
LES FUTAIES JARDINÉES DU HAUT-JURA

2^e partie (*)

Isabelle HERBERT - F. REBEIROT

Dans un précédent article (cf. *Revue forestière française*, n° 6/1985), nous avons présenté une typologie des forêts jardinées du Haut-Jura. La comparaison de la production et de la régénération des sept types présentés et l'étude des évolutions possibles entre types nous a ensuite permis de définir une fourchette de critères de structure assurant les meilleures garanties simultanées de production et de régénération continue. **Le type le plus favorable (type A) se caractérise par un matériel modéré (surface terrière résineuse comprise entre 16 et 20 m²/ha pour 150 à 200 m³), un diamètre maximum de 55-60 cm, une densité résineuse voisine de 250 tiges par hectare, un pourcentage de feuillus limité à 20 % du nombre total de tiges.**

Ces chiffres constituent des barrières de sécurité valables pour tout le Haut-Jura. Dans ce second article, nous présentons trois exemples de structures de type A adaptées à différentes conditions de fertilité. Puis nous proposerons une utilisation pratique de la typologie pour l'aménagement et la gestion. Enfin nous définirons les règles culturales à appliquer à chaque type de structure.

CHOIX D'UN BOISEMENT DE BASE ADAPTÉ AUX CONDITIONS STATIONNELLES LOCALES

Nous appellerons « boisement de base » le peuplement de type A défini par la distribution des tiges résineuses en classes de diamètre, après la coupe : c'est-à-dire le peuplement sur lequel se construira la production récoltable à chaque rotation.

Nous proposons dans le tableau I trois boisements de base différents, correspondant respectivement à des conditions de fertilité bonnes, moyennes et médiocres, le gradient de fertilité étant essentiellement dû à la durée de la saison de végétation, à la profondeur du sol prospectable, à l'exposition et à la pluviométrie.

Il va de soi que ces boisements de base ne constituent que des exemples indicatifs et non des normes absolues ; ils pourront néanmoins servir de guide au moment du martelage des coupes.

(*) La première partie de cet article a été publiée dans le numéro 6/1985 de la *Revue forestière française*, pp. 465-481.

Tableau I

**Exemples de boisements de base de type A adaptés
aux conditions stationnelles du Haut-Jura. Mélange Sapin-Epicéa**

Catégorie		Fertilité médiocre		Fertilité moyenne		Bonne fertilité	
		N/ha	G/ha	N/ha	G/ha	N/ha	G/ha
Petits bois	20	78 } 60 } 138 PB	32 %	74 } 58 } 132 PB	28 %	70 } 57 } 127 PB	25 %
	25						
Bois moyens	30	44 } 31 } 20 } 95 BM	52 %	45 } 33 } 23 } 101 BM	51 %	46 } 35 } 26 } 107 BM	49 %
	35						
	40						
Gros bois	45	11 } 4 } — } 15 GB	16 %	14 } 7 } 1 } 22 GB	21 %	17 } 9 } 3 } 29 GB	26 %
	50						
	55						
Total		248 tiges	16,5 m ²	255 tiges	18,3 m ²	263 tiges	20,1 m ²

TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT : LE RECUEIL DES DONNÉES

Avant toute décision importante : choix des objectifs, nature et programmation des coupes et des travaux, il est nécessaire d'analyser soigneusement l'état de la forêt. Cette analyse repose sur deux documents : la description de parcelle et l'inventaire.

Description de parcelle

C'est l'analyse qualitative des conditions écologiques et des peuplements de la parcelle. Elle devra s'effectuer de façon homogène sur l'ensemble des parcelles de la forêt et pourra s'inspirer du modèle présenté page 570-571 dans l'étude d'un cas concret.

Celui-ci comporte :

- un extrait de carte topographique où sont localisées les zones homogènes du point de vue de la fertilité, et où figurent les chemins de desserte ;
- un plan de la parcelle sur lequel sont localisés les types de peuplement selon la typologie présentée dans notre précédent article, en utilisant par exemple la clef de détermination que nous y proposons ;
- une fiche descriptive qui fournit pour chaque type de peuplement de la parcelle des renseignements complémentaires sous forme codée.

Toutes les parcelles de la forêt devront être décrites en une seule fois, à une périodicité de 15 à 25 ans, égale à un multiple de la rotation des coupes, à l'occasion de la révision du plan simple de gestion ou de l'aménagement. On aura ainsi une vue d'ensemble du massif permettant de coordonner les actions à mener par parcelle.

L'inventaire

Il fournit des données quantitatives à l'échelle de la parcelle entière. Feuillus et résineux seront inventoriés, avec un diamètre de précomptage de 17,5 cm.

La comparaison d'inventaires successifs permettra d'estimer la production courante puis la taxation de la parcelle. Sur les courbes de fréquence des diamètres, on pourra visualiser les états successifs de la parcelle et avoir une idée de son évolution globale. La courbe donne également des indications utiles sur le martelage à effectuer.

La périodicité des inventaires sera de préférence égale à la rotation des coupes, l'inventaire étant réalisé l'année précédant la coupe. Par souci d'allègement de la gestion, on pourra cependant choisir une périodicité double.

PROPOSITIONS DE GESTION

Rotation des coupes

Chaque parcelle sera parcourue entièrement en une seule fois.

Pour profiter au maximum de l'effet « fertilisant » de la coupe et contrôler l'évolution du matériel, il est préférable de choisir des rotations courtes, comprises entre 5 et 12 ans, selon la rapidité de croissance et la structure de fait des peuplements. Ainsi, pour les parcelles à forte production ou à matériel excédentaire, il est préférable de choisir une rotation courte pour ne pas traumatiser le peuplement par des prélèvements trop brutaux. A l'inverse, une rotation de 10 ou 12 ans peut être suffisante pour des parcelles à faible production et à matériel déficitaire. Dans une forêt possédant des parcelles de structure ou de production très différentes, il est souvent possible de distinguer des suites de parcelles sur lesquelles on applique des rotations différentes mais appropriées.

Taxation des parcelles

Pour calculer la taxation (ou volume indicatif à prélever sur une parcelle par passage en coupe), on pourra également utiliser la typologie présentée précédemment. L'examen des résultats de l'inventaire permet en effet de rattacher l'ensemble de la parcelle à l'un des sept types définis.

La taxation est alors donnée par la formule :

$$\text{Volume à prélever sur la parcelle} = a \times \text{production courante annuelle} \times \text{rotation}$$

où « a » est un coefficient multiplicateur variant selon le type de structure auquel la parcelle a été globalement rattachée.

Les fourchettes proposées pour les valeurs de ce coefficient sont indiquées ci-contre :

On choisira à l'intérieur de la fourchette proposée un coefficient plus ou moins fort selon la richesse du matériel, l'ampleur du déséquilibre éventuel, l'état sanitaire des peuplements et les conditions stationnelles. Ajoutons que grâce au contrôle continu par inventaire à intervalles rapprochés, il est toujours possible de corriger un éventuel dérapage du prélèvement.

Type de structure globale de la parcelle d'après l'inventaire	Coefficient multiplicateur « a »
A	0,8 à 1,2
B	1,1 à 1,6
C	0,6 à 1
D	0,9 à 1,3
E	1 à 1,7
F	1,4 à 2
G	0,5 à 0,7

Possibilité

Dans cette méthode de gestion, la possibilité est fixée par parcelles entières avec volume indicatif. Elle est égale à la somme des taxations et n'est donc pas définie à partir d'une formule

théorique, mais tient compte de l'état de la forêt et de la sylviculture qu'il est nécessaire de lui appliquer.

RÈGLES DE CULTURE

D'une manière générale, on pratiquera un jardinage dynamique visant :

- au bon mélange des essences,
- au rééquilibrage de la structure,
- à l'obtention d'une régénération résineuse suffisante en quantité et qualité.

On étudiera à part le cas des peuplements envahis par les feuillus.

Le mélange des essences : Sapin, Épicéa, Hêtre

Le mélange de ces trois essences est l'une des conditions essentielles d'un bon jardinage :

- il facilite la régénération naturelle,
- il limite les risques sanitaires.

Le Sapin qui supporte mieux le couvert que l'Épicéa dans le jeune âge a tendance naturellement à supplanter ce dernier qu'il conviendra donc de favoriser surtout au-dessous de 1 200 m d'altitude.

Le rôle cultural du feuillu en faveur de la minéralisation de l'humus et de la protection des sols est primordial, aussi devra-t-on toujours en conserver une proportion suffisante, même si son intérêt économique est minime. Une fourchette de 10 à 20 % du nombre total de tiges précomptables résineuses et feuillues peut être retenue, la proportion idéale variant en fonction de la station et de l'existence ou non de régénération résineuse (voir règles de culture par type).

La régénération naturelle de ces trois essences devra être contrôlée :

- les semis d'Épicéas seront précocement et énergiquement dégagés,
- les semis de Sapins pourront faire l'objet de dégagements plus progressifs en « cheminées »,
- les semis de Hêtre seront limités à la proportion jugée suffisante pour assurer le rôle cultural de cette essence.

Rééquilibrage de la structure

On cherchera au niveau de chaque parcelle à obtenir une structure jardinée la plus proche possible du boisement de base retenu.

La répartition du prélèvement entre les différentes catégories de diamètre est définie :

- en moyenne sur la parcelle par comparaison entre l'inventaire et le boisement de base,
- localement, la description des peuplements permet de moduler le martelage et les travaux selon le type de structure rencontré en s'inspirant des règles de culture suivantes :



Obtention d'une régénération résineuse suffisante en quantité et qualité

- *Les structures « vieilles » : types F et B principalement, E accessoirement :*

Deux cas sont possibles :

1er cas : la régénération résineuse existe :

— Si elle est dominée, il convient de la mettre en lumière en martelant feuillus ou résineux qui la surmontent par ouverture de trouées énergiques pour l'Épicéa, coupes d'espacement pour le Sapin.

— Si elle n'est pas dominée, il est nécessaire de prendre garde à un éventuel excédent de semis feuillus pouvant étouffer les jeunes Épicéas notamment.

2ème cas : la régénération résineuse fait défaut :

— Si le peuplement est fermé, des coupes d'éclaircissement sont indispensables.

— Si le peuplement est ouvert depuis au moins 5 ans sans pour autant que des semis naturels soient apparus, l'absence de régénération peut être combattue :

— sur sol réceptif par des plantations artificielles (Épicéas de catégorie A plantés de préférence sur souches décomposées ou monticules à la densité de 300 plants/ha environ. La surface enrichie devra être au minimum de 20 ares et sera localisée sur le sommier de la forêt) ;

— sur sol non réceptif en favorisant les jeunes sujets feuillus ; ils constitueront dans l'avenir le berceau des régénérations résineuses.

- *Les structures jeunes : types A et C principalement, D et G accessoirement*

Dans ces types de structures se développe parfois une régénération résineuse surabondante. Il est alors indispensable d'effectuer un dépressage des perches résineuses.

C'est une opération essentielle qui consiste à éliminer une partie de la régénération naturelle afin :

— d'éviter un excédent futur de petits bois, source certaine de régularisation,

— de permettre l'installation continue et diffuse de la régénération,

— de diminuer le temps de passage à la futaie des perches sélectionnées,

— de mieux valoriser les lots mis en vente par la suite (il vaut mieux abattre une perche mal conformée et la laisser pourrir sur place plutôt que de devoir la mettre sur le marché 30 ou 40 ans plus tard en « petit bois » sans valeur).

Dans une parcelle équilibrée, le nombre de tiges passant à la futaie doit être égal au nombre de tiges exploitées pendant la même période. En tablant sur les temps de passage constatés pour les catégories 10 et 15 cm de diamètre et sur un prélèvement de 4 arbres/ha/an (moyenne calculée sur la base des structures préconisées), on obtient une fourchette de 180 à 250 perches à conserver à l'hectare.

Lutte contre l'envahissement du feuillu

Dans le Haut-Jura, le Hêtre est très envahissant. Il devra être maintenu dans un but cultural mais limité à une densité approximative de 100 tiges de 10 à 25 cm de diamètre à l'hectare. On conservera également quelques semenciers afin d'assurer le renouvellement de l'essence.

La limitation du feuillu (Hêtre) interviendra à deux niveaux :

— taillis, perchis et petite futaie : lorsque la densité feuillue est élevée, l'excédent sera exploité en plusieurs passages afin de laisser les résineux s'habituer au jour et en intervenant prioritairement sur semis résineux acquis. On conservera les individus les mieux charpentés et les essences accessoires : Sorbier, Érables...

Technique et forêt

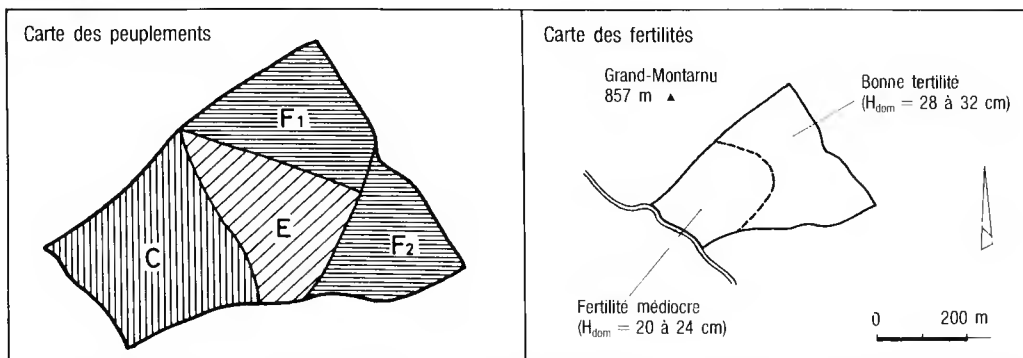
TYPE	OBJECTIF	COUPES RÉSINEUSES	TRAVAUX
A Futaie jardinée équilibrée	Conserver l'équilibre entre les classes de diamètre	Récolte de la production dans les gros bois et bois moyens en cherchant à approcher après coupe le boisement de base choisi	Contrôle du feuillu - dépressage dans les bouquets denses de perches si nécessaire.
B Futaie jardinée à fort % de gros bois	Rajeunir la structure progressivement mais suffisamment vite pour éviter la régularisation dans les gros bois	Récolte progressive de l'excédent de gros bois en procédant si nécessaire par petites trouées. Intervention sanitaire et sélective légères dans les autres catégories	Lutte contre la végétation concurrente de la régénération et compléments éventuels par plantation (trouées uniquement)
C Futaie jardinée claire	Enrichir le matériel sur pied tout en évitant la régularisation dans les petits bois	Coupes légères de sélection dans petits bois et bois moyens afin d'éviter une capitalisation trop brutale	Dépressage énergique dans les perches résineuses. Limitation du feuillu qui a tendance à se développer très rapidement dans ce type.
D Futaie régularisée par excédent de petits bois	Résorber l'excédent de jeunes bois	Récolte progressive de l'excédent de petits bois et de bois moyens (indispensable si l'on veut éviter un passage trop rapide des bois moyens dans les gros bois)	Dépressage énergique dans les perches résineuses
E Futaie régularisée par excédent de bois moyens	Résorber l'excédent de bois moyens	Récolte progressive de l'excédent de bois moyens et récolte de la production des gros bois (ce martelage combiné dans les deux classes est préférable à la « chasse à l'arbre intermédiaire » exclusive, source de vieillissement de la structure.	Sélection sanitaire dans les perches résineuses, limitation du feuillu.
F Futaie régularisée par excédent de gros bois	Obtention, ou sauvegarde de la régénération	Si le vieillissement n'est pas trop accentué : récolte énergique, mais progressive des gros bois (le prélèvement ne doit pas dépasser 2 fois la production). Si le vieillissement est trop avancé : il pourra être nécessaire de passer par un stade feuillu qui permettra l'installation ultérieure d'une régénération résineuse	1 ^{er} cas : lutte contre la végétation concurrente de la régénération résineuse. 2 ^e cas : maintien d'un couvert feuillu léger jusqu'à apparition de la régénération résineuse puis mise en lumière énergique pour l'Epicéa plus progressive pour le Sapin.
G Peuplement à très faible matériel résineux	Rétablir un peuplement résineux	Coupes sanitaires très légères	Dégagements feuillus progressifs

— semis-gaulis : après chaque coupe résineuse, on effectuera un passage en travaux de dégagements et de nettoisements visant à l'élimination des semis et gaulis de Hêtre étouffant les semis de résineux. Le Noisetier par contre n'est pas gênant.

Une fois que la densité feuillue est obtenue aux proportions préconisées ci-dessus, on peut estimer à 2 heures/ha/an le temps de travail nécessaire au maintien de ces proportions.

ETUDE D'UN CAS CONCRET

LES DONNÉES DE LA PARCELLE

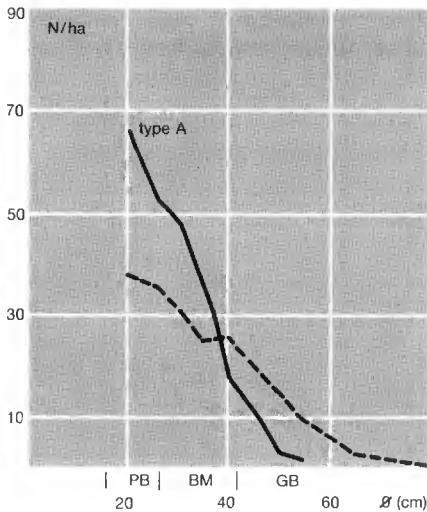


Forêt de M.X. à Morbier (Jura). Surface : 10,94 ha. Altitude : 750 à 840 m. Observations (historique, chablis, génétique...) secteur C touché par le cyclone de 1972. Quelques épicéas secs en zone E. Epicéas remarquables à l'extrême S.-E.

		Types de peuplement				CODIFICATION				
		C	E	F ₁	F ₂					
RÉSINEUX	Peuplement non inventorié (régénération)	Bois de diamètre inférieur à 7,5 cm	Semis	Densité	2	1	2	0	Régénération résineuse (brins et semis) Densité { très insuffisante 0 insuffisante 1 suffisante 2 surabondante 3 Qualité { non dominée nd dominée do Nature { indiquer les pourcentages respectifs Sapin (Sp) et Epicéa (Ep)	
			Bois de 7,5 à 17,5 cm diamètre	Brins	Densité	2	1	2		1
					Qualité	nd	do	nd		do
		Nature			Sp 40 Ep 60	Sp 70 EP 30	Sp 60 Ep 40	Sp 90 Ep 10		
		Peuplement inventorié	Bois de diamètre supérieur à 17,5 cm	Proportion Sp-Ep dans le peuplement compté	Sp 40 Ep 60	Sp 60 Ep 40	Sp 70 Ep 30	Sp 70 Ep 30		Peuplement inventorié Etat sanitaire { très mauvais 0 médiocre 1 bon 2 Couvert { ouvert 0 fermé F
				Diamètre moyen (<i>uniquement pour types D.E.F.</i>)		35	50	45		
	Etat sanitaire			2	2	1	2			
	Pour type F seulement { Durée de survie Couvert					20 0	60 F			
	FEUILLUS		Densité	Densité	1	2	1	0	Feuillus Densité { faible (moins de 10 % du nombre total de tiges de plus de 17,5 cm de diamètre) 0 correct (10-20 %) 1 abondant (20-40 %) 2 envahissant (+ 40 %) 3 Stade d'évolution { semis gaulis Sg perchis (catégories 10-15) P taillis T futaie (catégories 20 et +) F	
				Stade d'évolution	P	PF	Sg	P		

Les caractéristiques principales de l'inventaire réalisé l'année précédant la coupe sont les suivantes :

Courbe de fréquence des diamètres



Données chiffrées

	Nombre/ha	Surface terrière/ha	Volume/ha
Résineux	216 tiges (83 %) Soit Sp : 54 % Ep : 29 %	23,5 m ² dont PB : 13 % BM : 35 % GB : 43 % TGB : 9 %	245 m ³ (95 %) soit Sp : 64 % Ep : 31 %
Feuillus	43 tiges (17 %)	1,6 m ²	12 m ³ (5 %)
Total	259 tiges (100 %)	25,1 m ²	257 m ³ (100 %)

Sp : Sapin Ep : Epicéa.

Ces caractéristiques permettent de rattacher globalement la parcelle à un type B : Futaie jardinée vieillie à fort pourcentage de gros bois. La production courante constatée sur les 20 dernières années est de 4,5 m³/ha/an.

LE VOLUME À PRÉLEVER LORS DU PASSAGE EN COUPE

Il est donné par la formule :

Taxation = a × production courante de la parcelle × rotation.

La rotation retenue pour la forêt est de 8 ans.

Choix du coefficient a : Pour le type B, la fourchette proposée est de 1,1 à 1,6.

Bien que l'excédent de matériel soit ici peu marqué, le déséquilibre de la structure est assez prononcé. En outre, la durée de survie très courte du peuplement F1 (20 ans) et l'absence de régénération constatée dans le peuplement régularisé vieilli F2 nécessitent une intervention dynamique. Le coefficient retenu est 1,4.

La taxation est alors égale à 1,4 × 4,5 × 10,94 × 8, soit 550 m³ (50 m³/ha).

Ce chiffre correspond à un taux de prélèvement de 20 %, ce qui est acceptable.

LES RÈGLES DE CULTURES

Type de peuplement	Règles de culture
C Futaie jardinée claire	— Coupe légère de sélection dans les bois petits et moyens. — Elimination progressive de tous les bois de plus de 50 cm de diamètre compte tenu de la fertilité moyenne de la station.
E Futaie régularisée par excédent de bois moyens	La régénération (essentiellement sapin) est déficitaire et dominée. — On dégagera celle qui existe et on cherchera à la compléter naturellement en marquant en premier lieu les perchis et futaies feuillues excédentaires et en éclaircisant les bouquets fermés de bois moyens et gros. Pour favoriser l'épicéa, on pratiquera des trouées de 20 à 30 ares.
F1 Futaie régularisée par excédent de gros bois	La durée de survie de ce peuplement ouvert est faible. La régénération résineuse est par contre suffisante. — On éliminera tous les gros bois dont l'état sanitaire est mauvais et ceux dominés de belles taches de semis. — Après la coupe, les semis gaulis de hêtre devront être contrôlés mais pas éliminés, afin d'assurer dans l'avenir un bon mélange cultural.
F2 Futaie régularisée par excédent de gros bois	Le hêtre est très peu abondant, la régénération résineuse pratiquement inexistante par suite d'une densité résineuse trop élevée (peuplement fermé). — On ouvrira le peuplement progressivement (durée de survie élevée) en pratiquant de préférence de petites trouées pour favoriser l'épicéa. — On respectera le feuillu afin de faciliter l'installation de semis résineux.

CONCLUSIONS

La typologie des structures de peuplement et les éléments de sylviculture et de gestion présentés dans cette étude (boisements de base notamment), applicables en toute rigueur à la seule région des Hautes-Châines du Jura, peuvent être utilisés moyennant quelques adaptations dans la plupart des régions de montagne où le traitement des forêts résineuses en futaie jardinée est souhaitable.

La typologie constitue une nomenclature de base qui pourrait fournir un langage commun pour les plans simples de gestion ou les aménagements permettant ainsi de décrire une réalité complexe difficilement saisissable sans un outil de ce type.

Plus que toute autre forme de structure, la futaie jardinée exige une adaptation fine des interventions à la réalité du terrain. Moins que toute autre, elle ne peut se plier à des théories définies à une trop vaste échelle.

Elle implique une gestion intensive certes, mais tout à fait réalisable puisque nous l'avons rencontrée chez plusieurs propriétaires forestiers du Haut-Jura. Le Centre régional de la Propriété forestière de Franche-Comté commence d'ailleurs à vulgariser ces méthodes, qui présentent l'avantage de garantir des revenus réguliers et soutenus au propriétaire. D'autre part, ces principes ont été utilisés pour la réalisation de l'aménagement de la forêt communale d'Echalon (Ain), d'une superficie de 1 100 hectares (en particulier, les équipes d'inventaire ont rempli le modèle de fiche descriptive présenté page 570).

Enfin une analyse économique a été réalisée en 1983-1984 par Pascal Remoussenard dans le cadre de sa troisième année à l'E.N.I.T.E.F. Elle compare la gestion préconisée dans cet article (recherche et maintien d'un peuplement de type A) avec les gestions classiques pratiquées dans le Haut-Jura. Elle fait apparaître à l'actif de la première des revenus plus élevés à moyen terme et un taux de placement nettement supérieur.

Isabelle HERBERT
Ingénieur des Techniques forestières
OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
29, rue de Talant
21000 DIJON

F. REBEIROT
Ingénieur des Techniques forestières
14, rue du Général Joubert
21100 DIJON

BIBLIOGRAPHIE

- BIOLLEY (H.). — Le jardinage cultural. — *Journal forestier suisse*, n° 6 et 8, 1901, 27 p.
- BIOLLEY (H.). — L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement par la méthode du contrôle. — Paris, Neuchâtel : Imprimerie Attinger Frères, 1920. — 90 p.
- BOURGENOT (L.). — Futaie régulière ou jardinée ? Ou comment traiter les futaies irrégulières. — *Revue forestière française*, vol. XXVII, n° 3, 1975, pp. 179-184.
- FAVRE (L.A.). — 100 ans de jardinage cultural contrôlé. — *Journal forestier suisse*, vol. 131, n° 8, 1980, pp. 651-674.
- HERBERT (I.), REBEIROT (F.). — Les futaies jardinées privées des Hautes-Châines du Jura. — Mémoire E.N.I.T.E.F., 1981.
- REMOUSSENARD (P.). — Étude pratique et économique des futaies jardinées privées des Hautes-Châines du Jura. — Mémoire E.N.I.T.E.F., 1984.
- SCHAEFFER (A.), GAZIN (A.), D'ALVERNY (A.). — Sapinières. — Paris : Presses Universitaires de France, 1930. — 92 p.
- SCHUTZ (J.P.). — Etude des phénomènes de la croissance en hauteur et en diamètre du Sapin (*Abies alba* Mill.) et de l'Épicéa (*Picea abies* Karst) dans deux peuplements jardinés et une forêt vierge. — Thèse soutenue à l'École polytechnique fédérale de Zürich, 1969, 112 p.
- TREPP (W.). — La forêt jardinée. — *Informations H.E.S.P.A.*, 66, 1974, 65 p.