

# L'ETAT D'EQUILIBRE DES FUTAIES JARDINEES SUR LE TERRITOIRE DE L'ANCIENNE REPUBLIQUE DE VENISE\*

par

**N. Lust\*\***  
Oxl. : 221.04

A propos du jardinage, on ne parle généralement que des futaies jardinées en Europe centrale et en France. Jusqu'à présent les futaies jardinées de l'Europe méridionale, concentrées surtout dans le territoire de l'ancienne République de Venise (l'Italie et la Yougoslavie), n'ont guère attiré l'attention.

Ces futaies jardinées y existent encore de nos jours. Leur importance a pourtant beaucoup diminué, suite à des coupes par trop radicales du hêtre et du sapin pectiné. La futaie jardinée classique, composé d'un mélange de sapins, d'épicéas et de hêtres est devenue très rare. Surtout la coupe du sapin est devenue fatale dans beaucoup de cas, parce qu'elle a contribué à la disparition des peuplements inéquiens. Seules les forêts composées d'épicéas, de sapins et de hêtres ont gardé la structure typique de la futaie jardinée.

Dans cette région montagneuse le maintien de la futaie jardinée, ou du moins de la futaie mélangée et inéquienne, est pourtant nécessaire pour les raisons suivantes :

- 1 Parce que le terrain doit être protégé contre l'érosion.
2. Pour stabiliser la structure. Des peuplements mélangés et inéquiens résistent mieux au vent et à la neige, auxquels ils sont souvent exposés dans la région examinée.

Les futaies jardinées Vénitiennes se distinguent nettement des futaies jardinées de l'Europe centrale :

- 1 Le diamètre maximal ( $D_B$ ) est très bas. Actuellement celui-ci est égal de 50-55 cm, mais il y a quelques années, il n'était que de 45 cm.

\* Nous devons beaucoup à Monsieur le Professeur dr. L. Susmel sans l'aide de qui il nous aurait été impossible de faire cette étude.

\*\* Lust Noël : Aspirant du Fonds National Belge de la Recherche Scientifique, Assistent du Professeur dr. ir. M. Van Miegroet, Département de Sylviculture, Coupure 533, Gand, Belgique.

2. Le nombre de pieds dans la classe de diamètre la plus haute est très élevé (20).
3. La coupe y est d'une nature particulière, ce qui explique les phénomènes précédents. En effet on ne coupe pas suivant l'accroissement annuel ou périodique de chaque classe, mais on coupe le volume total de la classe de diamètre la plus haute, ainsi que quelques arbres dans des classes inférieures. En réalité, il ne s'agit donc plus d'une coupe jardinatoire classique.

Dans les forêts de la commune de San Stefano di Cadore (908 m au-dessus du niveau de la mer), qui ont été étudiées de plus près, la structure jardinatoire n'est conservée que sur une étendue réduite. Il nous a été possible d'exécuter des mesurages dans un de ces peuplements.

Dans la commune de San Stefano di Cadore, la température annuelle moyenne est de 6,9°C. Le temps de gelée va de novembre jusqu'au mois de mars; pendant cinq mois (mai-septembre) la température moyenne est supérieure à 10°C. La précipitation annuelle moyenne est égale à 1144 mm; une quantité de 680 mm tombe pendant les cinq mois les plus chauds, ce qui garantit une croissance normale des arbres et des peuplements.

Le terrain où les mesurages ont été exécutés se situe à une altitude de 1000 à 1100 m, il a une exposition est et une inclinaison de 30%. La température moyenne y est plus basse et la précipitation moyenne plus haute qu'au centre de la commune même.

La répartition des diamètres et, autant que possible la répartition des hauteurs, la position sociale, le temps de passage et la période de suppression ont été examinées à 4 places d'essai d'une superficie de 50 × 50 m.

En interprétant et en expliquant les phénomènes observés, il faut surtout tenir compte des points suivants :

1. La situation de la futaie n'est pas tout à fait normale, ce qui est exprimé par la courbe d'équilibre.
2. Les mesurages n'ont pas pu être exécutés sur une étendue assez grande. Il aurait mieux valu faire les mesurages sur une étendue de 3 ha.

Ces deux restrictions, dont la dernière est la plus importante expliquent qu'on ne puisse généraliser tous les phénomènes observés.

Le tableau no. 1 représente le nombre de pieds, la réserve sur pied et la surface terrière en m<sup>2</sup> pour les différentes classes de diamètre. Ces données sont mentionnées pour l'épicéa et pour le sapin, d'abord à part, puis ensemble. En outre le rapport entre le nombre de pieds de l'épicéa et celui du sapin est calculé pour chaque

TABLEAU 1

Répartition du nombre de pieds et de la réserve sur pied.

CL	Picea excelsa			Abies alba			Pic. exc. + Ab. alb.		
	N	V	S.T.	N	V	S.T.	N	V	S.T.
15	56	7,6	0,99	101	13,7	1,78	157	21,3	2,77
20	53	14,3	1,67	69	18,6	2,17	122	32,9	3,83
25	33	14,9	1,62	36	16,3	1,77	69	31,2	3,39
30	23	15,8	1,63	38	26,1	2,69	61	41,9	4,31
35	18	18,3	1,73	19	19,3	1,83	37	37,6	3,56
40	27	38,6	3,39	16	22,9	2,01	43	61,4	5,40
45	15	28,5	2,39	12	22,8	1,91	27	51,2	4,29
50	14	33,9	2,74	13	31,4	2,55	27	65,3	5,30
55	1	3,0	0,24	3	9,0	0,71	4	12,0	0,95
	184	167,3	15,41	206	166,32	15,64	390	333,5	31,03

CL	%		% (P. + A.)		q
	Pic. exc.	Ab. alba	N	V	
15	35,7	64,3	—	—	1,29
20	43,5	56,5	31,3	9,8	1,77
25	47,8	52,2	17,7	9,3	1,13
30	37,7	62,3	15,7	12,6	1,65
35	48,7	51,3	9,5	11,3	0,86
40	62,8	37,2	11,0	18,4	1,59
45	55,6	44,4	6,9	15,4	1,00
50	51,9	48,1	6,9	19,6	(6,75)
55	25,0	75,0	1,0	3,6	
	47,2	52,2	100,0	100,0	1,33

classe de diamètre, ainsi que le pourcentage du nombre de pieds et du volume de chaque classe de diamètre par rapport au nombre de pieds total et au volume total. La valeur réelle du coefficient de gradation  $q$  est enfin indiquée.

Les données indiquées doivent être considérées comme moyennes de 4 places d'essai, réduites à 1 ha.

Le tableau no. 2 représente la situation qui était considérée comme normale avant 1945.

TABLEAU 2

L'état d'équilibre avant 1945, d'une futaie jardinée mélangée (ép. et sap., dont chacun 50 %) avec:  $D_E = 45$  cm,  $q = 1,35$  et une rotation = 9 ans (Susmel)

Cl.	Tarif	Avant la coupe			Après la coupe			Coupe		Equilibre	
		V	N	V	S.T.	N	V	S.T.	V	N	N
15		179	—	—	163	—	—	—	—	171	—
20	0,27	133	35,9	4,17	121	32,7	3,80	3,2	12	127	34,3
25	0,49	98	48,0	4,80	90	44,1	4,41	3,9	8	94	46,1
30	0,77	72	55,4	5,08	67	51,6	4,80	3,8	5	69,5	53,5
35	1,09	53	57,7	5,10	50	54,5	4,81	3,2	3	51,5	56,1
40	1,50	39	58,5	4,90	37	55,5	4,64	3,0	2	38	57,0
45	1,97	29	57,1	4,61	—	—	—	57,1	29	14,5	28,6
		424	312,6	28,7	365	238,4	22,5	74,2	59	394,5	275,6

Dans ce tableau on peut nettement déterminer en quoi ces futaies jardinées diffèrent des futaies jardinées suisses et françaises :

- 1  $D_E = 45$  cm.
2. Nombre d'arbres dans la classe de diamètre supérieure = 14,5.
3. La coupe se fait principalement dans la classe de diamètre supérieure.

Par contre, les caractéristiques d'une courbe d'équilibre normale, d'après Liocourt, pour une valeur de  $q = 1,35$  et  $D_E = 45$  cm, sont : nombre de pieds = 14,5; Vol. = 10,1 m<sup>3</sup>; S.T. = 0,99 m<sup>2</sup>; % du bois fort = 0; Vol. de l'arbre moyen = 0,70 m et  $a = 6,1$ .

C'est pourquoi la courbe d'équilibre Vénitienne doit, du moins partiellement, être établie selon d'autres critères, puisqu'elle atteint un volume = 313 m<sup>3</sup> avec un  $D_E = 45$  cm. Elle est en effet établie expérimentalement :

1. On compte le nombre de pieds d'une classe de diamètre, par exemple celle de 35, dans un certain nombre de forêts, considérées comme normales.
2. On calcule la valeur du coefficient de gradation  $q$  à l'aide de la valeur moyenne de  $q$  dans un certain nombre de forêts normales.

Ces deux données permettent de calculer complètement la courbe d'équilibre.

Tableau 3 représente la situation, qui est actuellement considérée comme idéale.

TABLEAU 3

Forêt normale avec  $q = 1,35$ ,  $D_E = 75$  cm et une rotation = 10 ans.  
Forêt considérée comme idéale en ce moment.

Cl.	Tarif	Avant la coupe			Après la coupe			Coupe		Equilibre	
		N	S.T.	V	N	S.T.	V	N	V	N	V
20	0,27	85	2,67	23,0	69	2,17	16,6	16	4,3	77	20,8
25	0,49	63	3,09	30,9	51	2,50	25,0	12	5,9	57	27,9
30	0,77	47	3,22	36,2	38	2,69	29,3	9	6,9	42,5	32,7
35	1,09	35	3,37	38,2	28	2,69	30,5	7	7,6	31,5	34,3
40	1,50	26	3,27	39,0	21	2,64	31,5	5	7,5	23,5	35,3
45	1,97	19	3,02	37,4	16	2,55	31,5	3	5,9	17,5	34,5
50	2,49	14	2,75	34,9	12	2,36	29,9	2	5,0	13	32,4
55	3,06	10	2,38	30,6	8	1,90	24,5	2	6,1	9	27,5
60	3,67	7	1,98	25,7	6	1,70	22,0	1	3,7	6,5	23,9
65	4,31	5	1,66	21,6	4	1,33	17,2	1	4,3	4,5	19,4
70	4,99	3	1,16	15,0	2	0,77	10,0	1	5,0	2,5	12,5
75	5,36	1	0,44	5,4	—	—	—	1	5,4	0,5	6,4
		315	29,01	337,9	255	23,30	268,0	60	67,6	285	306,6

P.S. A l'état d'équilibre :  $a = 77 \times 1,35 = 101$ .

Le tableau 4 indique finalement les situations idéales possibles, calculées selon la formule :

$$q = \frac{\log O - \log V - 4,68713 \cdot \log D_E + 8,30490}{11,58048 - 7,17988 \cdot \log D_E} \quad (I) \quad (\text{Lust, } 9)$$

dans laquelle :  $O$  = le nombre de pieds maximal dans la classe de diamètre supérieure.

$V$  = la réserve sur pied du peuplement. (1)

$D_E$  = le diamètre maximal choisi.

(1) Tarif : Sapinières, 90 (Schaeffer, Gazin, d'Alverny)



Vol. de l'arbre moyen =  $1,07 \text{ m}^3$   
% bois fort =  $34,1$  ou  $118,5 \text{ m}^3$   
% bois moyen =  $41,1$  ou  $142,6 \text{ m}^3$   
% petit bois =  $24,8$  ou  $86,0 \text{ m}^3$

Vol. de l'arbre moyen =  $1,37 \text{ m}^3$   
% bois fort =  $46,2$  ou  $161,4 \text{ m}^3$   
% bois moyen =  $37,3$  ou  $130,5 \text{ m}^3$   
% petit bois =  $16,5$  ou  $57,7 \text{ m}^3$

P.S. Que le volume total ne répond pas tout à fait aux conditions préalables s'explique surtout par le fait que le volume augmente brusquement lorsque le coefficient de gradation  $q$  augmente d'une valeur  $0,01$ , de sorte qu'il est impossible d'obtenir exactement chaque volume.

Quant à établir l'état normal de la forêt, on peut tenir compte de plusieurs possibilités :

- A. La solution, reprise dans le tableau 2, qui est considérée comme état normal d'avant 1945.
- B. L'état indiqué par tableau 3, qu'on tente d'obtenir maintenant.
- C. L'équilibre défini par Susmel. Pour une statura égale à  $33,3$  m (voyez plus loin) il trouve que  $q = 1,34$  et  $D_E = 87,9$  cm. A cette hypothèse répond en théorie un volume de  $370 \text{ m}^3$ . Dans la pratique, on doit calculer ici une courbe procédant de  $q = 1,35$  et  $D_E = 90$  cm. Le volume ainsi obtenu ne s'élève cependant qu'à  $302 \text{ m}^3$ . Procédant de  $D_E = 90$  cm et  $0 = 1$ , le coefficient  $q$  doit être  $1,38$  afin qu'on puisse obtenir un volume de  $\pm 370 \text{ m}^3$ .
- D. La courbe d'équilibre normale d'après Liocourt, avec  $D_E = 75$  cm en  $q = 1,35$ .
- E. La courbe d'équilibre normale calculée selon la formule I suivant laquelle  $0 = 3$ ,  $V = 350 \text{ m}^3$  et  $D_E = 75$  cm.
- F. La courbe d'équilibre calculée selon la formule I suivant laquelle  $0 = 5$ ,  $V = 350 \text{ m}^3$  et  $D_E = 75$  cm.

Les principales caractéristiques de ces courbes sont représentées dans le tableau 5. G. représente la situation actuelle (= moyenne des parcelles I, II, III, et IV.)

TABLEAU 5

Caractéristiques des courbes d'équilibre possibles pour les futaies  
jardinées Vénitiennes.

	A	B	C	D	E	F	G
a	171	101	125,4	36,7	120,1	66,1	157
q	1,35	1,35	1,38	1,35	1,36	1,24	—
D <sub>E</sub>	45	75	90	75	75	75	55
O	29	0,5	1	1	3	5	4
N	394,5	285	327,5	101,7	325,3	254,5	390
V	275,6	306,6	364,6	111,1	347,1	349,6	333,5
S.T.	—	—	32,4	9,89	31,0	30,2	31,0
Vol. M	0,70	1,07	1,11	1,09	1,07	1,37	0,86
% bois fort	0	25,7	37,6	35,3	34,1	46,2	3,6

La répartition du nombre de pieds de ces courbes d'équilibre possibles est représentée dans la figure I.

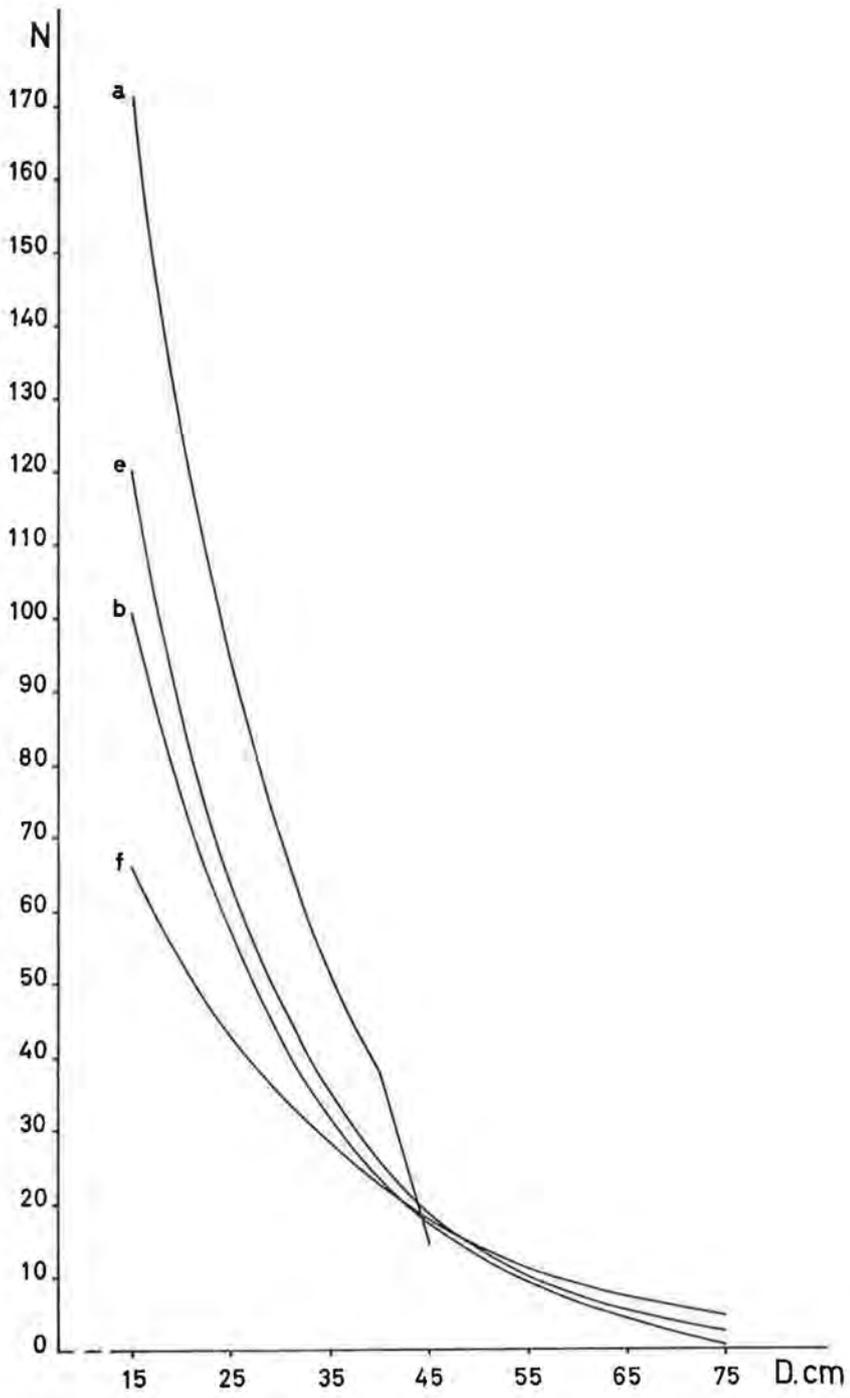
Il est évident qu'on ne peut atteindre continuellement l'équilibre précédent (A). Les peuplements qui ont été traités durant une longue période dans cette perspective ont évolué, surtout à cause des difficultés de la régénération, vers un état équié et uniforme.

D<sub>E</sub> n'était pas la limite de l'exploitation sylvicole mais la limite économique. Jadis on ne pouvait ni transporter ni scier au moyen de scies hydrauliques les arbres d'un diamètre supérieur à 45 cm. Ce qui est pourtant intéressant dans cette courbe, c'est que, à l'état d'équilibre, le nombre de pieds dans la classe de diamètre la plus haute est égal à 14,5; ainsi nous sommes loin du principe de Liocourt, qui posait que la classe la plus haute ne peut comprendre qu'un seul arbre.

La courbe B tient compte de considérations sylvicoles et économiques. Le diamètre maximal augmentant, la régénération devient possible.

La courbe C, caractérisée par  $a = 125,4$ ,  $D_E = 90$  cm,  $V = 364,8$  m<sup>3</sup> et un pourcentage de bois fort = 37,6, peut être considérée comme un équilibre possible.

La courbe D, calculée d'après la méthode de Liocourt, ne convient pas du tout puisque, les valeurs de q et D<sub>E</sub> étant déterminées, les valeurs de a et du nombre de pieds total, ainsi que les valeurs de V et de la S.T. sont trop basses. Par conséquent la courbe d'équilibre B, qu'on cherche actuellement à atteindre, ne peut être qu'une courbe normale. Afin d'obtenir un volume = 302 m<sup>3</sup>, avec  $q = 1,35$ , D<sub>E</sub> doit être de 90 cm et a de 89,8.



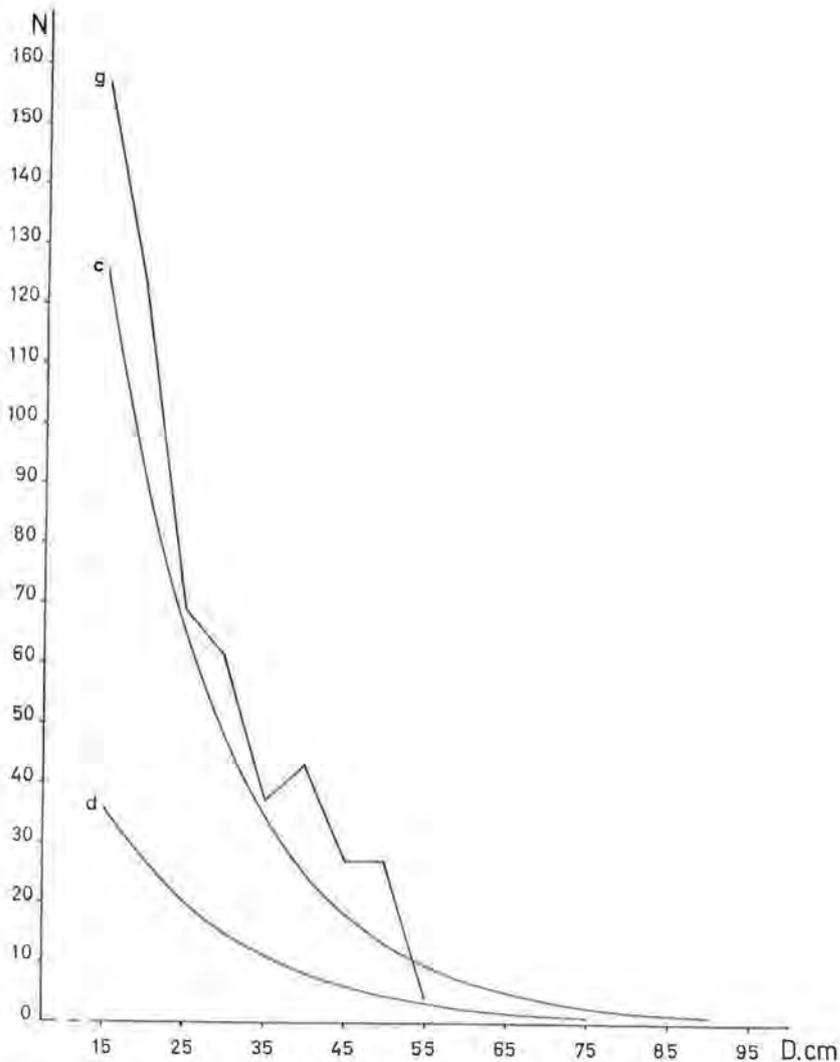


Fig. 1. La répartition du nombre de pieds des courbes d'équilibre possibles.

Il ne nous reste donc que les courbes B, C, E et F. Celles-ci ont à peu près la même valeur pour  $D_E$ ,  $q$  et le volume total. Les différences entre a, le nombre de pieds total et le pourcentage du bois fort sont dues au fait que d'une part, la courbe B a été calculée empiriquement et que, d'autre part, les courbes E et F ont été calculées à partir d'un volume optimal =  $350 \text{ m}^3$  et d'un nombre de pieds optimal dans la classe de diamètre la plus haute = 3 respectivement = 5.

Il nous semble que dans la courbe C, la valeur de  $D_E$  et probablement aussi le volume sont trop élevés. Cette courbe ne peut

être employée qu'au cas où la classe de diamètre la plus haute ne comprend qu'un arbre. C'est justement ce principe-là qui a beaucoup été critiqué les dernières années.

Les courbes E et F sont sans aucun doute meilleures que B, puisque le nombre de pieds dans la classe de diamètre la plus haute est plus élevé, ce qui mène à un plus grand pourcentage de bois fort. En outre l'état E ressemble plus à celui d'aujourd'hui c'est à dire G.

La question reste cependant laquelle des deux courbes E ou F doit être préférée, en d'autres termes : le nombre de pieds dans la classe de diamètre la plus haute doit-il être 3 ou 5? Puisque de tels peuplements n'existent pas pour le moment, il est impossible d'y répondre déjà définitivement. Théoriquement la courbe F paraît la meilleure, puisque 0 et, par conséquent, le pourcentage de bois fort deviennent plus grand. Par prudence, il vaudrait mieux respecter d'abord une période de transition pendant laquelle on visera à obtenir la courbe d'équilibre E. Dès qu'il semble que cet état soit avantageux, il serait souhaitable d'examiner, au moins à titre d'épreuve, si l'état d'équilibre F ne convient pas mieux.

Remarquons en passant la grande différence, dans la construction et dans la structure d'une forêt jardinée suite au changement de  $0 = 3$  à 5. La valeur de  $a$  dans la courbe F ne représente que 55 % de celle qu'elle a dans E; les valeurs du nombre de pieds total et du pourcentage de bois fort représentent respectivement 78% et 135%.

Le tableau I montre en outre que, pour atteindre le rapport 50-50 entre le sapin et l'épicéa, il faut couper plus de sapins dans les classes inférieures et plus d'épicéas dans les classes de diamètre supérieures.

Quand on passera à une nouvelle coupe, la réserve sur pied de ce peuplement sera d'environ  $375 \text{ m}^3$ . Si la durée de la rotation reste 10 ans et que l'accroissement annuel moyen est égal à  $7,0 \text{ m}^3$ , la réserve sur pied devra être réduite à  $350 - (5.7) = 315 \text{ m}^3$ . C'est pourquoi on coupera alors à peu près  $60 \text{ m}^3$ , soit 16%.

Comparant les 4 places d'essai qui ont été étudiées (figure 2), on peut constater qu'elles révèlent des différences essentielles, malgré la régularité de la moyenne. Ceci prouve que, sur une petite étendue (=  $1/4 \text{ ha}$ ), l'équilibre n'est pas réalisé. L'équilibre n'est même pas atteint sur un hectare. Cet équilibre ne s'obtient peut-être qu'à partir de  $\pm 3 \text{ ha}$ .

Les différences les plus remarquables entre ces 4 parcelles concernent :

- a. Le nombre de pieds pour les parcelles III et IV (336-431).
- b. La valeur de  $a$  pour les parcelles II et III (124-204).

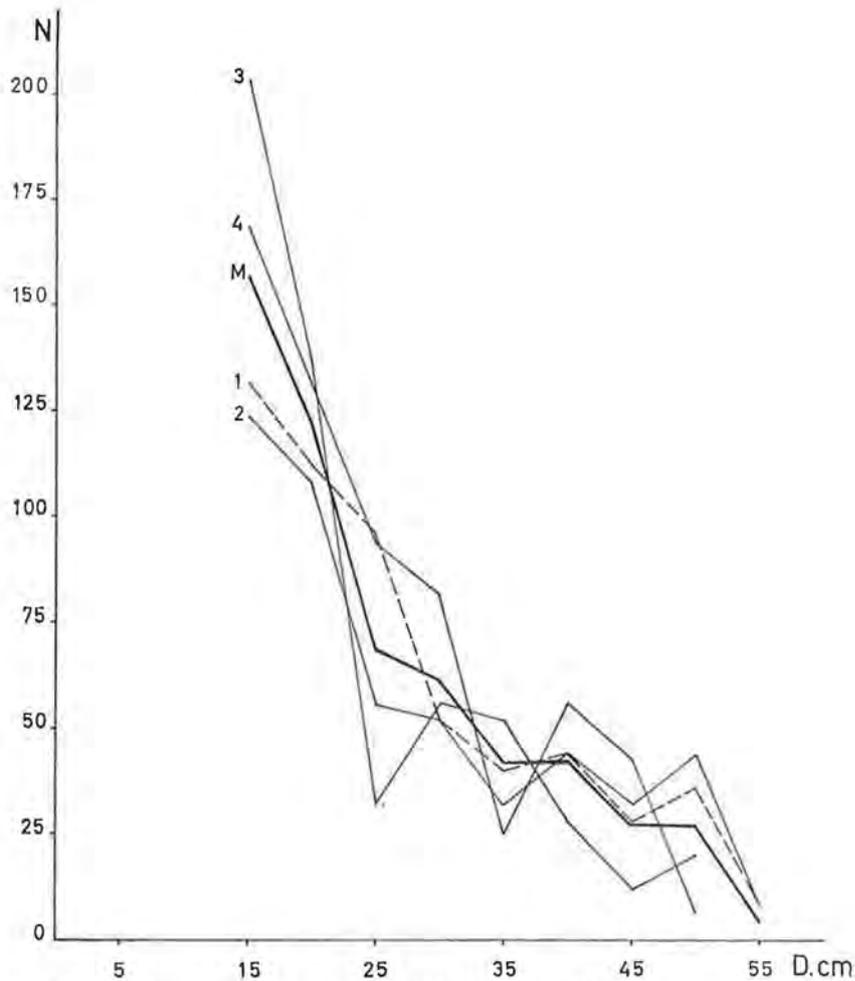


Fig. 2. La répartition du nombre de pieds des places d'essai.

c. Le volume pour les parcelles I et III (377-251).

d. L'arbre moyen pour les parcelles II et III (1,00-0,75).

Il est remarquable que la parcelle III ait en même temps la valeur à la plus élevée et le nombre de pieds le moins élevée. Cette parcelle a trop d'arbres dans les classes 15 et 20, mais trop peu dans les classes plus hautes— Normalement, cette parcelle, évoluera cependant vers un nombre de pieds plus élevé.

La représentation de la moyenne indique que l'évolution de nombre de pieds n'est pas régulière. Les classes 20, 30, 40 et 50 ont un nombre de pieds relativement haut, les autres en ont un qui est relativement petit. Ceci pourrait révéler que la régénéra-

tion n'est pas continue. Les conditions de régénération seraient optimales tous les 30 ans ( $\pm$  le temps de passage des 2 classes.)

Le volume total de l'épicéa est à peu près le même que celui du sapin, mais le nombre de pieds total de l'épicéa est inférieur à celui du sapin. L'épicéa a un nombre de pieds plus petit dans les classes 15, 20, 25, 30 et 35. Les différences les plus prononcées entre les nombres de pieds se situent dans :

1. la classe 15 : le nombre de pieds du sapin = 64%
2. la classe 40 : le nombre de pieds de l'épicéa = 63%

Le sapin domine donc dans les classes inférieures, l'épicéa dans les lasses supérieures. Plus tard la situation sera probablement renversée. Le sapin et l'épicéa domineraient donc alternativement pendant à peu près 80 années c'est-à-dire le temps nécessaire pour que les arbres passent de la classe 15 à la classe 40, à condition qu'on se fonde sur les deux extrêmes (les classes 40 et 15).

Enfin il faut encore noter que la valeur de  $q$  n'est pas constante. La valeur maximale de  $q$ , entre les classes 20 et 25, s'élève à 1,77; la valeur minimale, entre les classes 35 et 40, est égale à 0,86. La valeur moyenne, 1,33 ne diffère guère cependant du coefficient de gradation employé pour établir les courbes d'équilibre.

TABLEAU 6

L'état normal avant 1945 pour une forêt de deuxième qualité. Ep. 50 % — Ta. 50 %;  $q = 1,45$ ; rotation = 9 ans et  $D_E = 45$  cm.

Cl.	Tarif	Avant la coupe			Après la coupe			Coupe		Equilibre	
		N	S.T.	V	N	S.T.	V	N	V	N	V
15	—	183	—	—	172	—	—	—	—	177,5	—
20	0,27	126	3,95	34,0	119	3,73	32,1	7	1,9	122,5	33,1
25	0,49	87	4,26	42,6	82	4,01	40,1	5	2,5	84,5	41,4
30	0,77	60	4,23	46,2	57	4,02	43,9	3	2,3	58,5	45,1
35	1,09	41	3,94	44,7	39	3,75	42,5	2	2,2	40,0	43,6
40	1,50	28	3,51	42,0	27	3,39	40,5	1	1,5	27,5	41,3
45	1,97	13	2,06	25,6	—	—	—	13	25,6	6,5	12,8
		355	21,95	235,1	324	18,90	199,1	31	36,0	339,5	217,3

Jusqu'ici nous n'avons étudiée que le type de forêt de première classe. Il va sans dire que, dans une région montagneuse, toutes les forêts n'appartiennent pas à cette catégorie.

TABLEAU 7

Etat normal d'une forêt de deuxième qualité;  $q = 1,45$ ;  $D_E = 75$  cm; rotation = 10 ans.

Cl.	Tarif	Avant la coupe			Après la coupe			Coupe		Equilibre	
		m <sup>3</sup>	N	S.T.	V	N	S.T.	V	N	V	N
20	0,20	100	3,14	20,0	87	2,73	17,4	13	2,6	93,5	18,7
25	0,40	69	3,39	27,6	60	2,95	24,0	9	3,6	64,5	25,8
30	0,60	47	3,22	28,2	41	2,90	24,6	6	3,6	44,0	26,4
35	0,90	32	3,08	28,8	28	2,69	25,2	4	3,6	30,0	27,0
40	1,20	22	2,77	26,4	19	2,39	22,8	3	3,6	20,5	24,6
45	1,60	15	3,39	24,0	13	2,07	20,8	2	3,3	14,0	22,4
50	2,00	10	1,96	20,0	9	1,77	18,0	1	2,0	9,5	19,0
55	2,60	7	1,66	18,2	6	1,43	15,6	1	2,6	6,5	16,9
60	3,20	5	1,41	16,0	4	1,13	12,8	1	3,2	4,5	14,4
65	3,80	3	1,00	11,4	2	0,66	7,6	1	3,8	2,5	9,5
70	4,30	2	0,77	8,6	1	0,39	4,3	1	4,3	1,5	6,5
75	5,00	1	0,42	5,0	—	—	—	1	5,0	0,5	2,5
		313	26,31	234,2	270	21,11	193,1	43	41,1	291,5	213,7

Le tableau 6 indique la situation normale, valable jusqu'en 1945, d'une forêt de deuxième classe (Susmel).

Le tableau 7 indique l'état normal qu'on se propose actuellement d'atteindre dans un forêt de deuxième classe

$a = 136$ ; % de bois fort 23,3; Vol. de l'arbre moyen = 0,75 m<sup>3</sup>.

Les caractéristiques essentielles de ces courbes, ainsi que d'autres courbes d'équilibre possibles, sont révélées par le tableau 8. Les différentes courbes ont été calculées à l'aide de :

- I. Celle indiquée par tableau 6.
- II. Celle indiquée par tableau 7.
- III. La courbe calculée d'après Liocourt avec  $q = 1,45$  et  $D_E = 75$  cm.
- IV. La courbe calculée suivant la formule I avec  $0 = 1$ ,  $D_E = 70$  cm et  $V = 210$  m<sup>3</sup>
- V. La courbe calculée suivant la formule I avec  $0 = 2$ ,  $D_E = 70$  cm et  $V = 210$  m<sup>3</sup>
- VI. La courbe calculée suivant la formule I avec  $0 = 1$ ,  $D_E = 65$  cm et  $V = 210$  m<sup>3</sup>
- VII. La courbe calculée suivant la formule I avec  $0 = 2$ ,  $D_E = 65$  cm et  $V = 210$  m<sup>3</sup>

TABLEAU 8

Caractéristiques de courbes d'équilibre possibles pour des forêts de la deuxième classe.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
a	1,45	1,45	1,45	1,60	1,43	1,75	1,54
q	177,5	136	125,0	175,9	102,3	—	150,0
D <sub>E</sub>	45	75	75	70	70	65	65
O	6,5	0,5	1	1	2	1	2
N	339,5	291,5	271	291,6	233,3	—	274,1
V	217,2	213,7	240,8	210,7	212,7	(210)	207,6
S.T.	—	—	21,2	20,14	19,51	—	19,69
Vol. M	0,64	0,75	0,89	0,72	0,91	—	0,76
% Bois fort	0	23,3	25,2	15,8	25,6	—	16,2

Le problème de savoir lequel de ces états d'équilibre est le meilleur se pose encore.

Il est évident que le volume ne peut dépasser une certaine limite. Si nous admettons que le volume est d'environ 210 m<sup>3</sup>, la courbe III, à savoir celle de Liocourt avec  $q = 1,45$  et  $D_E = 75$  cm, est déjà exclue.

En outre il ne nous semble pas souhaitable de tendre vers un même diamètre maximal que dans une forêt de première classe. Il n'est même pas certain qu'un  $D_E = 75$  cm puisse toujours être atteint dans une situation pareille. C'est pourquoi la courbe II est également exclue.

D'autre part il est évident que  $D_E$  doit être supérieur à 45 cm, ce qui exclut aussi la courbe I.

La courbe IV peut être écartée parce que la valeur de  $q$  y est trop grande. En effet le coefficient de gradation doit varier de 1,20 à 1,60, du moins avec un intervalle de classe de diamètre de 5 cm.

Il nous reste encore les courbes V et VII. La courbe V a comme désavantage de proposer une valeur de  $a$  très élevée (176) et une valeur de  $O$  assez basse (1). Elle présente cependant l'avantage que le pourcentage de bois fort est à peu près de 15%. La courbe VII a comme avantage que  $a$  est plutôt petit, c'est-à-dire 102 et que  $O = 2$ , mais ceci fait monter le pourcentage de bois fort à plus de 25%, ce qui paraît trop haut.

La courbe VI (Tableau 9) est peut-être la meilleure, puisque  $D_E = 65$  cm,  $O = 2$  et que le pourcentage de bois fort = 16. Mais la valeur de  $a$  est plutôt élevée.

TABLEAU 9

La courbe d'équilibre avec  $0 = 2$ ,  $D_E = 65$  cm et  $V = 210$  m<sup>3</sup>

Cl	N	V	S.T.
65	2,0	8,5	0,66
60	3,1	11,2	0,88
55	4,7	14,0	1,12
50	7,3	17,7	1,43
45	11,2	21,3	1,78
40	17,3	24,7	2,17
35	26,7	27,1	2,57
30	41,1	28,2	2,91
25	63,3	28,6	3,11
20	97,4	26,3	3,06
15	150,0	—	—
	274,1	207,6	19,69

% bois fort = 16,2 ou 33,7 m<sup>3</sup>  
 % bois moyen = 43,7 ou 90,8 m<sup>3</sup>  
 % petit bois = 40,1 ou 83,1 m<sup>3</sup>  
 Vol. de l'arbre moyen = 0,76 m<sup>3</sup>

### Synthèse

Sur le territoire de l'ancienne République de Venise, le nombre des futaies jardinées a beaucoup diminué, suite à l'exploitation trop poussée du sapin et du hêtre.

Les futaies jardinées actuelles de cette région se distinguent nettement de celles de l'Europe centrale aux points de vue suivants :

1. Le diamètre maximal est très bas (50-55 cm)
2. Un grand nombre d'arbres appartiennent à la classe de diamètre la plus haute
3. La coupe : on n'enlève pas suivant l'accroissement annuel ou périodique de chaque classe, mais on coupe le volume total de la classe la plus haute, ainsi que quelques arbres dans les classes inférieures.

Pour calculer la courbe d'équilibre, on a admis finalement qu'on peut employer de préférence la formule suivante :

$$q = \frac{\log. O - \log. V - 4,68713. \log. D_E + 8,30490}{11,58048 - 7,17988. \log. D_E}$$

Les principales caractéristiques d'une forêt de la première et de la deuxième classe sont donc :

	a	q	D <sub>E</sub>	0	N	V	S.T.	Vol.M	B.
1e cl.	120,1	1,36	75	3	325,3	347,1	31,0	1,07	34,1
2e cl.	150,0	1,54	65	2	274,1	207,6	19,7	0,76	16,2

## SUMMARY

### The equilibrium of some selection forests of the Ancient Republic of Venetia

The actual selection forests of the Ancient Republic of Venetia distinguish very clearly from those of central Europe :

1. The maximal diameter ( $D_E$ ) is very low (50-55 cm).
2. The number of stems in the last size-class (O) is very high.
3. The felling : the greatest part of the trees is cut in the last size-class. In the lower classes only few trees are felled.

In order to calculate the equilibrium, we have finally admitted the formula :

$$q = \frac{\log O - \log V - 4,68713 \log D_E + 8,30490}{11,58048 - 7,17988 \log D_E}$$

The most important characteristics of a forest of first or second quality-class are as follows :

	a	q	$D_E$	O	N	V	Ba	Vol.M.	% large timber
1. cl	120,1	1,36	75	3	325,3	347,1	31,0	1,07	34,1
2. cl	150,0	1,54	65	2	274,1	207,6	19,7	0,76	16,2

## SAMENVATTING

### De evenwichtstoestand van de plenterbossen in het gebied van de vroegere Venetiaanse Republiek

De huidige plenterbossen van de vroegere Venetiaanse Republiek onderscheiden zich duidelijk van deze uit Centraal Europa :

1. De cindiameter is zeer laag (50-55 cm).
2. Het groot stamtaal in de laatste diameterklasse (O).
3. De kapping : het grootste deel van de kapping gebeurt in de laatste diameterklasse. In de lagere klassen worden slechts enkele bomen gekapt.

Om de evenwichtstoestand te berekenen, werd uiteindelijk aangenomen, dat het best volgende formule kan gebruikt worden :

$$q = \frac{\log O - \log V - 4,68713 \log D_E + 8,30490}{11,58048 - 7,17988 \log D_E}$$

De voornaamste kenmerken van een bos van eerste en tweede kwaliteitsklasse zijn aldus :

	a	q	$D_E$	O	N	V	Gv	Vol.M.	% sterk hout
1. kl	120,1	1,36	75	3	325,3	347,1	31,0	1,07	34,1
2. kl	150,0	1,54	65	2	274,1	207,6	19,7	0,76	16,2

## LITERATURE.

1. BIOLLEY H.E. : L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement la méthode du contrôle. Paris, Neuchatel, 1920
2. COLETTE L. : Aménagements des futaies jardinées par la méthode du contrôle. *B.S.R.F.B.*, 39, 1932, 105-177.
3. COLETTE L. : Trente années de contrôle en hêtraie jardinée. 1960 S.R.G. Travaux. Série B. 25, 1960
4. DANNECKER K. : Beitrag zur Anwendung und zur Ausbau der Kontrollmethode im Plenter- und Femelschlagwald.
5. FLURY P. : Ueber den Aufbau des Plenterwaldes. *M.S.A.F.V.*, XV, 1929.
6. Allgäuer Plenterwaldtypen. *Forstw. Centr.* 75, 1956, 423.
7. LEIBUNDGUT H. : Femelschlag und Plenterung. *S.Z.F.*, 97, 7, 1946, 306-317.

8. LEIBUNDGUT H. : Beitrag zur Anwendung und zur Ausbau der Kontrollmethode im Plenter- und Femelschlagwald. *J.F.S.*, 104, 1/2, 1953, 32.
9. LUST N. : Die Aufstellung der Gleichgewichtskurve von mehreren Bäumen der oberen Stärkeklasse ausgehend. XIV. IUFRO-Kongres, München, 1967, IV, 371.
10. LUST N. : Le calcul du coefficient de gradation  $q$  à l'aide du volume total et du diamètre maximal. *Sylva Gandavensis*, 1968, 10.
11. PRODAN M. : Die theoretische Bestimmung des Gleichgewichtszustandes im Plenterwald. *J.F.S.* 100, 2, 1949, 81.
12. SUSMEL L. : Leggi di variazione dei parametri della foresta disetanea normale. *I.F.M.*, 3, 1956, 105.
13. SUSMEL L. : Il punto di vista biologico sulla stima della ripresa nelle Abetine delle Alpi. *Monti e boschi*, 2, 1959.
14. SUSMEL L. : Caratteri ecologici, vegetativi e strutturali dei boschi di Longarone.
15. SUSMEL L. : Riordinamento su basi bio-ecologiche delle Abetine di San Vito di Cadore. *Publ. 9 della Sta. sper. Selv.*, Firenze, 1955.
16. SUSMEL L. : Stato normale delle Abetine del Comelico. *Monti e boschi*, Milano, 1952.
17. SUSMEL L. : Stato normale (II) e calcolo della ripresa nelle Abetine del Comelico.
18. SUSMEL L. : Trattamento delle Abetine disetanee.
19. SUSMEL L. : Riordinamento su basi bio-ecologiche delle Fagete di Corleto Monforte.
20. SUSMEL L. : Struttura, rinnovazione e trattamento delle Abetine del Comelico. *I.F.M.*, 4, 1951.