.

		Stratification				
		<i>Monostrate</i>	<i>Bistrate</i>	<i>Multistrate sans strate basse ou Bistrate</i>	<i>Multistrate</i>	<i>Total</i>
Répartition des diamètres	<i>T1 : PB</i>	5,2%	2,8%	0,1%	0,0%	8,2%
	<i>T2 : PB / BM</i>	2,4%	2,9%	1,5%	0,3%	7,1%
	<i>T3 : BM</i>	19,4%	5,4%	13,0%	0,7%	38,6%
	<i>T4 : BM / GB</i>	8,2%	0,4%	6,3%	0,4%	15,3%
	<i>T5 : GB</i>	11,1%	0,6%	3,1%	0,2%	15,0%
	<i>T6 : GB/PB</i>	0,1%	0,8%	0,8%	0,2%	2,0%
	<i>T7 : Mélange</i>	3,2%	1,8%	7,0%	2,0%	13,9%
	<i>Total</i>	49,7%	14,6%	31,8%	3,8%	100,0%

Figure 5.2. : Représentation des types sur l'ensemble de l'Auvergne

5.2.1. Peuplements monostrates

Nous pouvons observer sur la figure 5.2, que quasiment la moitié de la forêt résineuse auvergnate est décrite comme peuplements monostrates ; c'est-à-dire que sur les quelques 360 000 ha de peuplements résineux en Auvergne, près de 180 000 ha ont une structure monostrate. Cette surface correspond vraisemblablement aux parcelles issues des vagues de reboisement.

Ces peuplements monostrates sont principalement à dominante de BM. Ils commencent même pour certains à passer au stade de GB. Ceci va bien dans le sens des plantations d'après-guerre, qui ont maintenant une soixantaine d'années pour les plus vieilles et qui arrivent à maturité.

Nous notons également que le type T7 ou « Mélange de PB, BM et GB » représente un pourcentage non négligeable. Malgré leur allure régulière de par leur stratification, ces peuplements peuvent assez facilement être convertis vers des structures plus irrégulières.

5.2.2. Peuplements bistrates

Les peuplements bistrates composés de deux étages bien différenciés couvrent tout de même 14,6 % soit environ 52 000 ha. Ils sont à dominante de BM ou de PB pour plus de la moitié.

Ces chiffres mettent en évidence l'importance des zones où une régénération dense se développe sous le peuplement principal. Ils nous rappellent ainsi qu'une surface importante (principalement dans le Brivadois mais aussi sur le Mézenc et le Meygal) est soumise à l'avancement de la dynamique naturelle avec l'envahissement de nombreuses pineraies par le sapin.

5.2.3. Peuplements multistrates

Les peuplements multistrates ne représentent que 3,8 % des peuplements résineux soit 13 770 ha. Ce résultat qui peut paraître surprenant car bien en dessous des chiffres avancés par l'IFN pour la futaie irrégulière (environ 37 000 ha), est à notre avis assez proche de la réalité. En effet, nous nous sommes rendu compte, lors de la phase de test de la typologie, à quel point ces peuplements où tous les stades de développement sont présents sont rares dans notre région. De tels peuplements sont rarement le fruit de la nature mais résultent du travail du forestier sur un pas de temps assez conséquent. Or cette pratique n'est pas aussi courante qu'on ne le croit.

De façon logique, plus de la moitié des peuplements multistrates sont un mélange des trois catégories de grosseur (T7). Cependant le type multistrate à dominante de BM est bien représenté et couvre 2 700 ha.

5.2.4. Peuplements multistrates sans strate basse ou bistrates

Entre les peuplements monostrates nettement réguliers et les multistrates franchement irréguliers il reste 115 000 ha de forêts. Classés dans cette catégorie où sont indifférenciés les bistrates pour lesquelles les strates présentes sont les deux supérieures et les multistrates sans strate basse, cette catégorie couvre 31,8 % des peuplements résineux auvergnats. Ce sont des parcelles qui sans être véritablement multistrates, sont formées des tiges de dimensions variées. Dans la majorité des cas, le recrutement ne se fait plus et le peuplement se régularise par capitalisation. Ainsi plus de 60 % de ces peuplements sont à dominante de BM ou de GB. Si l'on veut conserver cette structure irrégulière voire conduire ces peuplements jusqu'à des multistrates, il est important d'agir assez rapidement, avant que la capitalisation conduise à un peuplement monostrate type.

Cependant, pour un petit quart de ces multistrates sans strate basse, la répartition des diamètres est nettement hétérogène et ils se classent donc en mélange de PB, BM et GB. Ces parcelles qui couvrent tout de même 25 000 ha sont favorables au travail en irrégulier et doivent être considérées comme des lieux d'interventions privilégiés afin d'insuffler une nouvelle dynamique aux peuplements irréguliers en Auvergne.

5.3. Résultats par essences

5.3.1. Stratification

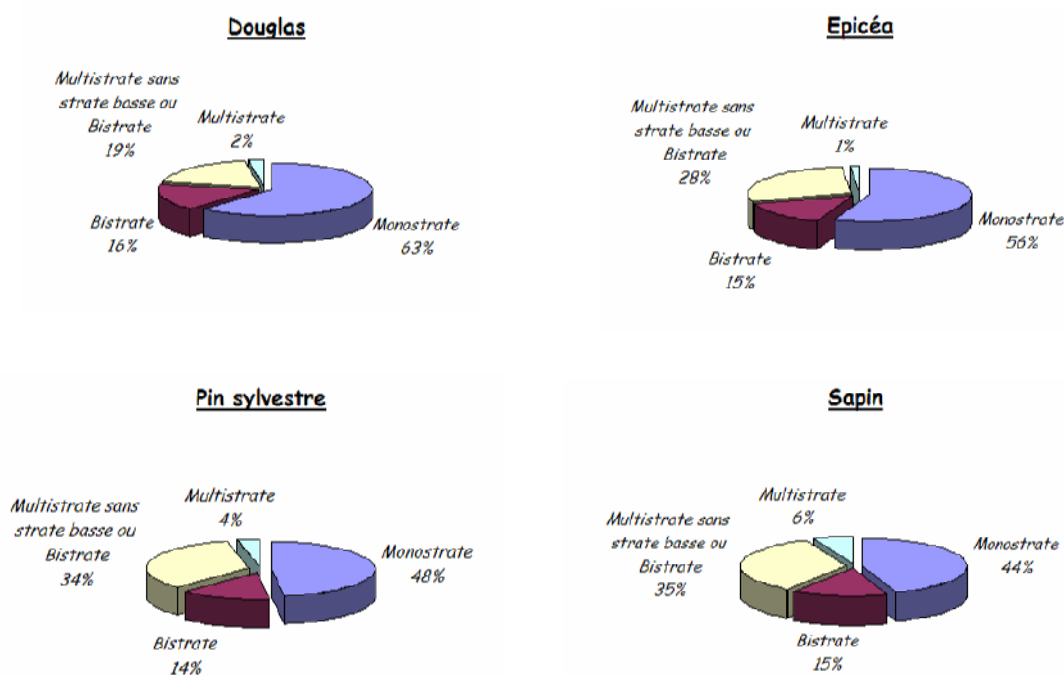


Figure 5.3.1. : Représentation des stratifications pour les 4 essences

La comparaison des 4 essences demandées met principalement en évidence que **le Douglas et l'Epicéa présentent des structures nettement plus régulières**. Le pin sylvestre et surtout le sapin présentent eux une part de monostrates moindre et des parts de multistrates avec et sans strate basse nettement supérieures.

Ceci correspond là encore à la l'histoire. Les sapinières sont les peuplements les plus anciens traditionnellement traités en futaie irrégulière. Elles se cantonnaient alors aux terrains impropres à l'agriculture (haute altitude, pente trop forte...). Historiquement, apparaissent ensuite, dès la fin du XIX^e siècle, les premiers reboisements de terres agricoles, en pin sylvestre pour la plupart. Suite à la déprise agricole d'après-guerre ces reboisements s'intensifient et l'épicéa puis plus tard le douglas sont alors largement introduits. Les terres agricoles non reboisées et laissées à l'abandon, ont quant à elles suivi la dynamique naturelle avec une colonisation par le pin sylvestre auquel succède aujourd'hui le sapin.

5.3.2. Répartition des diamètres

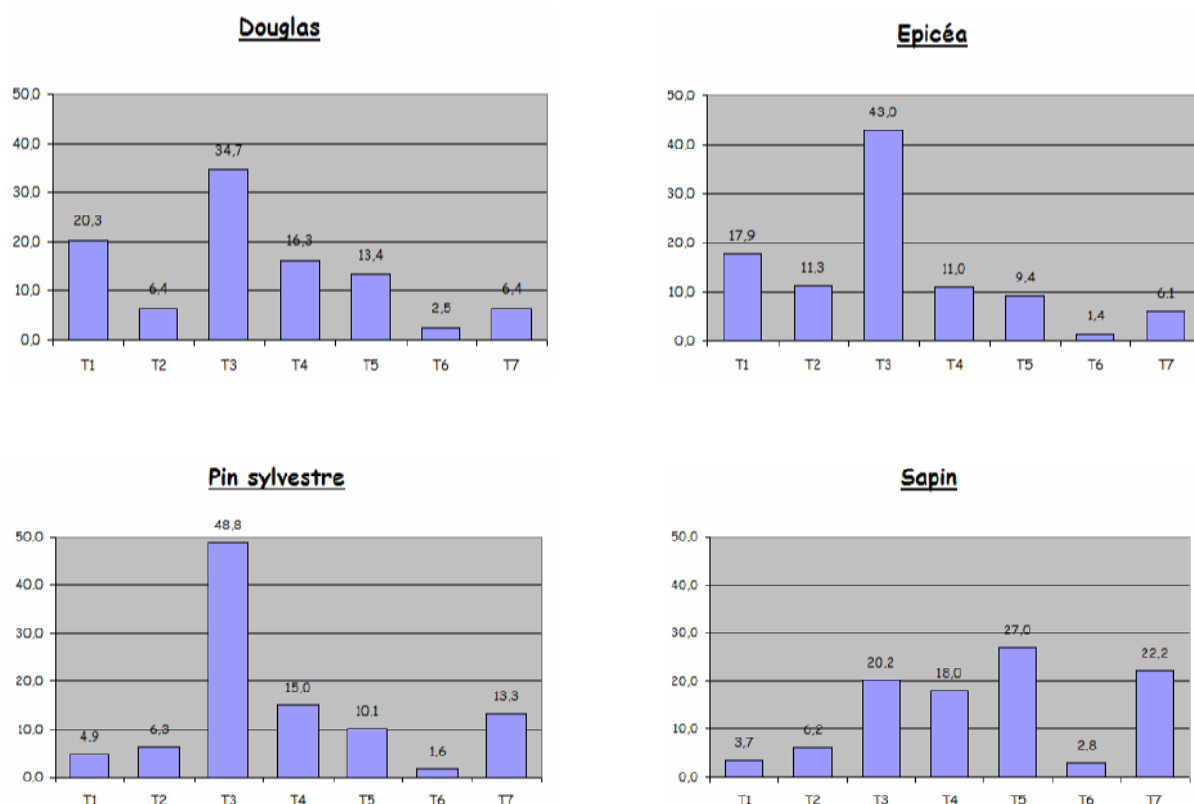


Figure 5.3.2. : Représentation de la répartition des diamètres pour les 4 essences (en %)

La détermination des types de structure horizontale (ou répartition des diamètres, figure 5.3.2.) vient bien confirmer les tendances perçues précédemment.

Le douglas et l'épicéa présentent des répartitions proches, preuves de leur passé commun. Le **douglas commence aujourd'hui à passer au stade GB** tandis que **l'épicéa semble présenter un pic de BM**. Ceci laisse à penser que du fait du manque de sylviculture avec beaucoup de retards d'éclaircies, l'épicéa peine à dépasser le stade de BM. Il présente, de plus, de nombreux problèmes sanitaires qui font qu'on ne conserve que peu de peuplements âgés d'épicéa. Au contraire, le douglas passe aujourd'hui au stade de GB grâce à la forte différenciation des tiges dominantes (et ceci même s'il a été introduit en Auvergne après l'épicéa).

Quasiment la moitié des peuplements de pin sylvestre est aujourd'hui au stade de BM. Ceci peut s'expliquer par le manque de dynamisme dans sa sylviculture. Mais ces peuplements certes souvent trop denses, poussent pour partie sur des stations de faible fertilité qui ne permettent pas toujours d'obtenir des GB.

5.3.3. Résultats concernant la sapinière

Selon le quatrième passage de l'IFN (2004) le sapin occupe en Auvergne 87 700 ha.

		Stratification				
		<i>Monostrate</i>	<i>Bistrate</i>	<i>Multistrate sans strate basse ou Bistrate</i>	<i>Multistrate</i>	<i>Total</i>
Répartition des diamètres	<i>T1 : PB</i>	1,5%	2,2%	0,0%	0,0%	3,7%
	<i>T2 : PB / BM</i>	1,2%	4,5%	0,5%	0,0%	6,2%
	<i>T3 : BM</i>	9,2%	3,2%	6,7%	1,2%	20,2%
	<i>T4 : BM / GB</i>	8,0%	0,2%	9,3%	0,5%	18,0%
	<i>T5 : GB</i>	20,5%	0,8%	5,3%	0,3%	27,0%
	<i>T6 : GB/PB</i>	0,2%	1,2%	1,3%	0,2%	2,8%
	<i>T7 : Mélange</i>	4,3%	2,5%	11,3%	4,0%	22,2%
	<i>Total</i>	44,8%	14,5%	34,5%	6,2%	100,0%
<i>Surface totale (ha)</i>		<i>39319</i>	<i>12717</i>	<i>30257</i>	<i>5408</i>	<i>87700</i>

Figure 5.3.3. : Représentation des types pour le sapin

45 % de la sapinière est monostrate donc régulière. Parmi ces 45 %, la moitié est régularisée dans les GB.

La sapinière multistrate ne représente que 6,2 % de la surface en sapin soit 5400 ha. Nous avons donc la confirmation que l'image que nous nous faisons de la sapinière, traditionnellement « jardinée » n'est qu'une image. De plus, les peuplements intermédiaires qui couvrent plus de 30 000 ha présentent une majorité de cas à dominante de BM et de GB. La sapinière poursuit donc sa régularisation par vieillissement.

Mais un tiers des peuplements multistrates sans strate basse, soit 10 000 ha est constitué d'un mélange de PB, BM et GB. C'est donc dans ces peuplements où le rattrapage est assez aisé qu'il faut intervenir. En réamorçant le moteur de la futaie irrégulière qu'est la régénération, nous pouvons espérer pérenniser la structure irrégulière de la sapinière.

Remarque :

Si nous additionnons les 5 400 ha de peuplements multistrates aux 30 300 ha de multistrates sans strate basse nous pouvons en déduire que les peuplements considérés comme « irréguliers » par la typologie que nous venons de développer couvrent un peu moins de 36 000 ha. Or, d'après le quatrième inventaire de l'IFN, la sapinière dite « irrégulière » (au sens de l'IFN) recouvre 36 800 ha. Cette remarque nous permet de penser que nos hypothèses (voir 5.1.) sont valides.

5.4. Résultats par régions IFN

	Brivadois	Boutières	Cantal Cézallier	Livradois	Margeride	Mezenc Meygal	Monts Dôme	Monts du Forez	Plateaux Forezien
Monostrate	47,6	47,3	54,5	47,3	46,4	41,3	61,1	56,7	52,4
Multistrate	2,4	6,7	3,6	4,1	2,9	0,8	0	5,1	2,1
Multi sans strate basse	28,6	30,8	30,9	33,9	32,4	33,1	38,9	26,4	35,5

Figure 5.4. : Stratification par régions IFN

Nous n'observons pas de différence significative entre les différentes régions à dominante résineuse présentées sur la figure 5.4.. Certaines comme les Monts Dôme ou le Cézallier ont néanmoins un caractère plus régularisé, preuve de la proportion importante des reboisements effectués (à moduler en fonction du taux de boisement de la région en question). A l'inverse, les régions où les types multistrates sont les plus grands (Chaîne de Boutières, Monts du Forez, Livradois) correspondent aux zones naturellement couvertes de sapin et donc logiquement plutôt cultivées en futaie irrégulière. Ainsi, et comme nous l'avons déjà perçu en 5.3.1., ces régions de moyenne montagne ont une histoire commune. Les différences que nous percevons ici ne sont liées qu'à la proportion de sapinières et à l'intensité des reboisements d'après-guerre.

5.5. Conclusion

Malgré les hypothèses qui forment les limites de la méthode, les résultats obtenus grâce aux données IFN, **reflètent bien les tendances que nous avons pu observer sur le terrain.**

Ainsi, les peuplements résineux auvergnats sont la résultante d'une longue histoire, commune à l'ensemble des massifs de moyenne montagne du Massif central.

Aujourd'hui, ils sont pour une large majorité monostrates. Ceux-ci principalement composés d'épicéa et de douglas et qui couvrent 180 000 ha, arrivent progressivement à maturité. Les multistrates, fruits de la longue gestion en irrégulier du sylviculteur couvrent moins de 4 % des forêts résineuses de la région. Les sapinières n'échappent pas à cette logique, marque encore une fois de leur régularisation.

Cependant, 25 000 ha de peuplements multistrates sans strate basse à la répartition des diamètres nettement hétérogène sont propices au travail en irrégulier et doivent être considérés comme des lieux d'intervention privilégiés afin d'insuffler une nouvelle dynamique aux peuplements irréguliers en Auvergne.

Conclusion

Le rappel bibliographique et les tests de terrain nous ont permis de choisir la typologie la plus pertinente parmi les outils existants. Ainsi, **l'instrument développé par l'ONF et B. Jacquemin pour le Massif central, grâce à son double indicateur (stratification verticale et répartition des diamètres), nous a semblé le plus adapté au contexte auvergnat.** Jugé un peu complexe, nous nous sommes efforcés de le rendre plus accessible en simplifiant son utilisation. Les autres améliorations apportées vont également dans le sens d'une simplification (regroupement des certains types...) mais demeurent légères pour ne pas abolir la fonction de langage commun avec l'ONF Auvergne.

Au final, la typologie modifiée contient 4 grandes familles regroupant chacune 7 types. Ce nouvel outil, au travers du document technique réalisé et de sa brochure de vulgarisation devrait **permettre aux gestionnaires de réaliser un diagnostic rapide et fiable de leurs peuplements et de pouvoir ainsi préconiser pour chaque type, une sylviculture adaptée.**

Pour que cette typologie puisse jouer pleinement son rôle de langage commun, le CRPF Auvergne doit aujourd'hui **travailler à sa diffusion** auprès de l'ensemble des gestionnaires (coopératives, experts, indépendants...).

Les limites de cette étude sont celles de l'outil typologique lui-même. En effet, la réalité varie en continu et sur des critères multiples. L'approche typologique ne fournit que des tendances que l'on peut cartographier. Mais la cartographie garde une part irréductible d'analyse subjective. **Cette typologie ne saurait, en aucun cas, se substituer à l'art du sylviculteur.** Lors du martelage, chaque gestionnaire devra, au coup par coup, analyser la situation locale et prendre des décisions en fonction de son expérience. La typologie est donc un outil de formation et la base d'un langage commun, permettant des échanges d'expériences autour d'un référentiel.

Pour aider davantage les gestionnaires dans leurs choix de gestion, **des études complémentaires doivent être entreprises** afin de mieux comprendre la dynamique des peuplements ainsi que leurs évolutions. Elles permettraient de caractériser, dans un contexte stationnel et pour un mélange d'essences donné, les peuplements les plus aptes à garantir une production pérenne tout en assurant un renouvellement suffisant. Pour cela, ces études doivent encore approfondir des domaines aussi variés que l'autécologie des essences et notamment le comportement en mélange (aux divers stades de la vie de l'arbre) mais aussi la production dans différents contextes de peuplements et de stations.

Enfin, l'utilisation des données IFN a confirmé un état des peuplements résineux auvergnats largement régularisé. Ainsi, ces peuplements sont pour une majorité monostrates. Les multistrates, fruits de la gestion en irrégulier du sylviculteur ne couvrent que 3,8 % des peuplements résineux soit 13 770 ha. Cependant, les **25 000 ha de peuplements multistrates sans strate basse à la répartition des diamètres nettement hétérogène sont propices au travail en irrégulier et doivent être considérés comme des lieux d'intervention privilégiés afin d'insuffler une nouvelle dynamique aux peuplements irréguliers en Auvergne.**

Bibliographie

- ASAEI (S.), 1999, *Typologie des peuplements forestiers du massif vosgien*, Brochure de vulgarisation, 51 p.
- AUBRY (S.), 1992, *Inventaire typologique en Haute Loire*, Bulletin technique de l'ONF, n° 24, p. 21-42
- AUBRY (S.), BRUCIAMACCHIE (M.), DRUELLE (P.), 1990, *L'inventaire typologique : un outil performant pour l'élaboration des aménagements ou plans simples de gestions*, Revue forestière française, volume 32, n° 4, p.429-444
- BARY-LENGER (A.), DE RYCK (M.), SENGER (M.), 1993, *Contribution à la typologie des peuplements*, UBL, 30 p.
- BERRY (M.), 1998, *Les sapinières auvergnates*, CRPF Auvergne, Université Blaise Pascal et ENITA Clermont-Ferrand, 49 p.
- BERRY (M.), 1998, *Mise au point des techniques sylvicoles dans les futaies jardinées de sapin*, CRPF Auvergne, Université Blaise Pascal et ENITA Clermont-Ferrand, 53 p.
- BIOLLEY (H.), 1901, *Le jardinage cultural*, Journal forestier suisse, volume 52, p. 97-104
- BRUCIAMACCHIE (M.), 1989, *Typologies de peuplements*, Revue forestière française, volume 43, n° 6, p. 507-512
- BRUCIAMACCHIE (M.), 1993, *L'Etat normal en jardinage*, Revue Forestière Française, volume 45, n° 4, p. 447-451
- BRUCIAMACCHIE (M.), 1998, *Protocole d'installation d'un réseau de placettes expérimentales dans des peuplements irréguliers*, Réseau AFI-ENGREF, version mise à jour en Décembre 2005
- BRUCIAMACCHIE (M.), 2001, *Les typologies de peuplements, 20 ans après*, Forêt Entreprise, n° 137, p. 52-57
- CHOLET (F.), KUSS (L.), 1998, *La typologie des hêtraies pyrénéennes*, Revue Forestière Française, volume 50, n° 10, p. 112-123
- COULON (M. de), 1962, *Structure et évolution de peuplements jardinés*, Journal forestier suisse, n° 10, p. 543-557
- COUTURIER (A.), 1990, *Typologie des sapinières privées des Monts du Forez Propositions sylvicoles*, ENITEF, 67 p.
- CEMAGREF, CRPF RHONE-ALPES et ONF, 2006, *Guide des Sylvicultures de Montagne Alpes du Nord françaises*, 289 p.
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE AUVERGNE, 1993, *Mise au point des techniques sylvicoles dans les futaies jardinées de sapins*, CRPF Auvergne, 80 p.
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE AUVERGNE, 2005, *Schéma régional de gestion sylvicole d'Auvergne (SRGS)*, CRPF Auvergne, 125 p.
- CENTRE REGIONAL DE LA PROPRIETE FORESTIERE RHONE ALPES, 2005, *La futaie irrégulière résineuse*, CRPF Rhône Alpes, 4 p.
- CURT (T.), 1995, *Typologie des stations forestières des zones volcaniques d'Auvergne*,
- DALL'ARMI (D.), 1992, *L'aménagement forestier et la recherche opérationnelle*, ENITEF, 67 p.
- DE TURKHEIM (B.) & BRUCIAMACCHIE (M.), 2005, *La futaie irrégulière*, 288 p.
- DUCHIRON (M.S.), 1994, *Gestion des futaies irrégulières et mélangées*, 201 p.
- ECOLE NATIONALE DU GENIE RURAL, DES EAUX ET DES FORETS, 1999, *Typologie des peuplements : Actes de la table d'hôte sur la sylviculture des peuplements en futaie irrégulière*, 190 p.

- ESCURAT (J.-M.), 1989, *Etude Forestière du canton de la Chaise Dieu*, ENITEF, 150 p.
- FRANC (A.), 1988, *Typologie du Livradois Forez. Eléments pour le choix des essences*, CEMAGREF, 80 p.
- GAUQUELIN (X.), 2003, *Typologie des structures Massif Alpin - Guide de reconnaissance*, ONF Direction Territoriale Rhône Alpes, 50 p.
- GURNAUD (A.), 1886, *La sylviculture française et la méthode du contrôle*, Imprimerie Paul Jacquin, Besançon, 121 p.
- HENON (J.M.), 1994, *La futaie jardinée de sapin, Dossier des fiches techniques*, Forêts d'Auvergne n° 14, CRPF Auvergne, 4 p.
- HENON (J.M.), 1994, *Le Sapin pectiné*, Bulletin semestriel juillet n° 39, CRPF Auvergne, 4 p.
- HERBERT (I.) & REBEIROT (F.), 1981, *Typologie des peuplements résineux du Haut Jura*, ENITEF, 143 p.
- HERBERT (I.) & REBEIROT (F.), 1985, *Les futaies jardinées du Haut Jura*, Revue Forestière Française, n° 6, p. 465-481
- HERBERT (I.) & REBEIROT (F.), 1986, *Les futaies jardinées du Haut Jura (2è partie)*, Revue Forestière Française, n° 6, p. 564-572
- JACQUEMIN (B.), 2001, Fiche technique n° 23 ; *Typologie des peuplements Massif Central, STIR Massif-Central*, 47 p.
- JEANNOT (J.C.), 1994, *La typologie des stations forestières en Margeride Cantalienne*
- LACROIX (X.), 1993, *Jardinage et futaies irrégulières : un siècle de publications et de controverses dans le bulletin de la Société Forestière de Franche Comté*, Pro Silva France, 13 p.
- LEONARD (S.) & PORQUET (I.), 1987, *La Sapinière-Hêtraie du Vercors drômois Typologie de peuplements*, ENITEF, 64p.
- MURAILLAT (B.), 1992, *Guide du sylviculteur pour les sapinières de la Loire*, CRPF Rhône-Alpes, 30 p.
- NEBOUT (J.-P.), 1996, *La sapinière des Monts du Forez - Guide de Gestion*, CRPF Auvergne, 52 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS (Direction Territoriale Sud-Ouest), 2004, *Manuel pour la description de la Hêtraie-Sapinière des Pyrénées et du sud Massif central ; Typologie des peuplements*, 25 p.
- PARC NATUREL REGIONAL LIVRADOIS FOREZ, 2003, *Futaie irrégulières et jardinées Gestion durable des forêts*, Service technique du Parc Naturel Régional du Livradois Forez
- PARDE (J.), 1991, *La méthode du contrôle d'hier et d'aujourd'hui*, Revue Forestière Française, volume 43, n° 3, p. 185-201
- PERNON (F.), 1995, *Inventaire typologique (Méthode SID Loire Ardèche)*, 26 p.
- PICARD (O.), 2001, *Typologie des peuplements forestiers du Tarn*, CETEF du Tarn, 10 p.
- PRO SILVA, 1999, *Les fondements de la sylviculture Pro Silva*, 36 p.
- REBAT (B.), 2001, *Quel avenir pour le jardinage de la sapinière des Monts du Forez ?*, Forêt-entreprise, n° 140, p. 11-13
- REBEIROT (F.), 1993, *Les futaies jardinées du massif jurassien ; Deuxième Plateau et Pentes Intermédiaires*, 33 p.
- ROCHES (D.), 1970, *Etude comparative des prix de revient d'une récolte en forêt régulière et en forêt jardinée*, Journal Forestier Suisse, volume 121, p. 215-238

SCHAEFFER (A.), GAZIN (A.), D'ALVERNY (A.), 1930, *Sapinières : Le jardinage par contenance (méthode du contrôle par les courbes)*, Paris: PUF, 100 p.

SCHUTZ (J.P.), 1997, *Sylviculture 2 : La gestion des forêts irrégulières et mélangées*, 178 p.

SOCIETE FORESTIERE DE FRANCHE COMTE, 1997, *Les futaies résineuses jardinées des Hautes Chaînes du Jura, Brochure de vulgarisation*, 31 p.

SOCIETE FORESTIERE DE FRANCHE COMTE, 1997, *Les futaies résineuses jardinées du Deuxième Plateau et des Pentes Intermédiaires du Massif Jurassien, Brochure de vulgarisation*, 31 p.

SOCIETE FORESTIERE DE FRANCHE COMTE, 2002, *Vade-mecum du forestier, XIII^e édition*, Société Forestière de Franche-Comté et des Provinces de l'Est, p. 85 à 91 « Description de peuplements »

TAN (B.S.) & BRUCKERT (S.), 1992, *Effet des facteurs physiques de l'environnement sur les premiers stades de la régénération naturelle du sapin pectiné (Abies alba Mill) dans certaines stations du Jura*, Annales des sciences forestières n° 49, p. 337-350

Contacts

Centre Régional de la Propriété Forestière

Auvergne

Dominique JAY
Maison de la Forêt et du Bois - Marmilhat
63370 LEMPDES
04 71 98 71 27
dominique.jay@crpf.fr

Franche Comté

Charles Allegrini
CRPF de Franche-Comté Siège
20 rue François Villon
25041 BESANCON
03 81 51 98 05
charles.allegrini@crpf.fr

Institut pour le Développement Forestier

Jacques Becquey
IDF Lyon
175 Cours Lafayette
69006 LYON
04 37 24 04 08
jacques.becquey@cnppf.fr

Inventaire Forestier National

Jean Bir
45290 NOGENT SUR VERNISSON
02 38 28 18 16
jean.bir@ifn.fr

Office National des Forêts

Auvergne

Guyline Archevêque
Marmilhat
63370 LEMPDES
04 73 42 01 20
guyline.archeveque@onf.fr

Parc Naturel Régional Livradois Forez

Claudy Combe
Parc naturel régional Livradois Forez
63880 Saint Gervais-sous-Meymont
04 73 95 57 57

Résumé

En Auvergne, les peuplements résineux présentent des morphologies variées, fonction de leur origine et du dynamisme de leur gestion. Pour permettre aux gestionnaires de pratiquer une sylviculture adaptée, il est apparu nécessaire au CRPF Auvergne de disposer d'un outil de diagnostic. Nous avons alors étudié et testé les différentes typologies de peuplements existantes. Au final, la typologie développée par l'ONF pour le « Massif central » représente l'outil qui permet le mieux de définir les différents types de peuplements et leurs stades de développement. Cet outil, légèrement modifié, sera diffusé au moyen d'un guide pratique et de sa plaquette de vulgarisation afin de proposer pour chaque cas, une gestion appropriée.

Stage de fin d'études



Peuplement bistraté : Pin sylvestre / Sapin pectiné - La Chapelle Geneste (43)

Annexes

Table des Annexes

Annexe 1 :

Tableau comparatif des 9 typologies étudiées

Annexe 2 :

Clef de vulgarisation de la « typologie du Deuxième plateau et des Pentes Intermédiaires du Jura » de Fabien Rébeiro

Annexe 3 :

Clef initiale du rapport de Fabien Rébeiro concernant la « typologie du Deuxième plateau et des Pentes Intermédiaires du Jura »

Annexe 4 :

Clef de détermination de la typologie « La sapinière des Monts du Forez »

Annexe 5 :

Clef de détermination Typologie des chênes en région Centre

Annexe 6 :

Clef de détermination des « Peuplements forestiers du massif Vosgien »

Annexe 7 :

Typologie des peuplements résineux auvergnats

Annexe 8 :

Plaquette de vulgarisation « Typologie des peuplements résineux auvergnats »

Annexe 9 :

Exemple de fiche, préparatrice à la journée de formation, relevée sur le terrain (Point n° 5)

Annexe 10 :

Typologie des peuplements ONF « Massif Central » de Benoît Jacquemin

Annexe 1 :
Tableau comparatif des 9 typologies étudiées

	<i>Hautes Chaînes du JURA (Herbert et Rébeiro, 1981)</i>	<i>Canton de La Chaise-Dieu (43) (Esurat, 1989)</i>	<i>Monts du Forez (42) (Couturier, 1990)</i>	<i>Deuxième plateau et Pentes intermédiaires (Rebeiro, 1993)</i>	<i>Inventaire typologique - Méthode SID Loire Ardèche (Pernon, 1995)</i>	<i>Peuplement du massif Vosgien (Asael, 1999)</i>	<i>Typologie des peuplements Massif Central (Jacquemin, 2001)</i>	<i>Typologie des structures Massif Alpin (2003)</i>	<i>Hêtraie sapinière des Pyrénées et du sud du Massif central ONF (2004)</i>
Zone géographie de construction	Canton de Mouthe, Morez, St Claude et les Bouchons	Canton de La Chaise-Dieu	Monts du Forez Ligériens	Région IFN du Second Plateau et des Pentes intermédiaires du massif jurassien	Loire et Ardèche	Basses et hautes Vosges gréseuses, Pays de Dabo et Vosges cristallines	Massif central granitique et volcanique (de 500 à 1400m d'altitude)	Alpes du Nord (Haute Savoie, Savoie, Isère et Drôme)	Pyrénées et sud Massif Central
Essences concernées	Epicéa, Sapin et Hêtre	Sapin (et Hêtre accessoirement)	Sapin	Epicéa, Sapin et Hêtre	Principalement Sapin, Epicéa, Pin sylvestre et Hêtre	Sapin, Hêtre, Epicéa, Pin sylvestre, Douglas, Mélèze	Sapin, Hêtre, Epicéa, Pin sylvestre, Douglas, Mélèze, Pin Noir	Toutes	Sapin et Hêtre
Organisme concepteur	CRPF Franche-Comté	CEMAGREF Clermont-Ferrand, CRPF Auvergne	CRPF Rhône-Alpes	CRPF Franche-Comté	ONF Aubenas	CRPF Lorraine Alsace, ONF, ENGREF	ONF (STIR Massif Central)	ONF Rhône Alpes	ONF Sud Ouest
Propriétés concernées	Toutes forêts	Toutes forêts	Forêts privées uniquement	Toutes forêts	Forêts publiques	Toutes forêts	Forêts publiques	Toutes forêts	Forêts publiques
Mode de construction	Echantillonnage (83 parcelles) (Inventaire en plein) + Analyse en Composantes Principales	Echantillonnage (143 placettes) + AFC et CAH	Echantillonnage (149 placettes) + prétraitement manuel + ACP, CAH et AFD	Echantillonnage (72 parcelles) (Inventaire en plein) + Analyse en Composantes Principales	Reprise de la typologie de Sylvère Aubry en Hautes Loire	Echantillonnage (400 placettes) + traitements statistiques	Sans échantillon mais synthèse de plusieurs typologies existantes		Refonte de deux typologies ONF préexistantes : une hêtre et une autre sapin afin de mieux décrire les mélanges
Nombre de types	7 (A, B, C, D, E, F, G) mais 9 dans la 1 ^{re} version	19 dont 11 en sapinière pure	15 (A, B, C, D, E, F, G, H, J, K, O, P, Q, X, W) dont 2 types jardinés (B et E) et 2 types irréguliers (G et P)	7 (A, B, C, D, E, F, G) avec A, B, et C des types jardinés	21 types de structures	19 dont 6 irréguliers	26 types + 6 variantes	21 dont 2 jardinés	13
Perches	10 15	10	10 15	10 15	10 15	10 15	(10 15)		10 15
PB	20 25	15 20	20 25	20 25	20 25	20 25	(10 15) 20 25	20 25	20 25
BM	30 35 40	25 30 35 40	30 35 40	30 35 40	30 35 40	30 35 40 45	30 35 40	30 35 40	30 35 40
GB	45 50 55 60	45 50 55 60	45 50 55 60	45 50 55 60	45 50 55 60	50 55 60 65	45 50 55 60	45 50 55 60	45 50 55 60
TGB	65 et +	65 et +	65 et +	65 et +	65 70	70 et +	65 et +	65 et +	65 et +
Remarques sur découpage PB/BM/GB	Semble mieux adapté aux conditions de croissance du Haut Jura	Correspond mieux aux différents types de produits utilisables en scierie		Semble mieux adapté aux conditions de croissance du Jura	Distinction des TTGB (75 et +)	Découpage habituel dans les Vosges et volonté de ne pas considérer les 45 comme des arbres mûrs	Possibilité de regrouper les perches avec les PB (clef spécifique)		
Diamètre de précomptage	17,5	12,5	17,5	17,5	17,5	17,5	7,5 ou 17,5	17,5	17,5
Méthode conseillée pour la description	A l'œil sinon inventaire pied à pied en plein, l'année précédent la coupe	Echantillonnage : Comptage visuel de 30 tiges et répartition en PB/BM/GB + surface terrière	Inventaire pied à pied ou placettes de surface fixe (15 ou 20 ares)	A l'œil ou inventaire pied à pied	Inventaire typologique Placettes relascopiques	Inventaire typologique Placettes relascopiques (conseil le facteur 2 pour moins d'erreur)	A l'avancement si les limites entre types sont franches ou inventaire typologique avec placettes relascopiques (facteur 2)	Description par type homogène Placettes relascopiques + placette de 25m de rayon (pour estimation du couvert)	Inventaire typologique (de 1 pts / 2 ha à 1 pts / 1/4 ha) ou à l'avancement si les limites entre types sont franches Placettes relascopiques
Critères de la clef de détermination (par ordre d'apparition)	2 clefs possibles : aspect jardiné ou non puis G puis % PB BM et GB (en nb) ou % PB BM et GB (en nb) puis volume et densité	Essences puis mélange ou pure puis % PB BM et GB (en nb de tiges) + densité et G	% PB BM et GB (en nb de tiges) + nb tiges + G	2 clefs possibles : aspect jardiné ou non puis G puis % PB BM et GB (en nb) ou % PB BM et GB (en nb) puis G	Pour la structure : seulement % PB BM et GB (en G)	G totale (richesse) + % PB BM et GB (en G) + éventuellement G TGB + nb perche dans un rayon de 15m	Stratification + G + descripteurs complémentaires (régénération...)	Hauteur dominante puis G puis % de couvert par strate ou densité	G totale (richesse) + % PB BM et GB (en G) (structure) + G par essence (composition) + éventuellement autres descripteurs
Cubage	3 tarifs spécifiques proche Algan 7, 10 et 12 (réel sous écorce, découpe 10)	Réel sur écorce Sapins / Epicéa : Tarif CRPF "Forêt de Lamandie", Pin S et Douglas : Tarifs IFN Auvergne, Hêtre : Tarif Algan	Tarif ONF Loire à double entrée (hauteur et diamètre) pour tous résineux	Algan 10 pour résineux et Algan 6 pour les feuillus (réel sous écorce découpe 10)	V = F x G x H	La moyenne des différents points d'inventaire donne le volume bois fort /ha en fonction de G et H moyenne			
Etat optimal après coupe	Type A "Futaie jardinée équilibrée"	Oui mais issu de l'ORPF Auvergne de 1976	Type I (calculé comme intermédiaire entre les types B et E)	Type A "Futaie jardinée équilibrée"	Type 16 : Futaie irrégulière équilibrée et comparaison par rapport à une répartition "idéale"	Non pas le but d'une typologie mais contient un type 55 irrégulier type	Non	Non pas le but d'une typologie mais contient un type J dit "jardinée"	Non
Nb / ha	220 à 270	346	328 à 363	220 à 280					
% PB	45 à 50 % (en nb de tiges)	49 % (en nb de tiges)	49 à 53 % (en nb de tiges)	36 à 45 % (en nb de tiges)	40 % (en G)	18 % (en G)		27 % (en G)	
% BM	40 à 50 % (en nb de tiges)	33 % (en nb de tiges)	35 à 39 % (en nb de tiges)	32 à 40 % (en nb de tiges)	35 % (en G)	33 % (en G)		36 % (en G)	
% GB TGB	5 à 10 % (en nb de tiges)	18 % (en nb de tiges)	11 à 13 % (en nb de tiges)	19 à 27 % (en nb de tiges)	25 % (en G)	49 % (en G)		37 % (en G)	
G (m²/ha)	16 à 20	32	23 à 29	22 à 30		entre 25 et 35			
Volume (m³/ha)	170 à 200	360	250 à 300	220 à 300					
Feuillus	les limiter à moins de 20 % en nb de tiges			10 à 25 % en nb de tiges					
Production courante	5,2 à 7,3 (m3/ha/an)			7,8 (m3/ha/an)					
Passage à la futaie	2 à 5,9 (arbres/ha/an)			3,5(arbres/ha/an)					
Inconvénients	Le type A, défini comme "jardinée", l'est de façon visuelle donc subjective Typologie un peu simple de par son nombre de types Protocole d'utilisation peu détaillé Ne prend pas en compte les perches	Beaucoup de types mais qui sont en fait très proches Pas de type réellement irrégulier Limité au Canton de la Chaise-Dieu Protocole d'utilisation pas détaillé Utilisation à l'oeil Ne prend pas en compte les perches	Types assez nombreux (sauf simplifications) dont certains sont très proches La dénomination futaie "jardinée" se base sur la forme de la courbe répartition des tiges en diamètre Protocole d'utilisation peu détaillé Utilisation à l'oeil Ne prend pas en compte les perches	Le type A, défini comme "jardinée", l'est de façon visuelle donc subjective Typologie un peu simple de par son nombre de types Protocole d'utilisation peu détaillé Utilisation à l'oeil Ne prend pas en compte les perches	Types proches Dénominations des types peu adéquate Types à PB sous représenté Types à GB sur représenté Pas de présentation des différents types Fait référence à un type idéal Conversion de G en densité source d'erreurs Difficulté d'obtenir les résultats sur le terrain	Types nombreux d'où une clef parfois un peu complexe Ne prend pas en compte le mélange d'essence	Types nombreux Navigation dans la clef de détermination pas forcément facile Codification lourde La variable stratification n'est pas facile à relever de la manière dont elle est définie Evolutions entre types complexe	La notion de couvert par strate est un indice difficile à relever en 4 strates Clef de détermination du type de structure complexe Utilisation un peu complexe Pas de répartition PB BM GB Possibilité d'avoir un type Jardiné sans strate 4	Le mélange hêtre sapin ne représente pas actuellement une surface importante en Auvergne où le sapin est souvent pur Types nombreux (19)
Avantages	Simple De nombreuses conclusions tirées de part l'analyse des variables relevées Evolutions entre types Propositions sylvicoles	Présentation sous forme de diagramme des structures intéressants Propositions de gestions des différents types	Nombre de variables relevées sur le terrain important ce qui permet des conclusions nombreuses notamment sur la régénération (semis et perches) Propositions de gestion et évolutions des types Utilisée localement	Simple De nombreuses conclusions tirées de part l'analyse des variables relevées Evolutions entre types Propositions sylvicoles Conscient des limites et points faibles d'une typologie	Protocole d'utilisation bien détaillé Prend en compte l'informatisation des donnés et les SIG Décompose la description en : structure G et régénération Propose des descripteurs complémentaires Adapté aux peuplements mélangés Codification commode	Codification des types très commode (facilite la vision de l'évolution) Evolutions être type Conseils de gestion Explication de la démarche claire Tient compte du nombre de perches Rapide et ne nécessitant qu'un relascope	Outils de description pour tout types de peuplements et toutes essences Protocole clair Congue et testée pour l' Auvergne Le double descripteur de structure : verticale (stratification) et horizontale (G) semble très pertinent Tient compte des perches Présentation sous forme de triangle des structures très parlante	Utilisable pour toutes essences et toutes stations Tient compte de la stratification du peuplement pour déterminer la structure et la dynamique du peuplement	Etudiée de façon a bien décrire les mélanges sapin hêtre Evolutions entre types Codification très commode Protocole et analyse clair et assez simple => facile d'utilisation Dispense de nombreux conseils pratiques très utile Présentation sous forme de triangle des structures très parlante
Remarques	Ne semble pas correspondre au Forez car tous les types présentent une densité inférieure à 300 t/ha Proportion de feuillus non négligeable dans cette typologie Construite pour de l'Epicéa sur calcaire	Typologie ne contenant pas de types "jardinés" car peuplements casadéens denses et régularisés	Ce rapport a inspiré deux documents de vulgarisation, 1 pour la Loire (B. Murailat) l'autre pour le Forez (J.P. Nebout) Ils présentent seulement 7 types et préconisent l'inventaire en plein Les critères de la clef restent les mêmes	Stations moins rude que sur les Hautes Chaînes donc croissance accrue Sûrement plus proche des potentialité du Massif Central mais encore un peu faible	Reprise de la typologie de Sylvère Aubry en Hautes Loire		Inspiré de typologie déjà existantes (Vosges, Jura, Rhône Alpes...)	En 2006 est paru le Guide des Sylvicultures de montagne des Alpes du Nord qui reprend cette typologie et y apporte des conseils de gestion. Mais, la gestion des forêts alpines est très spécifiques Toutes la partie protection est inutile dans notre contexte	Inspiré de la typologie du massif Vosgien
Bilan	Non retenue	Non retenue	Retenue	Retenue	Non retenue	Retenue	Retenue	Non retenue	Non retenue

Annexe 2 :

Clef de vulgarisation de la « typologie du Deuxième plateau et des Pentes
Intermédiaires du Jura » de Fabien Rébeiro

**Les caractéristiques principales de chaque type sont résumées
dans le tableau ci-dessous :**

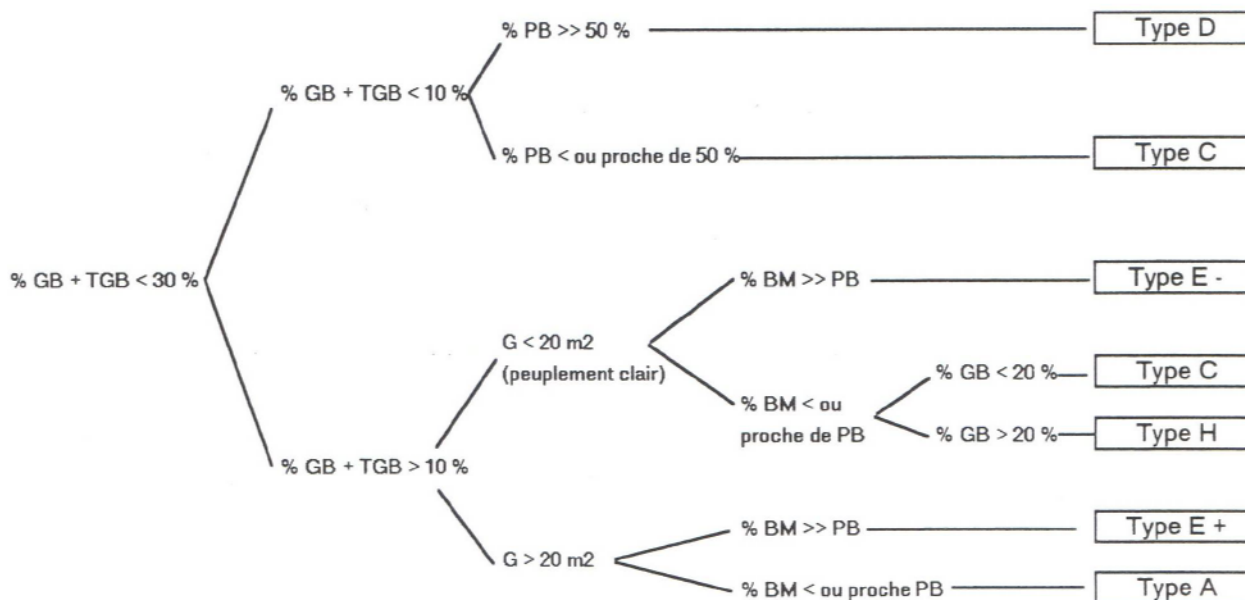
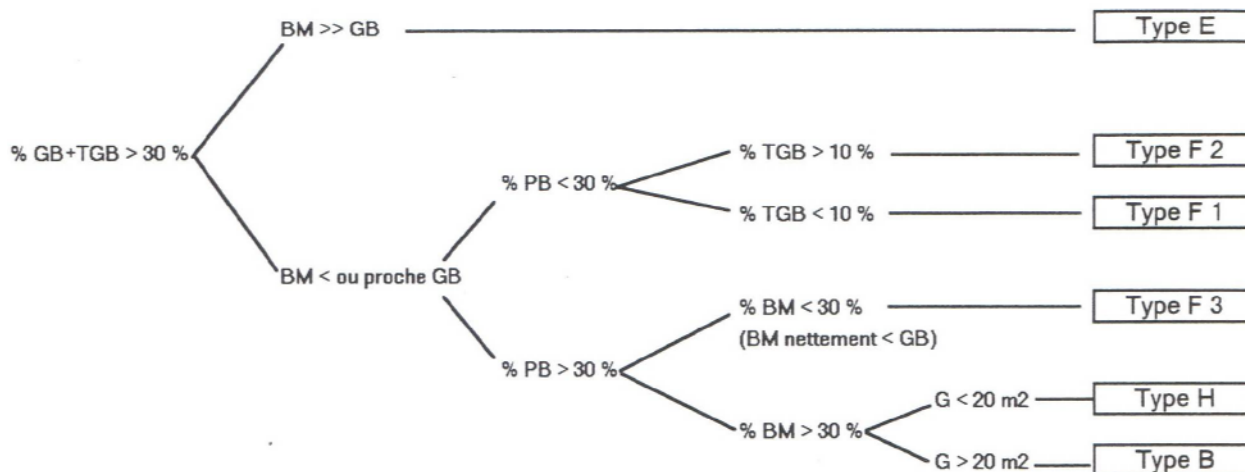
STRUCTURE	TYPE	APPELLATION	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES
Jardinée	A	futaie jardinée à % de Gros Bois modéré	volume de 150 à 250 m ³ /ha les Gros Bois représentent moins de 20% des tiges
	B	futaie jardinée riche en Gros Bois	volume supérieur à 200 m ³ /ha les Gros Bois représentent plus de 20% des tiges variantes : • B+ riche • B- à matériel modéré
	C	futaie jardinée claire	volume inférieur à 150 m ³ /ha peu de Gros Bois variantes : • Cf avec feuillus • Cr avec régénération résineuse
Régularisée	D	futaie régularisée dans les Petits Bois	très fort pourcentage de Petits Bois peu de Gros Bois variantes : • D+ dense • D- claire
	E	futaie régularisée dans les Bois Moyens	fort pourcentage de Bois Moyens variantes : • E+ riche • Ef claire avec feuillus • Er claire avec régénération
	F	futaie régularisée dans les Gros Bois	fort pourcentage de Gros Bois peu de Petits Bois variantes : • F+ riche • F- claire avec régénération faible • Fr claire avec régénération abondante
Pauvre	G	futaie résineuse très claire	volume résineux inférieur à 100 m ³ /ha variantes : • Gf pauvre en régénération résineuse • Gr avec régénération résineuse d'avenir

Annexe 3 :

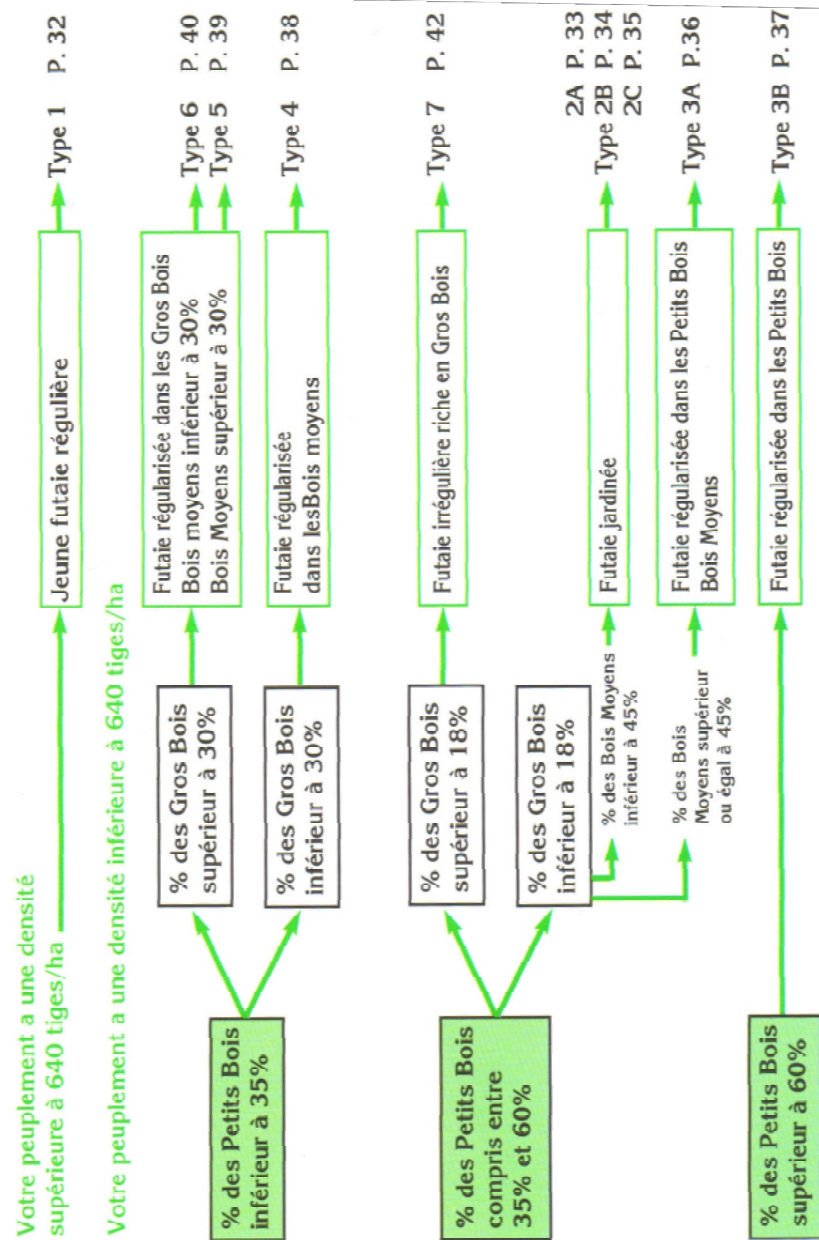
Clef initiale du rapport de Fabien Rébeirot concernant la « typologie du Deuxième plateau et des Pentes Intermédiaires du Jura »

Surface terrière résineuse $G < 10 \text{ m}^2$ ————— Type G

Surface terrière résineuse $G > 10 \text{ m}^2$ ————— voir clef ci-dessous
(les pourcentages sont exprimées en nombre de tiges)



Annexe 4 :
Clef de détermination de la typologie « La sapinière des Monts du Forez »



Annexe 5 :
Clef de détermination Typologie des chênes en région Centre

TYPOLOGIE DES PEUPLEMENTS FEUILLUS

Clés de détermination

COMMENT BIEN UTILISER CES CLÉS ?

Seuls les feuillus nobles⁽³⁾ de diamètre à 1,30 m de hauteur > 17,5 cm (circonférence > 55 cm) sont pris en compte, qu'ils soient de franc pied ou de souche.

DÉTERMINATION DU TYPE DE PEUPEMENT LOCAL



1^{ER} TOUR D'HORIZON

- Avec une jauge d'angle, mesurer la surface terrière (voir au verso), noter le chiffre correspondant de la clé de surface terrière.

PRÉCAUTION :

Ne pas oublier de petits bois.

Clé de surface terrière ►

$G^{(1)} < 2 \text{ m}^2/\text{ha}$	non balivable ⁽²⁾	00
	balivable	00B
$2 \leq G < 5 \text{ m}^2/\text{ha}$		0•
$5 \leq G < 10 \text{ m}^2/\text{ha}$		1•
$10 \leq G < 15 \text{ m}^2/\text{ha}$		2•
$15 \leq G < 20 \text{ m}^2/\text{ha}$		3•
$20 \leq G < 25 \text{ m}^2/\text{ha}$		4•
$25 \leq G < 30 \text{ m}^2/\text{ha}$		5•
$G \geq 30 \text{ m}^2/\text{ha}$		6•



2^{EME} TOUR D'HORIZON

- À l'œil noter au cours d'un tour d'horizon et sur 12 à 20 arbres les plus proches, les nombres de petits bois, bois moyens et gros bois ; calculer leurs pourcentages et noter le chiffre de la clé des structures correspondant.

PRÉCAUTION :

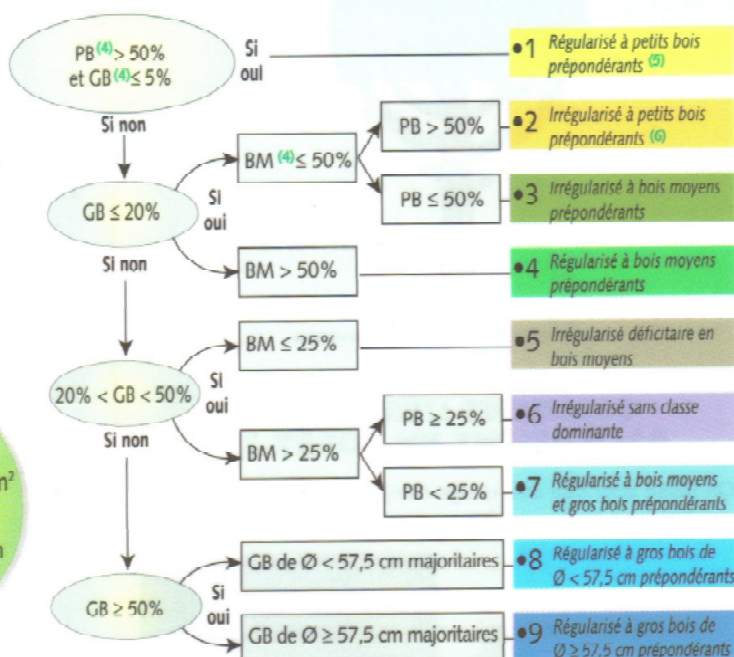
Ne pas oublier de petits bois, ni compter trop de gros bois.

Le type de peuplement s'obtient en prenant l'indication de la clé de surface terrière pour chiffre des dizaines et celui de la clé des structures pour chiffre des unités.

EXEMPLE :

un peuplement de 17m² de surface terrière, régularisé bois moyen est de type 34.

Clé des structures ▼



LÉGENDE

⁽¹⁾ G : Surface terrière mesurée à la jauge d'angle. Elle s'exprime en m²/ha.

⁽²⁾ Balivable : Peuplement comportant au moins 1 tige d'avenir tous les 12 m (Ø < 17,5 cm).

⁽³⁾ Feuillus nobles : Chênes rouvre et pédonculé, frêne, châtaignier, hêtre, érables plane et sycomore, tilleul, orme, merisier, alisier, cornier.

⁽⁴⁾ PB, BM, GB : Pourcentages en nombre des petits bois (Ø à 1,30 m de 17,5 à 27,5 cm), bois moyens (Ø à 1,30 m de 27,5 à 47,5 cm), gros bois (Ø à 1,30 m de 47,5 cm et plus).

⁽⁵⁾ Régularisé : Peuplement présentant une classe de grosseur prépondérante.

⁽⁶⁾ Irrégularisé : Peuplement ne présentant pas de classe de grosseur nettement prépondérante.

N.B. : Ces deux derniers termes sont des qualificatifs de structure. Ils ne préjugent en rien de la sylviculture applicable à ces types de peuplement.



Annexe 6 :
Clef de détermination des « Peuplements forestiers du massif Vosgien »

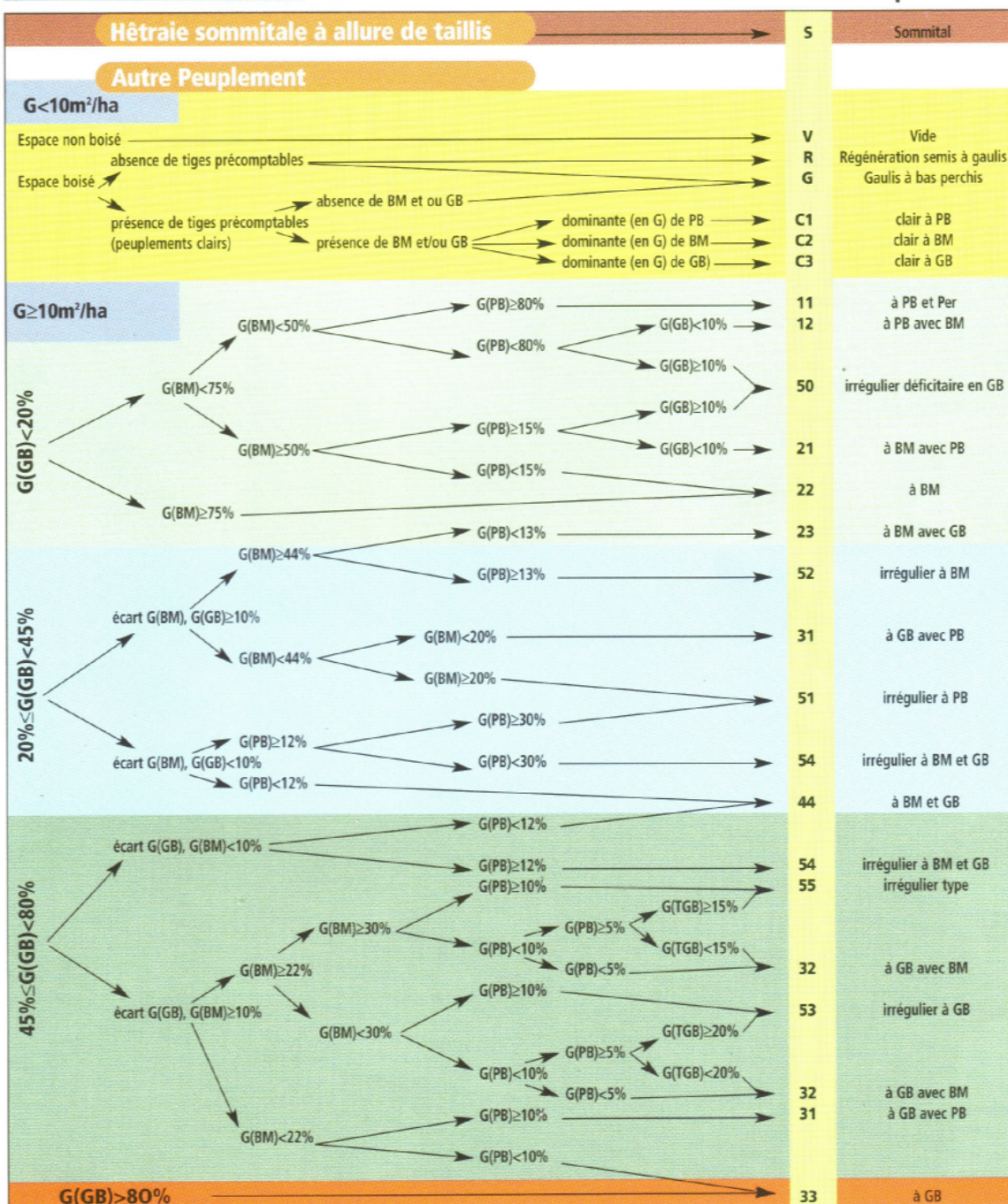
Clef d'identification des types de structure

Catégories de bois :

- Perches : 10-15 cm
- PB (Petits Bois) : 20-25 cm
- BM (Bois Moyens) : 30 à 45 cm
- GB (Gros Bois) : 50 cm et plus
comprenant la sous-catégorie
des Très Gros Bois (70 cm et plus)

Les surfaces terrières sont mesurées uniquement sur les arbres d'un diamètre supérieur à 17,5 cm.
G(...) correspond au pourcentage de la surface terrière dans la catégorie de diamètre désignée.

Peuplements



Richesse en perches

La structure sera dite riche en perches si dans un cercle de 15 m de rayon (jugé à l'œil), on trouve plus de :

Par exemple : Type 33 "pauvre en perches" 330
"riche en perches" 331

6 perches pour les types 21-22-23-44-32-33

10 perches pour les types 50-52-53-54-55

Remarque : Les types 11, 12, 31 et 51 sont toujours riches en perches.

Annexe 7 :
Typologie des peuplements résineux auvergnats

Annexe 8 :

Plaquette de vulgarisation « Typologie des peuplements résineux auvergnats »

Annexe 9 :

Exemple de fiche préparatrice à la journée de formation relevée sur le terrain
(Point n° 5)

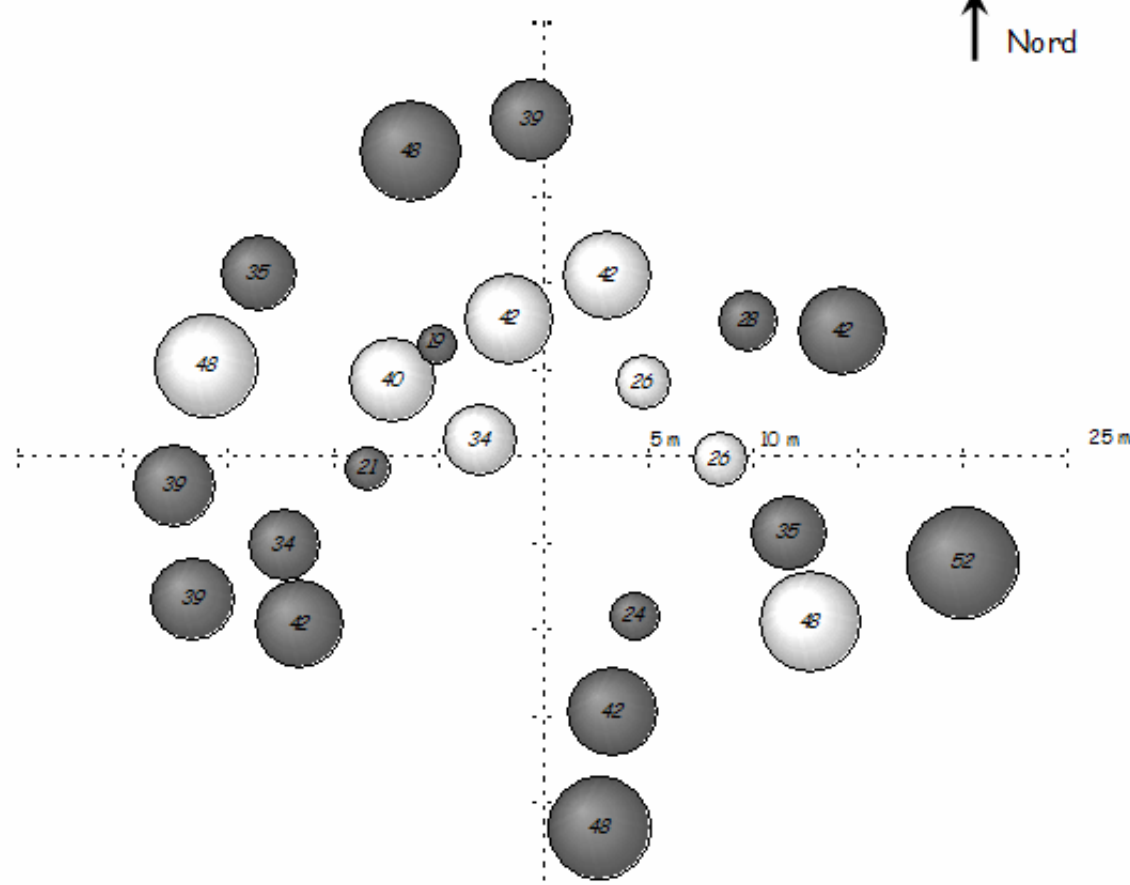
Stratification :

Strate haute	x
Strate moyenne	x
Strate basse	x

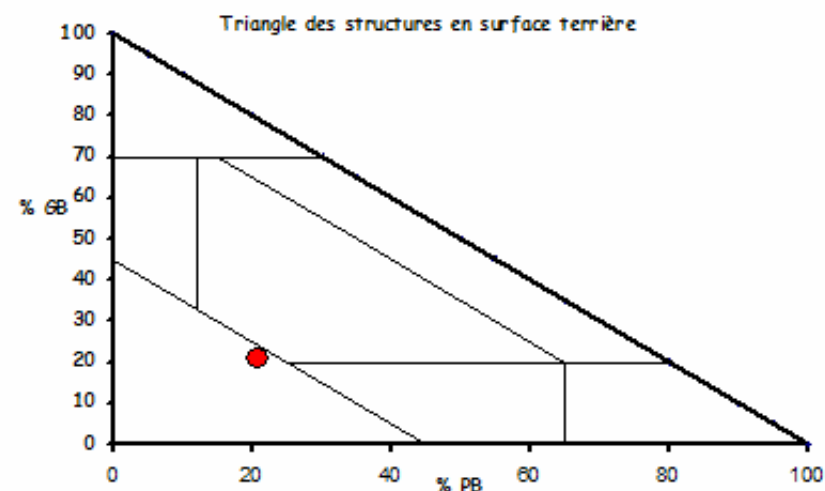
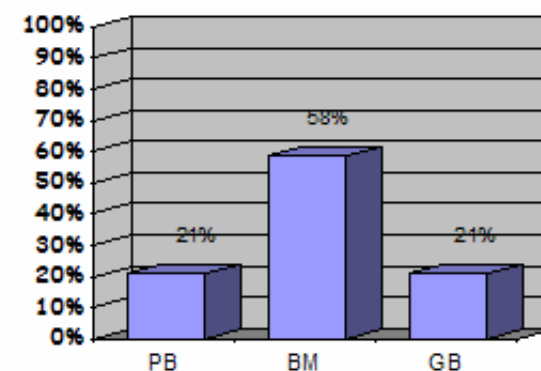
=> Peuplement multistraté M1

Placette n° 5

↑ Nord



Répartition par classes de grosseur en surface terrière



Type :

T3 : Dominante de BM

$G = 24$

Annexe 10 :
Typologie des peuplements ONF « Massif Central » de Benoît Jacquemin