



La prévision du volume des coupes dans les futaies jardinées

R. Leroy

► To cite this version:

R. Leroy. La prévision du volume des coupes dans les futaies jardinées. Revue forestière française, 1955, 2, pp.108-120. <10.4267/2042/27064>. <hal-03383932>

HAL Id: hal-03383932

<https://hal.science/hal-03383932v1>

Submitted on 18 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

LA PRÉVISION DU VOLUME DES COUPES DANS LES FUTAIES JARDINÉES

Un technicien forestier mis en présence d'un peuplement doit être en mesure d'apprécier quand une coupe pourra y être marquée et quels seront sensiblement son volume et sa valeur, compte tenu de la situation du propriétaire, des moyens d'exploitation et des besoins généraux de l'époque.

De même un procès-verbal d'aménagement devrait permettre de répondre par avance à ces questions pour l'ensemble d'une forêt et pour toute la durée prévue par le règlement, en s'attachant à limiter au maximum la part d'incertitude qui s'attache au futur.

Le procédé de la note de 1883, généralement employé lorsque les massifs sont traités en futaie jardinée, consiste, par application d'une formule théorique aux chiffres d'un inventaire général, à calculer une possibilité annuelle globale en volume, puis à fixer à titre accessoire les matériels présumés réalisables dans chaque parcelle de manière qu'ils cadrent bon gré mal gré avec le résultat d'ensemble.

La conséquence fréquente d'une telle méthode est que lors des martelages on trouve des quantités de bois fort différentes de celles qui étaient prévues, et il y a trop souvent discordance entre l'aménagement et son application.

Ceci nous incite à proposer une méthode inverse serrant de plus près les faits. Elle consiste à commencer par calculer pour chaque parcelle le matériel présumé réalisable en coupe principale en partant des résultats concrets obtenus au cours d'une série de martelages dans la région étudiée, puis à tenir compte forfaitairement des exploitations accidentelles qui s'y superposent et enfin à en déduire la possibilité globale de la forêt.

Une telle méthode n'acquiert d'ailleurs sa pleine valeur qu'à partir du moment où on est parvenu à expliquer mathématiquement le rendement effectif des coupes en tenant compte non seulement des volumes sur pied, de la densité du matériel et de la grosseur des arbres, mais de facteurs tels que l'état sanitaire des peuplements et l'avancement de la régénération; il faut donc s'entraîner à apprécier ces derniers facteurs à l'aide d'échelles numériques qui permettent de les faire entrer dans les calculs par application de coefficients.

En résumé, durant une phase préalable obligatoire d'analyse des exploitations telles qu'elles sont marquées d'après les usages locaux, on fait établir des fiches de martelages décrivant les caractéristiques individuelles des parcelles parcourues; puis on cherche par tâtonnements à établir une formule générale susceptible de rendre compte d'une manière suffisamment correcte de l'ensemble des prélèvements. Lorsque cette formule paraît au point, il suffit de l'appliquer à chaque parcelle des forêts dont on révisé l'aménagement en fixant la valeur numérique des coefficients d'après les résultats des comptages et les impressions recueillies sur le terrain.

Ces conceptions ont fait l'objet dans les sapinières de l'Inspection de Tarbes-Arreau, au moment où nous en étions le gestionnaire, d'une expérimentation dont il nous paraît intéressant d'exposer les modalités et résultats.

ETABLISSEMENT DES FICHES DE MARTELAGES

La pratique des martelages montre que les volumes rapportés à l'hectare de surface génératrice marqués dans les sapinières sont essentiellement fonction des données suivantes :

- densité des peuplements,
- proportion plus ou moins forte de gros arbres,
- état sanitaire des peuplements (plus ou moins grande abondance de bois déperissants, parasités, tarés, mal conformés),
- état de la régénération (dans les peuplements où on cherche effectivement à l'assurer).

Dans certains cas, les marteleurs tiennent également compte :

- du caractère de protection de certains massifs ou de leur fragilité (lisières, couloirs, sensibilité au vent),
- du diamètre d'exploitabilité qu'ils ont spontanément tendance à abaisser dans les massifs pauvres en gros bois ou en mauvais état de végétation,
- de la valeur pratique de la rotation, seulement si elle s'écarte assez fortement des conditions habituelles de la région.

Par contre, à moins d'équipes spécialement éduquées, les exécutants sont très peu sensibles à certaines considérations chères aux aménagistes, telles que :

- l'âge moyen d'exploitabilité,
- le temps de passage et la rapidité de l'accroissement,
- et, dans une certaine mesure, la valeur théorique de la rotation.

La densité des peuplements peut être caractérisée par leur volume moyen à l'hectare immédiatement avant la coupe, et la proportion

de gros arbres par le volume de l'arbre moyen ou encore par le rapport du volume VB des vieux bois au volume MB des bois moyens. Ces données ne sont connues avec précision qu'à l'époque où les peuplements sont inventoriés; mais dans les régions qu'on a suffisamment prospectées, et avec l'aide des procès-verbaux d'aménagement, il est possible d'avancer des chiffres valables à 30 % près sur l'accroissement annuel des peuplements beaux, moyens ou médiocres, ce qui permet d'évaluer les volumes sur pied quinze ans après l'inventaire (supposé exact) avec une erreur de l'ordre de 10 %, donc acceptable en pratique. Quant au rapport VB/MB, on peut admettre qu'en l'absence de coupes il augmente légèrement avec le temps.

Compte tenu de ces observations, on peut rassembler les données suivantes sur les fiches de martelages établies à raison d'une par parcelle entière et groupant au besoin les opérations de deux années successives quand la parcelle a été parcourue en plusieurs fois.

a) Renseignements rassemblés au bureau avant le martelage :

- surface totale ou mieux surface régulatrice de la parcelle;
- volume à l'hectare au tarif d'aménagement et valeur du rapport VB/MB à l'époque du dernier inventaire dont on rappellera la date;

- estimation de l'accroissement annuel moyen en m³ par ha et par an, et volume total (au tarif d'aménagement) exploité dans la parcelle depuis l'inventaire, chiffres d'où on déduit le volume sur pied au moment de la coupe principale projetée;

- facultativement, conseils donnés par l'aménagiste, matériel présumé réalisable, époque et volume de la dernière coupe principale.

b) Appréciations notées pendant le martelage sur l'état sanitaire, l'état de la régénération, le rôle éventuel de protection, le risque de chablis par le vent, la convenance pour la parcelle du diamètre d'exploitabilité officiel de la forêt et de la durée effective de la rotation écoulée.

c) Renseignements à porter après le martelage :

- volume au tarif d'aménagement de la coupe marquée, qui, divisé par le volume sur pied, donne le taux de prélèvement,
- facultativement, volume réel de la coupe, son rendement en bois d'œuvre, son prix de vente.

Pour la description de l'état sanitaire et surtout de la régénération, le directeur du martelage doit s'astreindre à se servir des expressions types qui lui auront été suggérées par le chef de service, de manière à faciliter dès le début la transposition de ces appréciations dans une échelle chiffrée; dans un stade ultérieur, ce seront ces chiffres mêmes qu'il suffira de noter sur le terrain. L'uniformité

mité de cotation doit être recherchée au cours de tournées communes où l'on discutera également de la meilleure manière de constituer les échelles.

FORMULES PERMETTANT D'ESTIMER LE TAUX DE PRÉLÈVEMENT

Après divers tâtonnements, nous avons reconnu que le taux de prélèvement dans les sapinières, c'est-à-dire le rapport du volume marqué au volume sur pied existant immédiatement avant la coupe peut être évalué, en centièmes, par l'addition algébrique de quatre coefficients :

- coefficient de capital,
- coefficient d'état sanitaire,
- coefficient de régénération,
- coefficient de traitement.

Le coefficient de capital tient compte à la fois de la densité des peuplements et de la grosseur des bois ; il est fixé de manière à représenter en centièmes les taux de prélèvement dans des peuplements normalement sains lorsque la régénération s'y effectue d'une manière moyenne et qu'il n'y a pas lieu de tenir compte d'autres circonstances particulières. A défaut d'inventaire, il est possible à un bon praticien d'apprécier ce coefficient d'une manière sommaire.

Les coefficients d'état sanitaire et de régénération résultent de l'emploi d'échelles empiriques. En matière de régénération, les chiffres de l'échelle sont distribués autour d'une moyenne nulle, de telle sorte que les chiffres positifs indiquent une impression favorable et les chiffres négatifs une impression défavorable, et que l'échelle soit d'autant plus ouverte que les peuplements posent actuellement des problèmes plus aigus de remplacement.

Le coefficient de traitement est un terme correctif qui permet de tenir compte, dans certains cas particuliers, du rôle de protection des peuplements, des risques de chablis par le vent, de modifications locales au diamètre d'exploitabilité et des durées de rotations s'écartant par trop de la normale.

Une fois calculé le taux de prélèvement, il suffit de le multiplier par le volume sur pied à l'hectare, puis par la surface de la coupe pour obtenir le volume probable de cette dernière.

Nous donnons en annexe, à titre d'exemple pour nos collègues qui désireraient s'engager dans la même voie que nous, la composition détaillée des échelles établies pour les sapinières de l'Inspection de Tarbes-Arreau. Les coefficients que nous avons fixés reflètent strictement la manière de marteler du service local à une époque déterminée ; on ne saurait donc essayer de les appliquer ailleurs sans corrections, mais il semble qu'on puisse, en conser-

vant le principe simple de l'addition de coefficients, se contenter de modifier la valeur numérique de certains d'entre eux.

L'essentiel est de souligner qu'il nous a été possible de choisir nos échelles de manière à pouvoir rendre compte par le calcul des résultats d'une soixantaine de martelages en jardinage avec une précision caractérisée par une erreur quadratique moyenne de l'ordre de 20 % ; nous nous expliquons plus amplement en annexe sur la répartition de ces erreurs.

APPLICATION AUX RÉVISIONS DE POSSIBILITÉ

1° Fixation du matériel présumé réalisable en coupe principale dans chaque parcelle.

Au moment de la visite de parcelles qui doit accompagner la révision, on note pour chacune d'elles les valeurs des coefficients d'état sanitaire, de régénération et de traitement. Le volume sur pied qui est présumé exister à l'époque de la prochaine coupe de jardinage ainsi que le coefficient de capital se déduisent des résultats de l'inventaire corrigés en tenant compte sommairement de l'accroissement si l'exploitation est prévue à une date assez lointaine. On se place ainsi sensiblement dans les conditions qui ont présidé à l'établissement des fiches de martelage, et il y a donc de fortes chances pour que s'appliquent à peu près les taux de la formule que nous avons déduite expérimentalement de l'étude de ces fiches.

2° Fixation du matériel total exploitable dans la forêt pendant une rotation.

Il suffit d'additionner les matériels présumés réalisables de toutes les parcelles, puis d'ajouter le cube probable des exploitations accidentelles dans l'ensemble de la forêt ou de la série. Le meilleur moyen d'estimer l'importance de ces dernières est d'examiner, d'après les calepins d'aménagement ou les autres pièces en tenant lieu localement, ce qui s'est passé durant la rotation écoulée et d'admettre, sauf circonstances spéciales à commenter, que le cube de ces exploitations accidentelles oscillera annuellement durant la rotation à venir autour de la même moyenne que par le passé.

Evidemment si les cubes marqués en chablis, bois dépérissants, délivrances d'urgence, bois de tranchées de câbles ou de barrages atteignent une grosse proportion, l'indication des matériaux présumés réalisables en coupes principales perd une grosse partie de sa précision ou doit tout au moins être rectifiée au moment de l'assiette de la coupe. Cependant il ne faut pas s'exagérer la généralité de ces difficultés ainsi qu'il ressort du tableau suivant concernant quelques sapinières caractéristiques de l'Inspection de Tarbes-Arreau.

Forêts	Période de référence	Volumes exploités en		Rapport v/V
		jardinage	exploitations acciden- telles	
		V	v	
—	—	—	—	—
Gouaux	1924-45	28 000	3 500	12 % (1)
Pouzac	1925-46	22 500	2 100	9 % (2)
Arreau (série d'Arti- gous)	1929-48	12 100	2 500	20 % (3)
Campan (série de Mo- rère)	1929-48	6 800	11 100	160 % (4)

(1) Peu de chablis et de délivrances d'urgence.

(2) dont 800 m³ de délivrances d'urgence; les chablis ne sont pas tous reconnus.

(3) Sensible au vent; peu de délivrances.

(4) Chablis, dépérissants et très nombreuses délivrances d'urgence de bois sains.

Seules les forêts du type de la série de Morère soulèvent de sérieuses difficultés; mais on observera que le rapport v/V peut y être fortement réduit si on prend la décision de cantonner les délivrances dans des parcelles spéciales et de leur affecter une possibilité distincte comme si l'ensemble de ces délivrances constituait une coupe principale.

3° Fixation d'une possibilité-volume.

La possibilité annuelle en volume s'obtient en divisant le cube total présumé réalisable en exploitations de toutes sortes pendant la rotation tel qu'il a été évalué aux paragraphes précédents par la valeur de cette dernière. Si on s'imposait strictement à priori une durée de rotation égale à celle couramment adoptée dans la région, ce mode de calcul ne ferait qu'entériner les habitudes des marteleurs locaux, et il n'y aurait pas moyen de pouvoir modifier l'orientation générale de la gestion de la forêt, ce qui serait excessif. Fort heureusement, l'aménagiste dispose d'un certain volant pour tenir compte dans la fixation définitive de sa possibilité d'autres considérations telles que la valeur de l'accroissement ou les indications données par la formule de la note de 1883 s'il garde confiance dans la manière dont il applique habituellement cette dernière: il peut augmenter la possibilité en raccourcissant la rotation ou bien faire l'inverse. Si ces corrections demeurent entre des limites faibles (25 % par exemple) par rapport aux durées usuelles de rotations, les marteleurs ne modifieront pas pour autant les taux de prélève-

ments qui résultent de leurs habitudes et l'aménagement restera normalement applicable dans ses détails.

Veut-on aller plus loin et donner un coup de barre plus profond dans la gestion d'une futaie jardinée qu'il devient indispensable de commencer par modifier progressivement la manière d'opérer des marteleurs, ce qui est une question d'éducation sylvicole et non d'aménagement. Pour n'avoir pas assez tenu compte de cette réalité, trop d'aménagistes ont proposé et fait approuver des projets très séduisants, mais qui n'ont pu être correctement suivis. Ainsi a-t-on abouti trop souvent à des allongements inadmissibles de rotations ou à de sérieux dépassements de possibilités ; l'ordre dans l'assiette des coupes a cédé le pas à l'imprécision et cette dernière entraîne trop facilement une surexploitation des ressources ou des pertes de revenu. Notre désir, en exposant la méthode ci-dessus, est de remédier à ces inconvénients par la confection de règlements susceptibles d'inspirer plus de confiance aux exécutants parce que fondés sur l'analyse scientifique de la manière même dont ils marquent leurs coupes.

Notons encore que dans les forêts d'accès assez facile, la tendance actuelle est de raccourcir la durée des rotations, mais qu'on ne peut pratiquement augmenter pour autant la cadence des comptages si bien que beaucoup de règlements sont présentés pour l'ensemble de deux courtes rotations. Il peut être opportun de faire une révision sans comptages à l'issue de la première, en se contentant d'estimer sommairement le matériel sur pied actuel d'après l'accroissement et les résultats des exploitations précédentes, et en réévaluant sur le terrain les coefficients d'état sanitaire et de régénération qui souvent méritent d'être modifiés à courts intervalles pour tenir compte de l'effet des coupes et parfois de l'évolution des attaques de parasites.

R. LEROY.

ANNEXE

ECHELLES POUR L'ÉVALUATION DES TAUX DE PRÉLÈVEMENTS
DANS LES SAPINIÈRES DE L'INSPECTION DE TARBES-ARREAU

Les taux de prélèvements s'évaluent, en centièmes, par l'addition des coefficients figurant aux tableaux ou échelles qui suivent.

Coefficient de capital

Densité des peuplements au tarif d'aménagement par ha de surface régulatrice	Rapport du volume des bois de 45 cm de diamètre et au-dessus au volume des bois de 20 à 40 cm inclus		
	moins de 3/3	3/3 et 4/3	plus de 4/3
Médiocre (moins de 225 m ³ /ha) ..	14	15	16
Moyenne (225 à 275 m ³ /ha)	15	16	16
Assez forte (275 à 325 m ³ /ha)	16	17	17
Forte (plus de 325 m ³ /ha) ..	17	17	18

Coefficient d'état sanitaire

Etat sanitaire normal	0
Peuplements où la proportion d'arbres dépéris- sants ou tarés est un peu supérieure à la normale	+ 1
Peuplements franchement malades où des réa- lisations urgentes s'imposent	+ 2 ou da- vantage.

En cas de maladie nettement envahissante (invasion de bostryches par exemple), il est difficile de prévoir le volume d'une coupe; les martelages de ce genre sortent du cadre du jardinage habituel et constituent plutôt des exploitations accidentelles se superposant aux autres.

Coefficient de régénération

Dans les Pyrénées il nous paraît essentiel de ne tenir compte que des semis bien acquis, c'est-à-dire déjà âgés et suffisamment hauts

(50 cm à 1,50 m suivant les stations) pour échapper aux gelées et surtout à la dent du bétail ; dans un peuplement où les semis existent, mais sont tous très jeunes, on devra donc diminuer d'un ou deux points les coefficients des échelles ci-dessous.

1° Dans les peuplements qu'il n'est pas intéressant de régénérer ou de rajeunir actuellement (perchis, futaies en voie de constitution), on adoptera le coefficient de régénération 0.

2° Dans les peuplements à allure jardinée où on désire une régénération modérée, mais continue, on distinguera suivant la densité :

a) *Peuplements denses :*

Existence exceptionnelle de semis nombreux dont on désire profiter	+ 2
Semis irrégulièrement répartis dans de petites trouées qu'on désire agrandir pour favoriser le jardinage	+ 1
Pas ou peu de semis	0

b) *Peuplements clairs ou clairiérés :*

Semis nombreux sous le peuplement	+ 1
Taches de semis localisées dans les clairières.	0
Absence ou rareté générale des semis	- 1

3° Peuplements à vieux bois en excès (cas fréquent dans la région) où le problème de la régénération prime les autres :

Présence sous le peuplement de semis âgés nombreux dont le dégagement rapide s'impose.	+ 3
Taches de semis assez nombreuses, irrégulièrement réparties dans un peuplement dense et semblant se produire avec facilité	+ 1
Peuplement dense sans semis, si on suppose que c'est surtout la densité qui fait obstacle à la régénération	0
Peuplement avec régénération abondante dans les clairières seulement	0
Semis par taches limitées malgré des trouées assez nombreuses, mais de faible étendue ..	- 1
Peuplement à clairières importantes, souvent envahies de ronces, sureaux, rhododendrons, avec commencement de régénération	- 3
Type précédent poussé à l'extrême, pratiquement sans régénération acquise	- 5

Coefficient de traitement

C'est un coefficient tenant compte de cas particuliers, donc souvent nul, qui s'obtient par l'addition des cinq coefficients suivants :

1° Coefficient de protection :

Peuplements jouant sans conteste un rôle de protection	— 2
Cas où une partie seulement du peuplement joue ce rôle	— 1

2° Coefficient de chablis :

Cas de chutes limitées, mais à éviter préventivement	— 1
Chutes importantes peu d'années avant la coupe.	— 2

Dans les cas extrêmes on fera en même temps emploi du coefficient de courtes rotations prévu ci-dessous, paragraphe 4.

3° Coefficient de diamètre d'exploitabilité :

Cas où convient le diamètre habituel de 60 cm.	0
Cas où on hésite à appliquer ce diamètre par suite de manque de gros arbres ou de difficultés de vidange	+ 1
Stations défavorables où les arbres sont normalement incapables d'atteindre 60 cm	+ 2

4° Coefficient de la rotation écoulée :

A 6-8 ans	— 2
A 10 ans	— 1
A 12-18 ans (valeur normale dans la région) ..	0
A plus de 20 ans	+ 1

5° Coefficient de la rotation à venir.

Il intervient dans le cas de forêts où on prévoit volontairement une longueur inhabituelle de la rotation entre la coupe à marquer et la coupe suivante :

Allongement prescrit à 20-25 ans	+ 2
Allongement prescrit à 25-30 ans	+ 4
Raccourcissement prescrit à 8-10 ans	— 2

Les deux premiers cas peuvent être envisagés dans des forêts d'accès très difficile.

Exemple d'application

Soit une parcelle de sapins portant 300 m³ à l'hectare boisé avec un fort excès de vieux bois ; la régénération est à peine amorcée et dans quelques grosses clairières seulement où des taches appréciables de semis commencent à apparaître au milieu des ronces. Les arbres sont en bon état ; mais il y a eu, il y a une dizaine d'années, quel-

ques chutes de chablis et le peuplement joue de plus un rôle de protection dans la moitié supérieure de la parcelle. Le jardinage précédent remonte à une quinzaine d'années.

On aura :

Coefficient de capital	17
Coefficient sanitaire	0
Coefficient de régénération	— 3
Coefficient de traitement	— 2 (*)
Taux de prélèvement: $17 + 0 - 3 - 2 = 12 \%$.	

On pourra donc enlever immédiatement :

$$300 \times 0,12 = 36 \text{ m}^3 \text{ par hectare.}$$

En multipliant par la surface boisée, on en déduira le volume de la coupe pour l'ensemble de la parcelle.

Justification de la formule

La formule ci-dessus a été établie d'après les résultats de martelage effectués dans 57 parcelles de sapinières de l'Inspection. Si on compare les taux calculés par notre formule et les taux effectivement prélevés, on constate que les erreurs relatives se répartissent sensiblement suivant une courbe en cloche (figure 1).

L'erreur probable est de l'ordre de 12 %, c'est-à-dire qu'il y a en valeur absolue autant d'erreurs supérieures à 12 % que d'erreurs inférieures à 12 %. Les erreurs les plus fortes, comprises entre 35 et 45 % concernent cinq parcelles seulement pour lesquelles il y a pu avoir faute de calcul, martelage anormal ou description très inexacte des peuplements. Si la loi de Gauss est à peu près applicable, l'erreur quadratique moyenne, généralement utilisée pour caractériser la précision, vaut $3/2$ de l'erreur probable, soit environ 20 %. Dans la prévision des matériels présumés réalisables s'ajoutent des sources supplémentaires d'erreurs dues à l'imprécision des inventaires et à une évaluation trop sommaire des accroissements lorsque ces inventaires sont anciens.

Les fiches de martelage de l'Inspection montrent également qu'une coupe principale réalise en moyenne 16,5 % du capital existant sur le moment. Si l'on représente graphiquement les résultats relatifs aux 57 parcelles (figure 2), on obtient une courbe à plusieurs bosses. Le taux de 18-19 % semble correspondre aux opérations normales de jardinage, le taux de 12-13 % à des martelages de peuplements très clairs qu'on désire enrichir, de perchis réguliers où on pratique surtout des éclaircies faibles et de vieilles futaies où l'absence de régénération conduit à être très prudent.

A l'usage des lecteurs qui s'étonneraient de la faiblesse de ces

(*) (— 1 pour le rôle de protection, plus — 1 pour le risque de chablis).

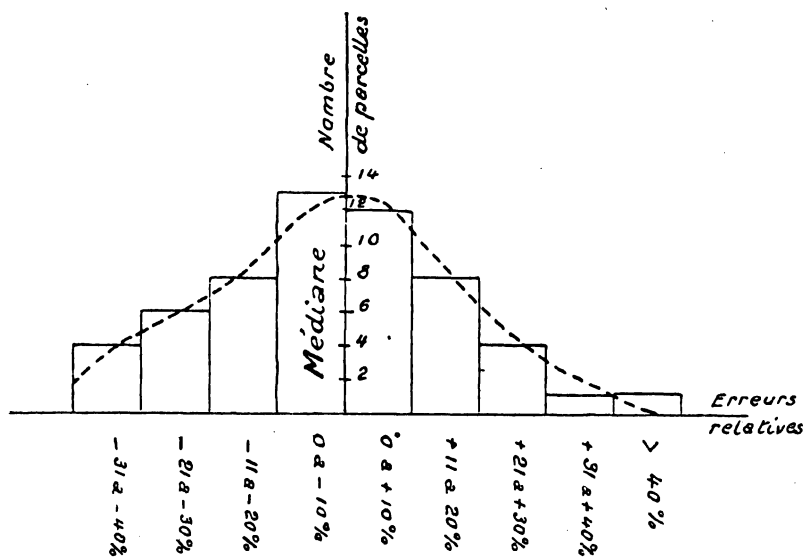


FIG. 1.

Représentation des erreurs commises en remplaçant les taux de prélèvement réels par les taux calculés (57 parcelles).

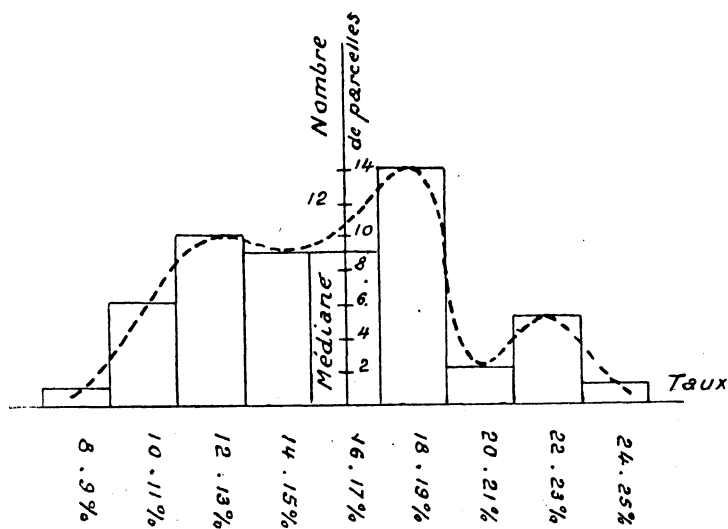


FIG. 2.

Répartition des valeurs des taux de prélèvement réels (57 parcelles).

prélèvements, nous signalons que les sapinières de l'Inspection de Tarbes-Arreau s'accroissent à un taux moyen de l'ordre de 1,5 % *nettement inférieur à ceux des bons massifs des Alpes du Nord, du Jura et des Vosges*; une opération de jardinage au taux de 18-19 % à laquelle viennent s'ajouter les exploitations accidentelles réalise sensiblement l'accroissement à la rotation de 15 ans généralement conseillée dans la région.

La courbe de la figure 2 présente une dispersion nettement plus considérable que celle de la figure 1. Si on admettait le taux moyen de prélèvement de 16,5 % pour le calcul des matériels présumés réalisables dans les sapinières de l'Inspection, on commettrait donc des erreurs qui se trouvent grandement diminuées par l'emploi des coefficients de capital, état sanitaire, etc... dont nous justifions ainsi la prise en considération.

Les volumes marqués en martelage ressortent en moyenne à 48 m³ par hectare, mais présentent entre eux des écarts beaucoup plus considérables que les taux de prélèvements, les extrêmes étant de 13 m³ et 96 m³; on retrouve là l'influence primordiale du capital sur le rendement des coupes et on comprend l'utilité de comptages périodiques.

Enfin, le fait d'avoir pu obtenir la courbe en cloche de la figure 1 montre qu'il existe à l'Intérieur de l'Inspection des procédés assez uniformes de martelage que nous avons réussi à analyser correctement; il n'est pas inutile de préciser que les 57 parcelles étudiées appartiennent à cinq brigades différentes et que cinq officiers différents ont participé aux martelages correspondants; les tendances individuelles de chacun se sont donc pliées assez aisément à l'application d'une doctrine d'ensemble qui paraît avoir été acceptée et pratiquée localement par tous.

Voyez au

Salon International de la Machine Agricole
plusieurs machines nouvelles parmi lesquelles,

pour les forestiers :

Un appareil à tailler les haies,
Une cureuse de fossés.