



Photo 1. — Le parc à grumes : fûts complets et fractions de fûts bruts de débarquement. Par rapport aux volumes bruts de l'inventaire, une sélection a été faite des pieds à abattre et on a abandonné en forêt les fûts ou fractions de fûts inutilisables. Les rebuts de tronçonnage seront laissés sur le parc.

ESTIMATION DES VOLUMES COMMERCIALISABLES DANS LES INVENTAIRES FORESTIERS TROPICAUX PAR SONDAGES

par J. P. LANLY et C. LÉPITRE,
*Division des Exploitations
du Centre Technique Forestier Tropical.*

SUMMARY

ESTIMATION BY SAMPLE SURVEYS OF MARKETABLE VOLUMES OF TIMBER IN FOREST INVENTORIES

The main purpose of extensive inventories of dense tropical forests is to provide results in terms of marketable volume. Working out such results from gross volumes of standing timber is difficult on account of the number and varieties of species in a given region, variations in the timber market, and the diversity of conditions of forestry working.

The principle of the method developed by the Centre Technique Forestier tropical is as follows :

(1) Within sample batches of the inventory, the trees are rated in accordance with a system of qualitative assessment. This leads to dividing the gross volumes of standing timber into six categories, or « inventory selections ».

(2) A survey of a representative sample of forestry workings makes it possible, by a system of checking, to obtain from the previous « inventory selections » the percentage of rejects and the breakdown into « saleable selections ».

The proposed method is no doubt open to improvement, and whatever the difficulties encountered the person responsible for an inventory must not lose sight of the fact that he must provide results in the form of effectively marketable volumes.

RESUMEN

EVALUACION DE LOS VOLUMENES COMERCIALIZABLES EN LOS INVENTARIOS FORESTALES TROPICALES POR EL METODO DE SONDEOS

El objetivo principal perseguido por los inventarios extensivos en bosque denso tropical consiste en proporcionar resultados en cuanto a los volúmenes comercializables. La elaboración de estos resultados a partir de los volúmenes brutos de madera en pie queda sujeta a serias dificultades debido al número y la variedad de las especies en una misma región, así como por las variaciones del mercado de la madera y la diversidad de las condiciones de explotación.

El principio del método puesto en práctica por el Centro Técnico Forestal Tropical de Francia es el siguiente :

1) En el interior de parcelas de muestra del inventario, los árboles quedan evaluados por un sistema de apreciaciones cualitativas. Por este sistema es posible repartir los volúmenes brutos en pie en seis « categorías » o « calidades de inventario ».

2) Una encuesta respecto a una muestra representativa de tajos de explotación forestal permite obtener, por medio de un sistema de comparaciones a obtener, el porcentaje de rechazos y la distribución de « calidades comerciales » tomando como base el reparto anterior efectuados en forma de « calidades de inventario ».

Sin duda alguna, será posible introducir diversas mejoras en el método propuesto y sean cuales fueren las dificultades con que se tropiece, el responsable de un inventario no debe nunca perder de vista que es preciso presentar resultados en forma de volúmenes efectiva y realmente comercializables.

Les inventaires forestiers répondent à des objectifs variables. Ils peuvent, par exemple, être réalisés dans le but d'une connaissance plus approfondie du milieu végétal (inventaires floristiques ou botaniques) ou servir à préciser l'importance de la régénération de certaines espèces. Mais le plus souvent ils sont justifiés par des raisons d'ordre économique et ils doivent permettre la détermination la plus précise possible du potentiel utile d'une forêt ou d'un ensemble de forêts relativement à un certain nombre d'essences commercialisables. C'est du calcul de ce potentiel utile que nous voulons parler ici.

Le problème de l'estimation des volumes commercialisables ne se pose pas de la même manière pour les différentes catégories d'inventaires de type économique. On peut distinguer schématiquement d'une part les « inventaires d'exploitation » effectués par échantillonnage à un taux généralement faible (inférieur à 5 %), réalisés sur de grandes superficies pour le compte d'un gouvernement ou de grandes sociétés d'exploitation forestière et, d'autre part, les inventaires

d'exploitation « en plein » (c'est-à-dire à 100 %) portant sur des périmètres moins étendus et qui précèdent immédiatement leur mise en exploitation. En Afrique francophone, ces derniers inventaires, plus connus sous l'appellation de « prospection méthodique », ne recensent que les tiges sur pied devant être abattues et ne donnent pas en général de volumes commercialisables, l'exploitation forestière se réservant d'estimer a priori, pour chaque essence, le volume moyen, par pied jugé exploitable, des billes qui seront effectivement produites.

La « prospection méthodique » est le guide constant de l'exploitation, mais on lui demande souvent plus une assurance sur la localisation des peuplements et sur l'ordre de grandeur des volumes disponibles qu'une connaissance exhaustive des cubages commercialisables. C'est seulement au moment de l'abattage que ces volumes sont fixés avec précision.

Le problème de l'estimation des volumes commercialisables n'est complexe finalement que pour les inventaires par sondages. Les résultats

de ces opérations doivent être les plus rigoureux et les plus objectifs possibles, ne serait-ce que parce qu'ils seront manipulés par de nombreux utilisateurs qui ne sont pas tous compétents en matière d'exploitation forestière.

Notre propos n'est donc ici que de parler des inventaires tels qu'ils sont pratiqués par le C. T. F. T. sur des centaines de milliers ou des millions d'hectares au moyen de comptages de parcelles souvent de l'ordre de 1 à 2 ha, réparties systématiquement le long de layons, conformément à un plan de sondage préétabli.

Les taux de sondage sont variables et par exemple :

— 1 % sur plusieurs centaines de milliers d'ha (inventaire en Haute-Sangha, en République Centrafricaine).

— 1,5 ‰ sur un peu moins de un million d'ha (comme ce fut le cas en République Centrafricaine dans la région de Nola).

— 0,2 à 0,4 ‰, comme cela fut pratiqué en Côte-d'Ivoire sur 7.000.000 d'ha.

A l'intérieur de chaque parcelle, outre les comptages, des mensurations et des appréciations qualitatives sont effectuées sur les arbres. Par le calcul, on étend ensuite les résultats, obtenus sur l'« échantillon » étudié, à l'ensemble du secteur inventorié, avec une marge d'erreur qui peut être calculée si le tirage de cet échantillon obéit à certaines règles.

Cette manière de procéder permet de fournir les résultats suivants par hectare et pour tout ou partie de la surface inventoriée :

1° Nombre de tiges.

Elles sont classées par catégories de grosseur, par essence ou par groupement d'essences, sans considération de qualité (tout arbre est retenu dès lors que son diamètre est suffisant).

2° Volumes bruts totaux.

Calculés par essence ou groupement d'essences, ils représentent le volume total des fûts, des contreforts jusqu'à la première grosse branche, sans aucune considération de qualité de bois (1). Ils sont obtenus par application, aux nombres de tiges, de tarifs de cubage donnant le volume du fût total en fonction du diamètre à la base des arbres ; ces résultats, déjà plus élaborés que les précédents ne donnent aucune estimation des volumes utiles. La tentation est grande pour les ingénieurs chargés de réaliser des inventaires

(1) Les volumes sont annoncés écorce comprise puisque les tarifs de cubage sont établis par mensuration sur l'arbre sur pied.

forestiers de se contenter de ces résultats bruts qui apparaissent de prime abord comme des éléments d'information les plus objectifs et les plus « universels ».

A notre avis, l'inventoriste qui agirait de la sorte n'irait pas jusqu'au bout de la mission qui lui a été confiée. Certes les volumes bruts sont un intermédiaire indispensable pour aboutir à des résultats plus élaborés. Mais ils ne peuvent être considérés comme les résultats ultimes d'un inventaire à but économique. Les utilisateurs des résultats de l'inventaire — économistes, responsables gouvernementaux, directeurs de grandes sociétés — ne sont pas en possession des éléments leur permettant de rectifier les volumes bruts pour aboutir aux volumes qui feront effectivement l'objet des taxations et des transactions commerciales. Et si l'inventoriste ne fournit pas lui-même une estimation des volumes utiles, il est à craindre que faute d'éléments d'appréciation, les utilisateurs des résultats ne surestiment lourdement les possibilités effectives de la forêt.

3° Classement des volumes bruts totaux par « choix-inventaire ».

Effectué par essences ou groupements d'essences, ce classement est obtenu à partir d'appréciations des défauts visibles, effectuées sur une partie ou la totalité des arbres rencontrés dans le sondage. On parvient ainsi à obtenir une répartition des volumes bruts totaux en différents choix définis par la présence de défauts plus ou moins graves, visibles extérieurement. Sans pour autant donner une estimation des volumes effectivement commercialisables, ces appréciations qualitatives permettent de donner une évaluation chiffrée des volumes apparemment défectueux.

4° Volumes commerciaux.

Les volumes totaux classés en « choix-inventaire » permettent une appréciation des volumes commercialisables qui seront effectivement produits par l'exploitation sous certaines conditions. Ces résultats ne sont souvent pas fournis par les inventaires par sondages pratiqués sur de grandes surfaces. Le C. T. F. T. a produit ce résultat dans l'évaluation qu'il a effectuée du potentiel de la Côte-d'Ivoire. Le calcul est basé sur une étude, menée sur les chantiers forestiers, du rendement commercial des bois sur pied ; la corrélation volumétrique entre chaque choix-inventaire et les différents choix commerciaux est ainsi déterminée, permettant de transformer les volumes « inventaire » en volumes commerciaux. En même temps, est calculée la proportion inévitable de bois rebuté.

On pourra s'étonner du cheminement, apparemment compliqué, utilisé pour arriver au volume commercial. Il est justifié par les impératifs suivants :

1 — Un inventaire par sondage aboutit à ne compter effectivement qu'une très faible fraction de la superficie totale ; le travail qui y est effectué doit donc être très précis sous peine de voir les erreurs de mesure multipliées lors des extrapolations ultérieures. Il en résulte l'obligation de compter les nombres de tiges rangées par classes de diamètre, d'appliquer des tarifs de cubage pour obtenir les volumes bruts, enfin de classer ces volumes bruts par choix. Le simple comptage du nombre de tiges auquel on appliquerait un volume forfaitaire aboutirait à une marge d'erreur non mesurable et inacceptable.

2 — Un inventaire sur de vastes superficies (plusieurs centaines de milliers d'hectares), effectué au profit d'un Etat, se doit d'apporter une connaissance précise du volume total existant sur pied ou « volume brut total classé par choix-inventaire » (§ 3^e ci-dessus). C'est là un résultat objectif exprimant ce qui existe réellement. C'est une donnée fondamentale constante quelle que soit la manière dont la forêt sera utilisée. Le volume brut classé par choix ne change dans le temps qu'avec l'évolution, naturelle ou provoquée par l'homme, du peuplement forestier.

Le volume commercialisable est un résultat subjectif : il exprime ce que, dans les conditions d'exploitation qui paraissent vraisemblables, on obtiendra à partir du volume brut après une élimination d'une certaine proportion de bois non marchand. Il dépend des conditions du marché ; les variations en sont difficilement prévisibles mais influent sur le rendement en bois commercial de bois sur pied. La détermination de celui-ci a donc une valeur limitée dans le temps ; mais les variations autour d'un « coefficient de commercialisation » moyen ne sont pas importantes

au point de rendre sans intérêt la détermination des volumes utiles.

Le rendement en bois commercial dépend aussi des essences : il n'est pas le même pour un Acajou ou un « bois blanc », car ces deux types de bois sont de qualité et de valeurs très inégales. Il sera donc nécessaire de procéder à plusieurs études différentes, une par essence ou groupe d'essences.

Enfin, un dernier facteur rend malaisée l'estimation du volume commercial : c'est la diversité des conditions d'exploitation. Telle entreprise, installée très loin d'un port d'embarquement ne tirera de la forêt que des billes de choix supérieur telles que le prix de vente soit supérieur aux coûts cumulés d'exploitation et de transport. Par contre, une société forestière installée en bordure du littoral sera moins difficile sur la qualité des billes. De même le rendement des bois ne sera pas semblable pour une exploitation qui dispose d'une scierie ou vend à une scierie que pour celles qui exportent la totalité de leur production. Egalement ceux qui exploitent pour approvisionner leurs propres usines, peuvent sortir des billes de moins bonne qualité que celles qu'ils devraient vendre. Ces considérations ne justifient pas non plus qu'on évite de procéder à une estimation des volumes utiles. Elles mettent cependant en évidence la nécessité de distinguer différents cas et de procéder à une stratification des régions forestières suivant leur éloignement par rapport aux ports et aux zones industrielles et également suivant la nature et les objectifs des exploitations forestières qui y seront installées.

Tout ce qui précède indique qu'après un certain temps, même court, une estimation de volume commercialisable peut devenir périmée : une nouvelle évaluation est alors possible qui sera effectuée à partir de la donnée fondamentale qui est le volume brut classé par choix : ceci rend évident l'intérêt qu'il y a à produire ce résultat.

* * *

Le problème de l'estimation des volumes utiles n'a bien sûr pas échappé à de nombreux auteurs qui ont imaginé diverses solutions. Certains utilisent le concept de « hauteur utile », c'est-à-dire la hauteur du fût jusqu'au premier gros défaut visible. Nous trouvons à cette méthode de graves inconvénients : les défauts internes (pourritures par exemple) ne sont pas pris en compte, les pertes à l'abattage (fentes, arbres fracassés, rebuts de toutes sortes) sont ignorées et, par ailleurs la mesure au dendromètre de la hauteur utile, double, sinon triple, le temps de comptage. D'autres établissent des tarifs de

cubage « volume utile ». Cette procédure, à première vue plus satisfaisante, a le défaut en général de se baser sur un échantillon d'arbres qui n'est pas représentatif, car constitué d'arbres jugés « exploitables ». Par ailleurs, les corrélations volume utile-diamètre avec des échantillons d'arbres qui seraient représentatifs du peuplement risquent d'être mauvaises.

Pour sa part, le Centre Technique Forestier Tropical, a mis au point une méthode d'estimation originale dont les avantages compensent à notre avis largement une certaine complexité. Nous en exposons maintenant le cheminement.



Débardage d'un fût complet (de la culée à la découpe sous première branche).
Le tronçonnage éliminera les courbures et les gros défauts.

1. — MÉTHODE D'ESTIMATION DES VOLUMES UTILES

On a vu que cette méthode comporte deux phases nettement séparées :

— La première aboutit à qualifier le volume total brut sur pied de chaque essence en le répartissant en différents choix-inventaire. Ce résultat est obtenu au moyen d'appréciations qualitatives des arbres sur pied, basées sur une cotation normalisée des défauts visibles extérieurement. La détermination des proportions du volume total dans chaque choix-inventaire est par suite établie d'une manière objective.

— La deuxième phase consiste essentiellement à étudier ce que devient chaque choix-inventaire à l'exploitation. Les résultats de cette deuxième étude, dite de « récolement » entre inventaire et exploitation, joints à ceux des appréciations qualitatives permettent de connaître le pourcentage total de rebut qui est à prévoir et par suite le volume effectivement commercialisable. De ces résultats, on pourra tirer également — moyennant certaines conditions — la répartition du volume commercialisable suivant les différents groupes de choix commerciaux.

Appréciations qualitatives.

Le comptage des nombres de tiges et l'application des tarifs de cubage, fournissent des évaluations des volumes « fût » bruts sur pied. Ces

volumes sont, pour une même essence, de qualités (et par suite de valeurs) très inégales.

On doit donc déterminer, à l'intérieur des

volumes bruts totaux trouvés sur pied, les pourcentages des différentes catégories de valeur suivant une « grille » de cotation définie conventionnellement à l'avance.

CHOIX D'UN SYSTÈME DE COTATION.

Le système de cotation adopté est basé sur les principes suivants :

a) Les cotations ne sont faites qu'en fonction des défauts visibles extérieurement sur pied.

b) Les appréciations qualitatives des arbres rencontrés sont faites relativement à chacun des trois éléments suivants :

- rectitude du fût et forme de la section
- état végétatif de l'arbre
- aspect du bois d'après les caractères de l'écorce ou du fût.

Le tableau I indique les défauts les plus courants concernant les trois critères précédents et les notes de 1 à 5 qui leur sont affectées, 1 caractérisant l'absence de défauts ou des défauts minimes, 5 étant affecté à des défauts qui diminuent la valeur commerciale du bois de façon excessive.

c) Les appréciations qualitatives cotées de 1 à 5 sur chacun des trois critères sont ensuite regroupées en une seule note allant de 1 à 5 suivant la grille de correspondance du tableau II. Cette note caractérise le « choix-inventaire ».

d) Enfin, pour donner une image plus fine de la valeur des bois recensés, ces appréciations qualitatives ont été appliquées non pas à l'arbre tout entier, mais à des tiers d'arbres. Cette séparation du fût en trois grumes de longueur égale est un compromis entre une division par 2 insuffisamment précise et une division par 4 (ou plus) peu commode à réaliser, et risquant de donner des parties de longueur inférieure à 4 mètres, dimension minimum des billes.

RÉCAPITULATION DES COTATIONS EFFECTUÉES.

On dispose donc, pour l'échantillon constitué par les arbres étudiés, de tiers de fûts affectés de cotes de 1 à 5.

On a pu déterminer que le volume de l'arbre moyen se répartit, avec une bonne approximation, comme suit entre les trois tiers d'égale hauteur :

— « tiers » inférieur	- 44 %
— « tiers » moyen	= 33 %
— « tiers » supérieur	= 23 %
fût total	= 100 %

Pour chaque essence considérée, la récapitulation des cotations faites sur les tiers de fûts permet de déterminer les pourcentages de volume

brut rentrant dans chacun des choix-inventaire allant de 1 à 5.

Ce pourcentage est calculé d'abord à l'intérieur de chaque classe de surface terrière ou de diamètre, puis, connaissant l'importance relative de chacune de ces classes, pour la totalité du volume sur pied de l'essence étudiée.

ARBRES A ÉLIMINER SUR PIED.

Le mode de calcul ci-dessus doit toutefois subir une correction pour tenir compte de ce que les arbres mal conformés sont inexploitablement : si, par exemple, les deux tiers d'un arbre sont inutilisables, on admet que l'arbre ne sera pas abattu, quelle que soit la qualité du tiers supérieur.

Aussi a-t-on tenu compte de ce cas en considérant que tout le volume des arbres suivants constitue un supplément de choix 5, c'est-à-dire inutilisable en principe :

— arbres dont le tiers inférieur est de choix 5 et tels que le total des qualités des trois tiers soit égal à 11 ou 12, c'est-à-dire les arbres cotés (le premier chiffre étant le chiffre de qualité du tiers inférieur, le dernier celui du tiers supérieur) : (551), (515), (542), (524), (533), (552), (525), (543), (534).

— arbres dont le total des choix des trois tiers est égal à 13 ou 14 ou 15, c'est-à-dire les arbres cotés (544), (445), (553), (355), (535), (554), (455), (545), et bien sûr (555).

Le choix-inventaire 5 se décompose donc en deux parties : le choix 5 des tiers cotés 5 et celui des arbres éliminés du fait de cette convention. Ce sixième choix-inventaire est désigné par 5 E (E pour éliminés).

COMMENTAIRES.

La détermination des volumes relatifs des 6 choix-inventaire, 1, 2, 3, 4, 5 et 5 E peut paraître longue et complexe. En fait, elle consiste en une suite de calculs simples faciles à programmer.

— Il est nécessaire de préciser que lorsque les appréciations qualitatives ont été faites sur l'ensemble d'une région inventoriée, les proportions trouvées des différents choix sont des chiffres moyens : il est très possible que dans certaines zones de surface limitée, ces proportions apparaissent ou trop fortes ou trop faibles.

— Le mode de calcul montre que les pourcentages par choix peuvent être appliqués seulement aux volumes et non aux nombres de tiges.

— Le système de cotation utilisé adopte les mêmes types de pénalisation que celui de l'A. T. I. B. T. (1) sur les billes, en les appliquant

(1) Association Technique Internationale des Bois Tropicaux.

TABLEAU I
Cotation des arbres

	1	2	3	4	5
Forme	Droite et Cylindrique	1 courbure légère ----- Forme conique ----- Section ovale	1 courbure prononcée. ----- Forme conique + Section ovale	1 courbure prononcée + 1 contrefort allongé ou + 1 gouttière 2 m ou + 2 ou 3 méplats	Section cannelée ----- Section côtelée (2 côtes ou plus) ----- 1 coude ----- 1 « baïonnette » -----
		1 méplat sur toute la hauteur ----- 1 gouttière peu accentuée ----- 2 ou 3 méplats au-dessus des contreforts -----	2 courbures légères ----- ----- 2 gouttières peu accentuées ----- -----	1 contrefort allongé ----- ----- 1 gouttière 2 m + 2 ou 3 méplats ----- 2 courbures (prononcées) ----- 1 courbure prononcée + 1 courbure légère ----- 1 côte -----	1 « baïonnette » ----- ----- 1 gouttière prononcée de 2 mètres ----- -----
Végétation	Saine (ni gourmands, ni nœud couvert)	1 gros gourmand -----	2 gros gourmands ----- ----- 1 traînée noire -----	Plus de 2 gros gourmands ----- ----- 1 branche cassée ----- 1 trou de pic -----	Pourriture visible au pied ----- 1 nœud pourri ----- Tronc sonnante creux -----
Aspect du bois	Fil droit et aucun défaut (ni épines, ni piquots, ni grains d'orge, ni traces de blessure, ni broussins, etc.)	Fil irrégulier (très légères côtes dans tous les sens) ----- 1 trace de blessure cicatrisée ----- 1 bosse légère ----- Epines visibles ----- Vissage léger et localisé ----- Ecorce soulevée en plusieurs endroits -----	Vissage léger < 15° ----- 2 à 3 bosses ou gros nœuds cicatrisés ----- ----- Plusieurs traces de blessure ----- -----	Vissage léger < 15° + léger bosselage ----- ----- Plus de 3 bosses ou gros nœuds cicatrisés ----- -----	Fil vissé à > 15° ----- ----- ----- Roulant bosselé ----- -----

TABLEAU II

Grille de correspondance entre cotations par critère et cotations « globales » ou « choix-inventaire »

« Choix-inventaire »	Ensemble des 3 cotations			« Choix-inventaire »	Ensemble des 3 cotations		
	Forme	Végétation	Aspect		Forme	Végétation	Aspect
1	1	1	1	3	1	3	1
	1	1	2		1	3	2
	2	1	1		2	3	1
	2	1	2		1	3	3
2	1	2	1		3	3	1
	2	2	1		2	3	2
	1	2	2		3	3	3
	2	2	2		2	3	2
	1	1	3		3	3	3
	1	2	3		3	3	3
	2	1	3	un 4 à la troisième colonne			
	2	2	3	4	Tous les ensembles avec un ou plusieurs 4 (sauf un 4 à la troisième colonne)		
	3	1	1				
	3	1	2				
	3	2	1				
	3	1	3		5	Tous les ensembles avec un ou plusieurs 5	
3	2	2					
	3	2					

aux défauts visibles extérieurement sur les fûts debout. La correspondance entre les catégories de valeurs définies par les deux systèmes ne doit pas faire oublier la grande différence qui existe entre eux : le système A. T. I. B. T. pénalise, en effet, également, les défauts visibles sur le roulant et sur les faces des billes, or ces derniers sont invisibles quand l'arbre est sur pied.

— L'intérêt de la qualification des arbres est double.

a) D'une part elle permet de porter un jugement suffisamment précis sur la valeur apparente des arbres d'une essence dans une région donnée. C'est en quelque sorte la qualification objective de l'impression visuelle globale que pourrait tirer un spécialiste après avoir parcouru la forêt ou la région forestière donnée. Par ailleurs, en l'absence d'études plus poussées, elle complète utilement les résultats des volumes bruts, notamment en caractérisant objectivement les arbres qui ne seront pas abattus de toute manière (choix-inventaire 5 E) et en classant le volume des arbres exploitables en plusieurs catégories.

b) D'autre part, les appréciations qualitatives constituent la première phase indispensable du travail plus complet d'estimation du volume effectivement exploitable. En effet, l'étude de « récolement » utilise le classement des volumes sur pied en choix-inventaire qui sont autant d'entités nettement caractérisées.

RÉSULTATS.

Les tableaux III et IV indiquent, à titre d'exemple, les classements *en pourcentage* des volumes bruts totaux trouvés pour diverses essences dans un inventaire pratiqué dans le Sud-Ouest de la

République Centrafricaine. Ces pourcentages sont à multiplier par les volumes correspondants pour aboutir aux volumes totaux par choix-inventaire.

Les résultats concernant le Sapelli sont détaillés par bloc d'inventaire (1 à 11). Pour les autres essences, les calculs sont effectués pour l'ensemble de la région.

Les tableaux font ressortir la qualité médiocre de l'Ayous (49,3 % des choix 1 et 2 et 20,7 % de choix 5) et les qualités variables du Sapelli (62,8 à 77,1 % des choix 1 et 2 et 8,9 à 15,1 % de choix 5). Le Mukulungu est bien conformé (93,2 % de choix 1 et 2 et 0,9 % de choix 5).

TABLEAU III

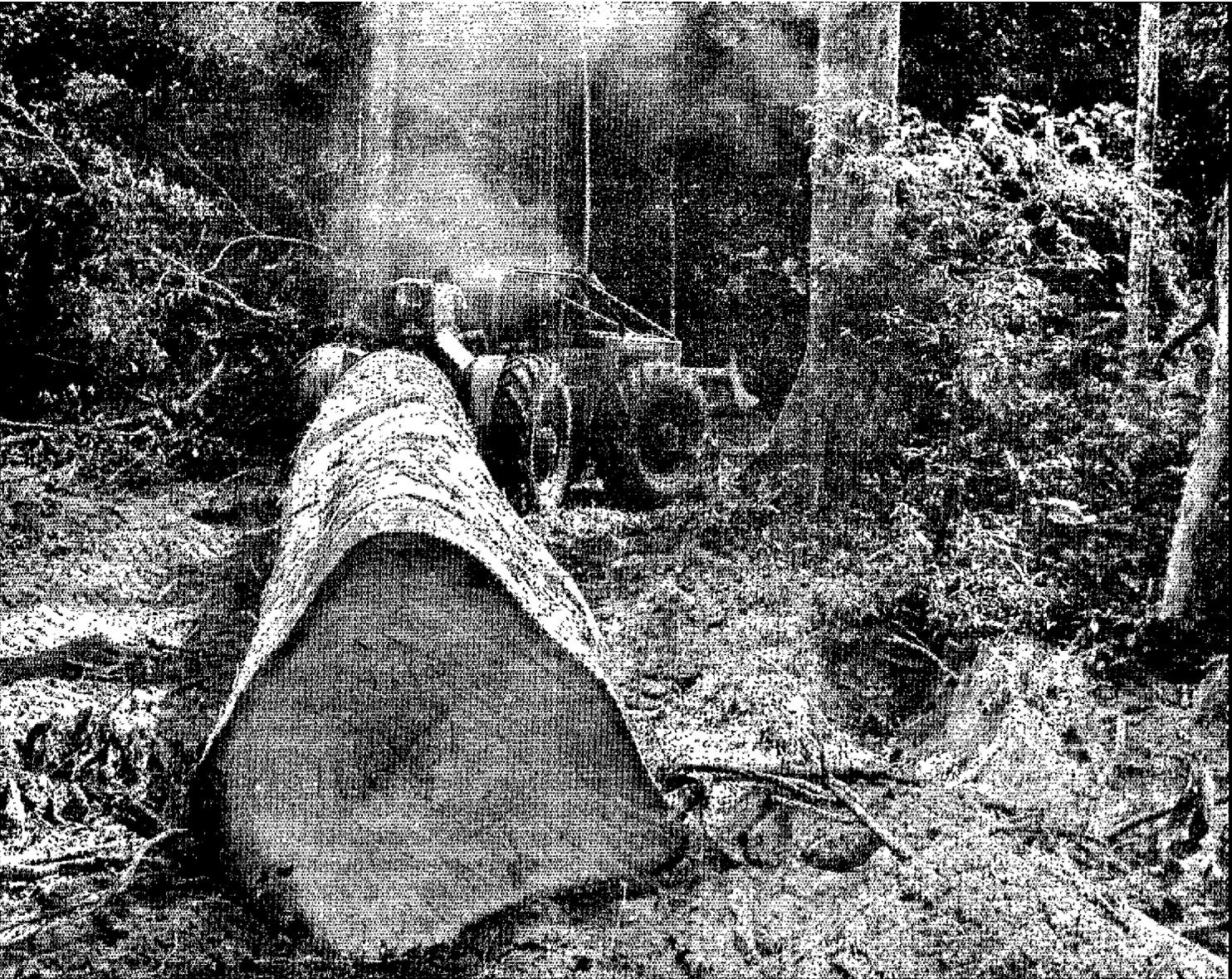
Pourcentages des choix-inventaire pour le Sapelli
RCA (Région Nola)

Qualités	Blocs					
	1	2	3	4	5	6 à 11
1	59,6	60,2	54,8	33,5	32,6	43,3
2	17,0	15,6	19,9	36,0	30,2	33,8
1 + 2	76,6	75,8	74,7	69,5	62,8	77,1
3	7,6	7,0	4,8	8,2	6,8	8,4
1 + 2 + 3	84,2	82,8	79,5	77,7	69,6	85,5
4	5,7	2,7	10,3	13,4	15,3	4,5
1 + 2 + 3 + 4	89,9	85,5	89,8	91,1	84,9	90,0
Tiers de qualité 5	4,2	3,8	7,0	2,4	3,0	4,7
Arbres éliminés sur pied	5,9	10,7	3,2	6,5	12,1	5,3
Total 5 + 5E	10,1	14,5	10,2	8,9	15,1	10,0

TABLEAU IV

Pourcentages des choix-inventaire pour quelques essences principales
R. C. A. (Région de Nola)

Qualités	Essences				
	Ayous	Tiama	Mukulungu	Iroko	Sipo
1	25,3	19,7	78,8	61,5	56,2
2	24,0	74,9	14,4	8,9	31,8
1 + 2	49,3	94,6	93,2	70,4	88,0
3	25,0	—	5,4	9,7	7,8
1 + 2 + 3	74,3	94,6	98,6	80,1	95,8
4	5,0	2,0	0,5	0,7	4,1
1 + 2 + 3 + 4	79,3	96,6	99,1	80,8	99,9
Tiers de qualité 5	10,5	3,4	0,3	3,3	0,1
Arbres éliminés sur pied	17,2	—	0,6	15,9	—
Total 5 + 5E	20,7	3,4	0,9	19,2	0,1



Débardage d'une bille de Samba façonnée au pied de l'arbre.

Récolements

POSITION DU PROBLÈME.

Les appréciations qualitatives aboutissent à classer les volumes disponibles sur pied en 6 choix-inventaire, le sixième étant constitué des arbres jugés « absolument inexploitable ».

La société qui exploitera une forêt procédera de la manière suivante :

a) Elle laissera sur pied, non seulement les arbres jugés « absolument inexploitable » par la personne chargée de l'inventaire (choix-inventaire 5 E), mais encore les arbres que certains défauts rendent inexploitable dans les circonstances particulières de l'exploitation (état du marché pour l'essence considérée, état actuel de l'infrastructure de transport, etc...) : cette catégorie d'arbres qui sont abandonnés en plus des arbres « inexploitable absolument » ne peut être déterminée au moment des sondages par

l'inventariste qui n'est pas en général un spécialiste en exploitation forestière et en commercialisation des bois.

b) Elle abandonnera également après abattage les arbres qui se seront fracassés et les arbres intérieurement pourris. L'inventariste n'a pu tenir compte de ces abandons.

c) Enfin des fûts jugés utilisables elle tirera :

— une ou plusieurs billes marchandes de choix commerciaux différents et par suite de valeur inégale,

— une certaine proportion de rebut dont la commercialisation est impossible et qui sera abandonnée en forêt ou sur parc de tronçonnage (parties fendues, défectueuses, coursons, etc...). Cette proportion de rebut n'a pas été estimée par l'inventariste qui calcule des volumes sur pied.

L'étude dite de « Récolement » entre inventaire et exploitation englobe les points a), b), c). Une étude faite sur un échantillon convenablement choisi d'exploitations forestières permet :

— de déterminer la proportion d'arbres sur pied d'une essence donnée abattus par rapport à ceux jugés exploitables par l'inventoriste (réponse au point a),

— de calculer la proportion des fûts abattus qui sont abandonnés (réponse au point b),

— de réunir les données nécessaires à l'établissement d'une corrélation entre les choix-inventaire et les choix commerciaux (réponse au point c).

MÉTHODE D'ÉTUDE.

Opérations préliminaires.

ADOPTION D'UN CLASSEMENT DES BILLES.

Les billes marchandes qui sont tirées des fûts abattus peuvent être classées suivant deux modes :

— un classement suivant leur destination,

— un classement en choix commerciaux (type A. T. I. B. T.). (1)

Suivant leur destination les billes marchandes peuvent, par exemple, être classées en billes « export » destinées au commerce d'exportation de bois en grumes ou en billes « scierie » destinées à l'alimentation d'industries locales, de sciage le plus souvent. Mais il est évident qu'un tel classement est subjectif et peut conduire à des erreurs.

Aussi est-il préférable de prendre pour seule référence le classement des billes en choix commerciaux (type A. T. I. B. T.). Si les exploitants n'utilisent pas exactement les normes A. T. I. B. T., il n'en reste pas moins que celles-ci constituent la base de règlement de tout litige et que les différences, constatées dans les notations faites par d'autres méthodes, soit sur parc à bois, soit sur les différentes exploitations visitées, sont relativement faibles.

C'est le mode de classement A. T. I. B. T. que nous avons retenu dans l'étude du Potentiel de la Côte-d'Ivoire, en distinguant :

— 3 choix principaux (I, II et III) ;

— 2 choix intermédiaires entre les précédents (I/II et II/III) ;

— 1 choix « scierie » ;

— 1 choix « rebut » correspondant au bois abandonné en forêt.

L'expérience nous a montré que dans l'analyse de récolement, la distinction des 5 premiers choix est assez illusoire. Il est donc préférable de regrouper les trois choix commerciaux supérieurs (I, I/II et II) et les deux choix inférieurs (II/III et III) ; ou même ces 5 choix ensemble. Dans une étude à mener sur

l'Okoumé, il est probable qu'on ne distinguerait que choix supérieurs, choix inférieurs et Rebut. Il est évident que la notion de Rebut est la plus importante puisqu'elle correspond au volume perdu.

CHOIX D'UN ÉCHANTILLON D'EXPLOITATIONS FORESTIÈRES.

Les exploitations où l'étude est effectuée devront être choisies en fonction des critères suivants :

— répartition géographique satisfaisante,

— possibilité d'y rencontrer l'éventail des principales essences exploitées,

— cadence de production (une exploitation importante permettant l'étude d'un grand nombre d'arbres dans le minimum de temps),

— représentativité des courants commerciaux habituels, c'est-à-dire selon les cas :

• vente de grumes à l'exportation seule,

• vente à l'exportation et à une industrie locale.

Pour des essences très importantes, plusieurs études séparées peuvent être menées en distinguant des options d'exploitations différentes.

Relevés effectués.

Deux sortes de relevés sont nécessaires.

a. — Le premier est simple : il consiste à déterminer sur l'ensemble de l'échantillon le pourcentage des arbres abattus qui seront abandonnés (arbres fracassés et pourris essentiellement). Ce relevé est facile et peut être fait par le dépouillement des carnets de chantier sur lesquels sont mentionnées les caractéristiques de tous les arbres abattus.

b. — Le deuxième relevé est plus complexe. Il consiste essentiellement à apprécier qualitativement, suivant la méthode exposée précédemment, chaque fût abattu et à enregistrer comment il est transformé en billes, billons et rebut. Ce relevé comprend :

1° mesure de la classe de diamètre à la base des fûts débardés,

2° qualification du fût par tiers, suivant la méthode d'appréciation qualitative des arbres sur pied,

3° relevé des rebuts abandonnés sur parc ou en forêt, en mesurant la longueur et le diamètre moyen de chaque billon,

4° relevé des billes extraites de chaque fût en mesurant la longueur et le diamètre moyen et en relevant le choix commercial.

Les relevés indispensables sont effectués de préférence sur le lieu de tronçonnage, car il serait trop long d'observer les arbres exploités d'abord sur pied et ensuite sur parc.

Les résultats des mesures effectuées sur chaque arbre sont portés sur des tableaux dont on trouvera un modèle tableau V. Le volume brut de chaque arbre y est défini comme la somme des volumes des billes marchandes et des billes et billons de rebut.

(1) A. T. I. B. T. : Association Technique Internationale des Bois Tropicaux.

Ce volume brut est ensuite partagé entre trois tiers de fût de longueur égale, auxquels s'appliquent les choix-inventaire.

On dispose donc, pour chaque arbre étudié, de deux volets correspondant au classement de son volume brut :

- en 5 « choix-inventaire »,
- en choix commerciaux ou en groupe de choix (dont le rebut).

Calculs effectués.

DÉTERMINATION DU POURCENTAGE DES VOLUMES ABANDONNÉS SUR PIED.

Pour certaines essences, les répartitions des

choix-inventaire trouvées d'une part dans l'inventaire et d'autre part sur les fûts abattus sont différentes. Ceci prouve que certains arbres retenus par l'inventariste sont négligés par l'exploitant forestier. En comparant les répartitions en pourcentages :

- des choix-inventaire existant en forêt,
 - et des choix-inventaire effectivement exploités,
- on peut apprécier la sélection effectuée sur pied avant abattage.

Le tableau VI suivant permet cette comparaison dans trois cas étudiés en Côte-d'Ivoire.

Ces trois exemples correspondent aux trois princi-

TABLEAU V

Feuille de « récolement »

Essence	Sipo	N° arbre	4223	Exploitation	111	Sinfra		Chantier	6980	Date	04 66								
Classe	9	Diamètre	185	N° ordre		N° bille		L		D		Dm		V com		Choix		Desti-nation	
		Qualifications inventaires			Volumes														
Haut	3	1	2	2	11,109														
Milieu	1	1	1	1	15,940														
Bas	2	1	1	1	21,253														
		Qualifications commerciales			Volumes														
	1	1/2	2	2/3	3	Sclerie	rebut												
	0	0	23,498	0	0	17,667	7,137												
Observations :																			
6. Cœur décentré																			
8. Fendu à l'abattage																			
																	48,302		

TABLEAU VI

Comparaison des pourcentages de choix-inventaire sur pied (inventaire) et exploité (1)

Essences	Choix-inventaire					
		1	2	3	4	5
Acajou (Daloa)	Inventaire	36 (35)	36 (35)	2 (2)	12 (11)	14 (13)
	Exploitation	41	35	3	9	12
Samba (Abengourou Sud)	Inventaire	42 (40)	31 (29)	3 (3)	17 (16)	7 (6)
	Exploitation	48	35	2	12	3
Samba (Bouaké Ouest)	Inventaire	25 (21)	35 (30)	16 (14)	11 (9)	13 (11)
	Exploitation	42	45	4	4	5

(1) Dans la première ligne de chaque alinéa du tableau VI, les chiffres entre parenthèses sont les pourcentages des choix-inventaire exprimés par rapport à l'ensemble du volume sur pied, y compris le choix 5E. Les autres chiffres

expriment les pourcentages, des choix-inventaires par rapport à l'ensemble du volume sur pied, choix 5E exclu. Ce sont ces derniers chiffres qu'il faut comparer aux pourcentages exploités.

paux types d'essences que l'on peut rencontrer, à savoir :

a) Acajou, *Khaya spp* (région de Daloa) : cas d'une essence très appréciée commercialement pour laquelle on peut considérer que tous les choix-inventaire sont exploités : les proportions des choix-inventaire sur pied et à l'exploitation sont en effet du même ordre de grandeur.

b) Samba, *Triplochiton scleroxylon* (région Sud d'Abengourou) : cas d'une essence moins appréciée, exploitée à une distance relativement modérée d'un port : une certaine sélection des arbres sur pied existe (en dehors des arbres du choix 5 E jugés « inexploitablement absolument ») : tout se passe comme si les choix-inventaire inférieurs (3, 4 et 5) n'étaient que partiellement exploités. En effet les proportions des choix-inventaire 1 et 2 sont significativement plus fortes dans les fûts exploités que parmi les fûts sur pied, et celle des choix 3, 4 et 5 sont significativement plus faibles.

c) Samba (région Ouest de Bouaké) : le Samba de cette région est moins apprécié que celui d'Abengourou ; d'autre part, l'éloignement du lieu de production par rapport au port est plus grand : une sélection stricte des arbres sur pied s'impose alors (toujours en dehors des arbres jugés « inexploitablement absolument »). On relève dans le tableau VI que les choix 1 et 2, représentant 60 % du peuplement sur pied, comptent pour 87 % dans les arbres exploités. Par ailleurs, le choix 1, à lui seul, compte pour 42 % de l'exploitation. Bien que les choses soient en réalité plus complexes, tout se passe comme si les choix-inventaire 1 et 2 étaient seuls exploités et les choix inférieurs pas du tout (1).

L'exemple précédent montre que les comparaisons de pourcentages permettront de ranger chaque essence dans l'une des trois catégories précédentes et d'estimer très approximativement, pour les

(1) En fait, le choix 1 est totalement exploité, une sélection existe déjà au niveau du choix 2 et cette sélection est extrêmement sévère pour les choix 3, 4 et 5. Ce qui est exploité équivaut à 1 + 2.

essences de la deuxième catégorie, la proportion des choix-inventaire inférieurs réellement exploités.

DÉTERMINATION DU POURCENTAGE DES ARBRES ABANDONNÉS APRÈS ABATTAGE.

Sur l'ensemble des chantiers d'exploitation visités, il est facile et rapide de calculer par essence le pourcentage en volume des arbres qui se révèlent inutilisables une fois abattus. Il suffit pour cela de relever sur les carnets de chantier les arbres abattus dont on ne tire aucune bille et de déterminer leur volume relatif.

DÉTERMINATION DES CORRÉLATIONS ENTRE LES CHOIX-INVENTAIRE ET LES CHOIX COMMERCIAUX.

C'est le calcul le plus important et le plus complexe. Le problème posé est le suivant : étant donné un échantillon d'un certain nombre d'arbres d'une essence donnée, dans une région donnée, abattus dans un type d'exploitation donné comment déterminer pour cette essence (dans la région et pour le type d'exploitation donnés) les proportions des différents choix commerciaux qui sont tirés de chaque choix-inventaire ? Autrement dit, que donne, en moyenne, 1 m³ de chacun des choix-inventaire dans les différents choix commerciaux ?

La solution de ce problème a été obtenue par une analyse statistique dite de « régression multiple progressive » effectuée sur ordinateur à partir des données résumant, pour chaque arbre, le contenu du tableau V.

Le tableau VII donne un exemple de résultats trouvés en Côte-d'Ivoire. 612 arbres d'un groupe de 6 essences considérées globalement ont été ainsi analysés sur des chantiers d'exploitation disposant d'une scierie. On a distingué les 4 choix commerciaux suivants :

- choix commerciaux A. T. I. B. T. « supérieurs » (I, I/II, II),
- choix commerciaux A. T. I. B. T. « inférieurs » (II/III, III),
- qualité « Scierie »,
- rebut (non commercialisé).

TABLEAU VII

Coefficients de transformation des choix-inventaires en choix commerciaux trouvés pour un groupe de 6 essences en Côte d'Ivoire

Choix-inventaire	Choix commerciaux			
	Choix commerciaux supérieurs	Choix commerciaux inférieurs	« Scierie »	Rebut
1	0,67	0,05	0,08	0,20
2	0,25	0,27	0,29	0,19
3	0,20	0,19	0,40	0,21
4	0,15	0,20	0,37	0,28
5	0,08	0,10	0,45	0,37

La première ligne du tableau précédent se lit comme suit : 100 m³ de choix-inventaire 1 donnent en moyenne :

- 67 m³ de choix commerciaux supérieurs,
- 5 m³ de choix commerciaux inférieurs,
- 8 m³ de choix « scierie »,
- 20 m³ de rebut.

Ce tableau appelle les deux remarques suivantes :

— D'une part, quelle que soit la qualité apparente extérieure du bois, il y a toujours un certain rebut imputable notamment aux défauts intérieurs et aux fentes.

— D'autre part, on observe la même progressivité dans les choix-inventaire et les choix commerciaux : il y a 67 % de choix commerciaux supérieurs dans le choix-inventaire 1 mais il n'y en a plus que 8 % dans le choix-inventaire 5 ; inversement le rebut qui est de 20 % environ pour les 3 premiers choix-inventaire passe à près de 40 % pour le choix-inventaire 5, le plus défectueux. Cette progressivité n'est cependant pas parfaite : en particulier, il y a très légèrement moins de rebut pour le choix-inventaire 2 que pour le choix-inventaire 1

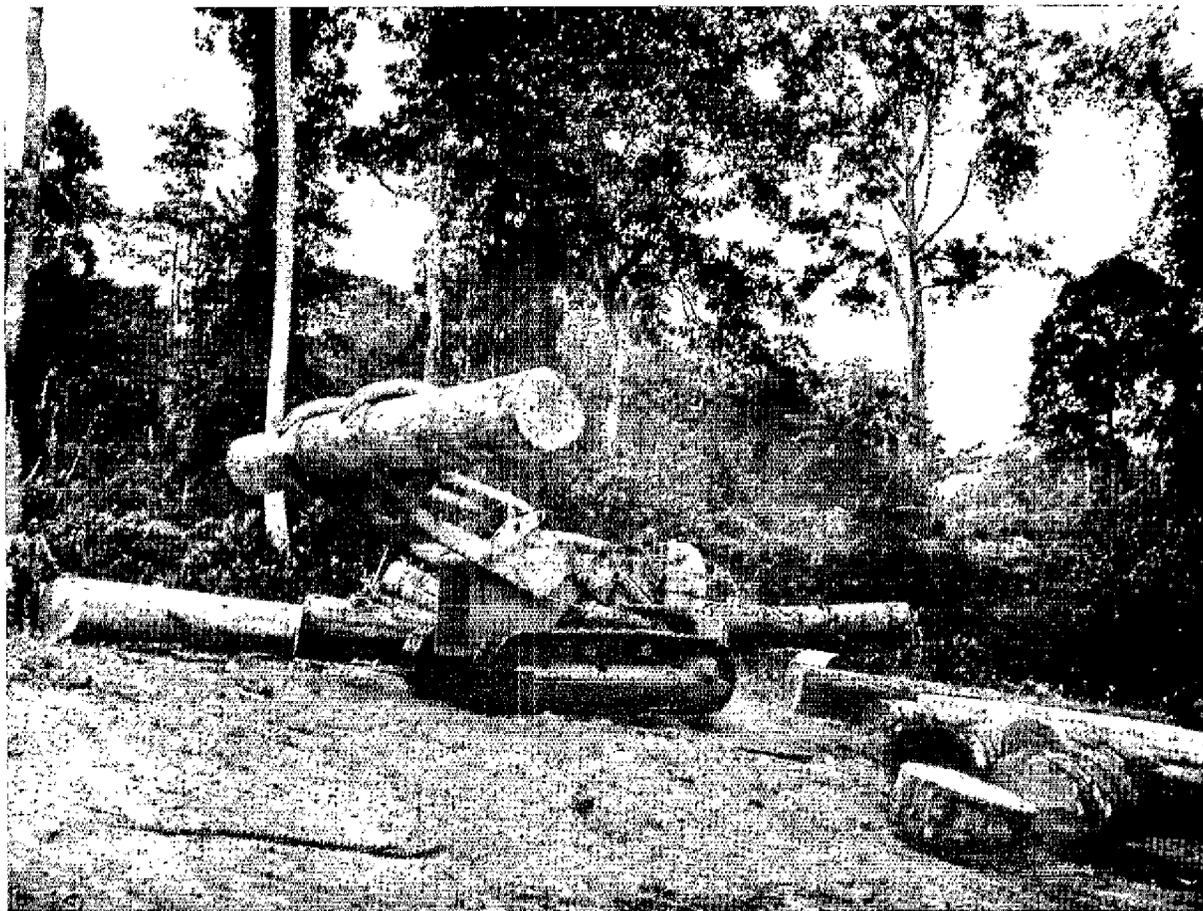
et très peu en plus pour le choix-inventaire 3 par rapport aux choix 1 et 2. Ceci signifie probablement que les défauts extérieurement visibles en dessous d'un certain seuil de gravité ont une influence sensiblement égale sur le rendement des arbres en bois commercialisable.

CALCUL DES COEFFICIENTS DE COMMERCIALISATION.

On entend par **coefficient de commercialisation** le rapport en pourcentage du volume effectivement commercialisable (ou utile) au volume fût brut total sur pied. Le calcul de ce coefficient pour une essence ou un groupe d'essences dans une région et pour un certain type d'exploitation intègre le résultat des 3 calculs précédents, à savoir :

- détermination du pourcentage des volumes abandonnés sur pied, résultat qui permet d'estimer si-tous les choix-inventaire sont exploités, ou sinon quels sont ceux qui sont exploités, et dans quelles proportions ;
- détermination du pourcentage des volumes abandonnés après abattage ;
- relation entre les choix-inventaire et les choix

Parc après tronçonnage : billes en attente de chargement et rebuts provenant de purge de défauts.



commerciaux qui permet en particulier de déterminer avec sécurité la proportion de rebut dans chaque choix-inventaire et par suite de calculer le volume utile que l'on peut tirer de l'ensemble des choix-inventaire.

Le tableau VIII expose les calculs dans les trois cas signalés plus haut en Côte-d'Ivoire (Acajou dans la région de Daloa, Samba dans les régions d'Abengourou et de Bouaké).

L'Acajou se classe parmi les essences dont tous les choix seront exploités (sauf le « 5 E »). On applique donc à la contribution en pourcentage de chaque choix-inventaire une réfaction tenant compte de la proportion de rebut constatée dans un tableau analogue au tableau VII : sur 100 m³ brut d'Acajou, le choix-inventaire 1 représente, dans le département de Daloa, 35 m³ qui fourniront 27 m³ marchands après déduction de 23 % de rebut, le choix-inventaire 2 fournira 29 m³..., etc. La somme des 5 choix-inventaire fournira 73 m³ dont il faut déduire 6 % d'arbres jugés inutilisables après abattage et 8 % d'écorce. Il reste donc 63 m³ effectivement vendables.

24 m³ parmi ces 63 sont constitués par des choix commerciaux I, I/II et II conformément aux proportions constatées dans un tableau analogue au tableau VII établi pour l'Acajou seul.

Pour le Samba, le calcul est différent : on a admis, dans l'Ouest du département de Bouaké, que tout se passerait comme si les choix-inventaire 1 et 2 fournissaient seuls du bois marchand. Dans le Sud du département d'Abengourou, la situation est meilleure et la contribution des choix-inventaire 3, 4 et 5 correspond aux proportions de ces choix dont

TABLEAU IX

Coefficients de Commercialisation (C)
pour l'ensemble de la Côte-d'Ivoire

$$(C) = \frac{\text{Potentiel commercialisable (sous écorce)}}{\text{Potentiel brut sur pied (sur écorce)}}$$

Essences	Coefficient C en %
Acajou	63
Makoré	63
Sapelli	64
Sipo	68
Niangon	45
Bossé	62
Kosipo	68
Tiama	61
Avodiré	40
Bété	55
Dibétou	58
Amazakoué	63
Samba	34
Framiré	53
Iroko *	42
Asamela	47
Ako	48
Koto	29
Fromager	49
Kondrofi	37
Ilomba	49
Lingué	55
Azodau	52
Kotibé	42

* Sous aubier C = $\frac{\text{potentiel sous aubier}}{\text{potentiel brut sur écorce}}$

TABLEAU VIII

Calcul des Coefficients de Commercialisation

	Acajou	Daloa	Samba	Abengourou Sud	Bouaké Ouest
1	Choix-inventaire 1	35	Choix-inventaire 1	40	21
2	Rebut 23 % déduit	27	Rebut 29 % déduit	28	15
3	Choix-inventaire 2	35	Choix-inventaire 2	29	30
4	Rebut 16 % déduit	29	Rebut 17 % déduit	24	25
5	Choix-inventaire 3	2			
6	Rebut 24 % déduit	1			
7	Choix-inventaire 4	11	Contribution des choix-inventaire 3, 4 et 5	11	Nulle
8	Rebut 25 % déduit	8			
9	Choix-inventaire 5	13			
10	Rebut 44 % déduit	8			
11	Total 5 catégories 2 + 4 + 6 + 8 + 10	73	Total 5 catégories	63	40
12	Déduction pour 6 % arbres abattus inutilisables	69	Déduction pour arbres abattus inutilisables	(10 %) 57	(18 %) 33
13	Déduction pour volume écorce : 8 % ..	63	Déduction pour volume écorce : 8 % ..	52	30
14	Choix commerciaux supérieurs	24	Choix commerciaux supérieurs	27	19



Parc bord route : au premier plan, purge d'un défaut important dans un fût d'où la bille en cours de chargement est issue.

on a constaté, au cours de récolements, l'exploitation effective. Ces proportions sont inférieures à celles existant sur pied.

Les réfections concernant les arbres abandonnés après abattage et le volume de l'écorce sont effectuées de la même façon que pour l'Acajou.

Les coefficients de commercialisation définitifs trouvés figurent à la ligne 13 du tableau VIII.

Des calculs analogues à ceux qui sont décrits ici sont effectués pour chaque essence. Les coefficients obtenus s'appliquent aux volumes bruts sur pied provenant d'arbres de diamètre égal ou supérieur au

diamètre d'exploitabilité (variable de 60 à 80 cm selon les cas).

Le tableau IX résume les coefficients de commercialisation trouvés sur l'ensemble de la Côte-d'Ivoire pour les 24 essences commerciales étudiées.

Comme on peut le voir, les coefficients oscillent entre 34 % pour le Samba et 68 % pour une essence de bois rouge très recherchée et bien conformée (Sipo). La différence entre ces deux valeurs extrêmes montre toute l'importance de ce travail.

Pour le Koto, le coefficient de 29 % provient de pertes importantes constatées à l'abattage.

Récapitulation.

Les figures I, II et III représentent de façon imagée les différents types de réfections calculés dans le tableau VIII en distinguant les trois cas types distingués plus haut (Acajou et 2 cas pour le Samba).

Les quatre rectangles A, B, C et D schématisent le processus utilisé pour parvenir au volume commercialisable. B représente le résultat fondamental

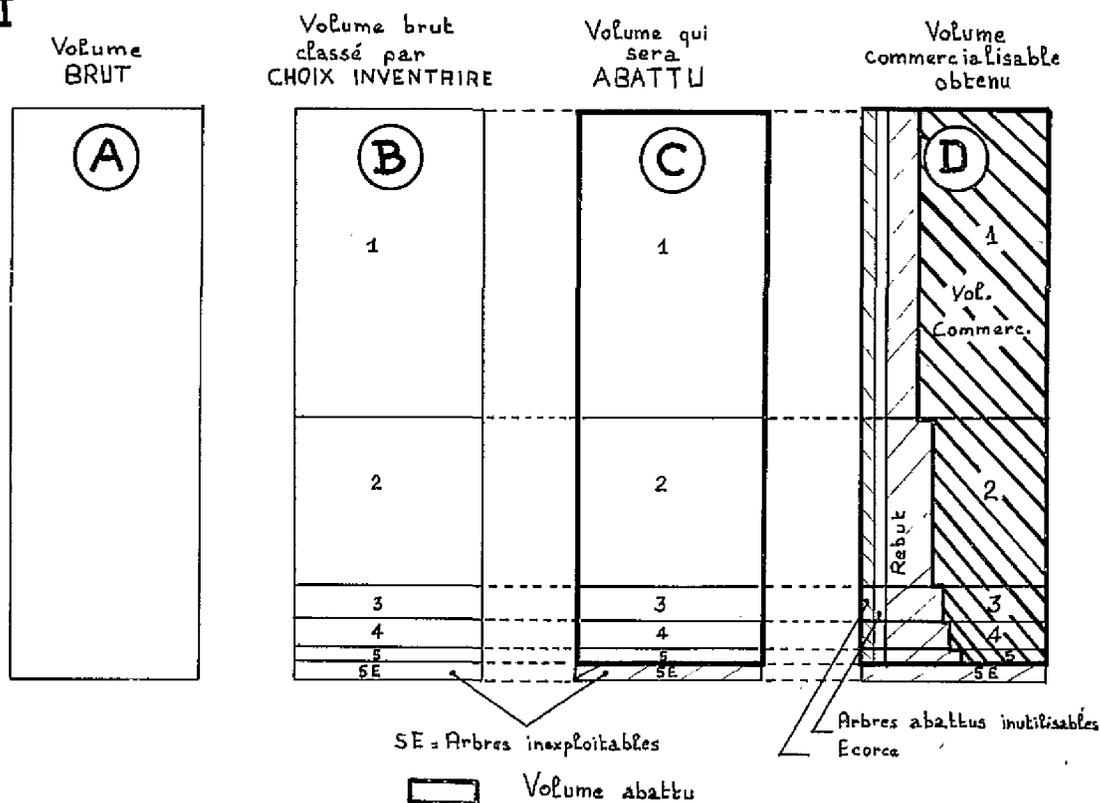
qu'est le volume brut classé. C montre la proportion de bois abattu variable selon les cas ; le choix 5 E n'est exploité en aucun cas. A l'intérieur du volume abattu des réfections sont effectuées en D pour tenir compte de l'écorce, des arbres abattus inutilisables et du rebut au tronçonnage.

C'est à l'occasion de l'inventaire effectué en Côte-d'Ivoire que la méthode de calcul aboutissant à

CAS D'UNE ESSENCE TRÈS APPRÉCIÉE

Exemple : Sipo en Côte d'Ivoire

FIG. I



D a été mise au point et les travaux indispensables effectués. Dans les inventaires effectués précédemment, cette opération n'avait pu être menée à bien, de sorte que la présentation des résultats a été différente : les calculs ont été limités à B avec établissement d'un « coefficient de correction ». Pour les inventaires effectués au Cameroun, dans la région orientale, les volumes corrigés annoncés

correspondent aux choix 1 + 2 + 3 du rectangle B. Dans l'inventaire de la région de Nola en République Centrafricaine, les volumes corrigés sont le total des choix 1 et 2 du rectangle B.

Ces précisions sont indispensables à une bonne utilisation des résultats de ces inventaires et montrent que des calculs complémentaires sont à faire pour obtenir les résultats D.

2. — CRITIQUE DE LA MÉTHODE

Trois éléments relatifs à cette méthode peuvent faire séparément l'objet d'une analyse critique. Il s'agit :

— de la démarche générale suivie,

— des modalités particulières des « appréciations qualitatives »,

— de la signification statistique des résultats des « récolements ».

Examinons ces trois points tour à tour.

Critique de la procédure d'ensemble

Nous avons dit en commençant qu'il nous a paru indispensable de séparer en deux parties nettement distinctes l'estimation du volume commercialisable.

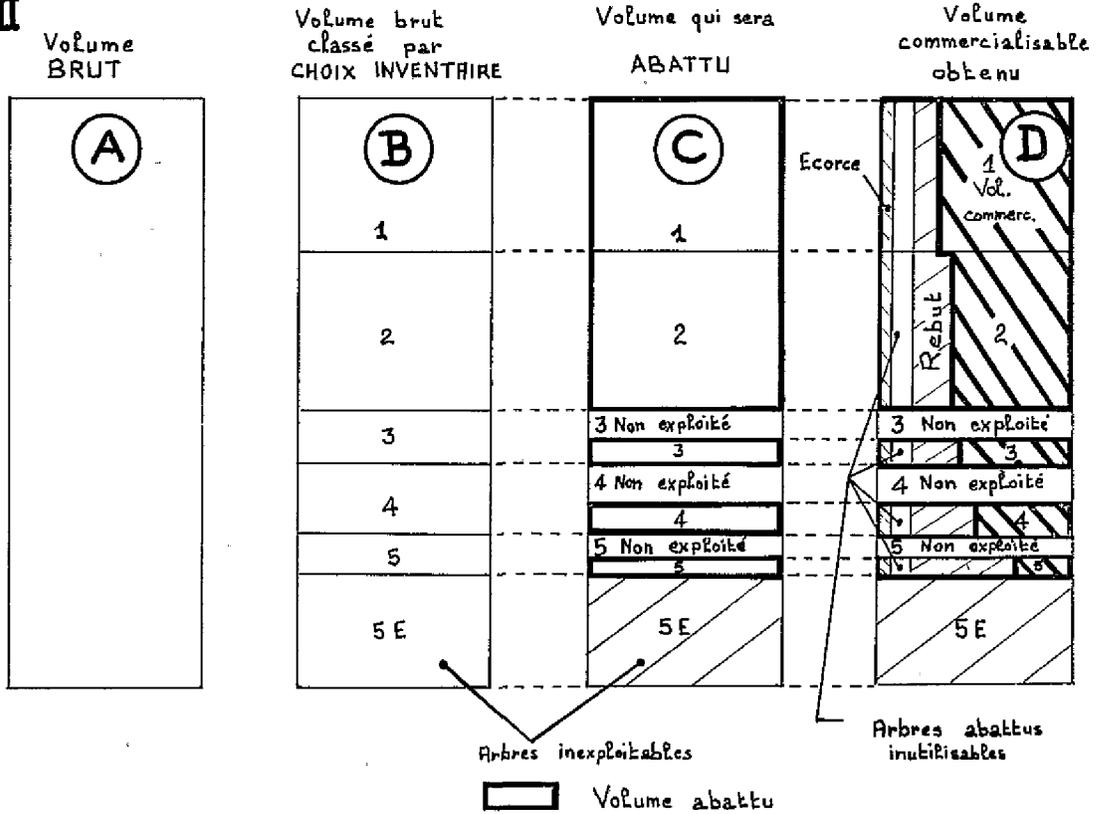
Les « appréciations qualitatives » constituent un système de qualification précis, objectif, normalisé et réalisable par le seul inventariste, ce qui est important. La grille de cotation est en effet assez

fine pour enserrer le jugement de l'inventariste à l'intérieur d'un cadre rigide dont il n'est pas tenté de sortir au profit d'impressions subjectives. Par ailleurs, comme les cotations pénalisent les seuls défauts visibles extérieurement, les chefs d'équipe d'inventaire, quelle que soit leur expérience, sont tenus d'apprécier identiquement les mêmes parties

CAS D'UNE ESSENCE OU UNE SÉLECTION DES ARBRES À ABATTRE S'IMPOSE

Ex.: Samba en Côte d'Ivoire - Région d'ABENGOUROU

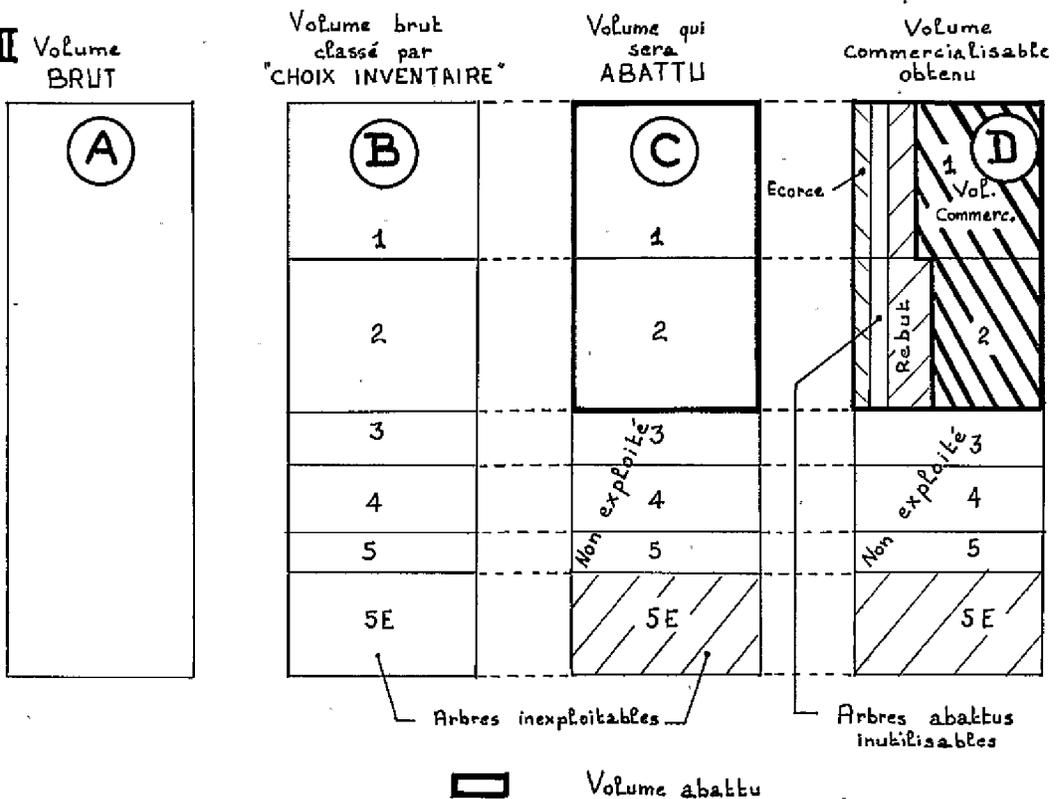
FIG. II



CAS D'UNE ESSENCE OU UNE SÉLECTION STRICTE DES ARBRES À ABATTRE DOIT ÊTRE EFFECTUÉE

Ex.: Samba en Côte d'Ivoire dans l'Ouest du Département de BOUAKÉ

FIG. III



d'arbres : il ne leur est pas demandé de faire des hypothèses sur les possibles défauts intérieurs, le caractère « fendif » de l'arbre, etc...

Les « récollements », par contre, font intervenir des données que l'inventoriste n'est pas en mesure de déterminer seul et qu'il recherche sur les chantiers d'exploitation forestière. D'un chantier à l'autre, ces éléments sont variables : il est important de classer les chantiers suivant leur option d'exploitation et également d'en prendre un échantillonnage suffisamment important. Il est même nécessaire de faire une hypothèse sur les proportions des bois de chaque choix-inventaire qui sont effectivement exploités, proportions qui font intervenir non seulement l'option parfois momentanée de chaque exploitation forestière, mais également une certaine part de subjectivité de la part des responsables de celles-ci.

La faiblesse de cette méthode réside finalement dans l'évaluation du volume relatif des arbres laissés sur pied par l'exploitant forestier (en plus de ceux que l'inventoriste juge « inexploitablement » (choix-inventaire 5 E).

On aurait pu songer aussi à obtenir des coefficients de commercialisation en comparant, sur des permis choisis à cet effet, les « volumes bruts inventaire » obtenus grâce à la prospection par sondage et les volumes commerciaux extraits par l'exploitant. Une telle méthode en apparence simple est en fait inapplicable, en effet :

— Il y a rarement coïncidence exacte entre un bloc de prospection et un permis d'exploitation.

— La plupart des prospections par sondage ont lieu dans des régions non encore pénétrées par

D'une part, l'exploitant forestier abandonne des arbres entiers et non pas des tiers d'arbres : ceci rend approximative l'estimation faite, puisque celle-ci consiste à établir que tous les tiers des meilleurs choix-inventaire sont exploités et qu'une partie seulement des tiers des choix-inventaire inférieurs est utilisée.

D'autre part, la partie utilisée des choix-inventaire inférieurs est évaluée approximativement. Il est vrai que pour les essences habituellement bien conformées, sauf peut-être pour les arbres vieux et déperissants, la proportion des choix-inventaire inférieurs est relativement faible : par suite l'approximation faite est moins grave.

Il est aussi à noter que ce défaut principal de la méthode disparaît pour les essences commercialement très appréciées, c'est-à-dire finalement les essences les plus importantes. L'expérience montre en effet que pour celles-ci (cas de l'Acajou en Côte-d'Ivoire) il n'existe partiquement aucune sélection sur pied et que tous les arbres, sauf ceux considérés comme « inexploitablement », sont tôt ou tard abattus.

* * *

l'exploitation où ces comparaisons seraient impossibles.

— Les comparaisons globales faites à l'échelle d'un permis ne permettraient pas l'analyse détaillée du problème qui a été exposée ci-dessus : on ignorerait le pourquoi et le comment des réactions constatées, c'est-à-dire que les coefficients obtenus seraient trop grossiers pour être généralisables.

Il nous a donc fallu recourir à l'étude « ponctuelle » exposée ici dans laquelle les comparaisons sont effectuées au niveau de l'arbre et qui permet seule d'analyser le mécanisme de passage du volume brut au volume commercial.

Analyse des appréciations qualitatives.

La grille de cotation (tableau I) et la grille de correspondance (tableau II) ont été mises au point initialement par des experts forestiers connaissant à la fois les arbres et leurs bois. Elles ont été légèrement modifiées au fur et à mesure pour tenir compte notamment de l'expérience acquise et elles peuvent encore l'être.

On a cherché à s'adapter le mieux possible aux normes proposées par l'A. T. I. B. T.

On a établi au départ la correspondance suivante entre les choix-inventaire de 1 à 3 et les classes A. T. I. B. T. (1) (en tenant compte uniquement des défauts visibles extérieurement) :

(1) En se reportant au classement A. T. I. B. T. établi pour les « essences de bonne conformation générale ». Il n'était pas possible dans le cadre de la grille établie ici de distinguer des essences particulières : ce] sont les récollements qui permettent de le faire.

1. I et I/II
2. II et II/III
3. III

Les choix-inventaire 4 et 5 ont été définis en prolongeant la gradation ci-dessus vers les qualités les plus basses. Le choix 5 correspond à du bois qui n'est, en principe, plus marchand.

Chaque défaut a été classé dans la grille de cotation conformément au choix A. T. I. B. T. Ainsi, par exemple, un « vissage léger » (< 15°) plus un léger bosselage entraînent une pénalisation de 6 points A. T. I. B. T. pour chaque défaut et le classement dans la catégorie III. Ce défaut entraînera donc la cotation 3 pour l'aspect du bois dans la cotation C. T. F. T.

Chaque choix-inventaire correspond à une cotation globale qui regroupe les cotations relatives aux trois critères (Forme, Végétation, Aspect du bois)

suivant la grille de correspondance. Celle-ci a été prise telle, que c'est la cotation la plus défavorable des trois critères qui entraîne le classement dans un choix-inventaire donné. Ainsi, par exemple, la partie d'arbre cotée 312 (3 pour la Forme, 1 pour la Végétation et 2 pour l'Aspect du Bois) sera mise en choix-inventaire 2 ; en effet :

3 en forme entraîne II/III donc 2 en choix-inventaire.

1 en végétation entraîne I donc 1 en choix-inventaire.

* * *

D'autres systèmes de cotation que celui adopté ici sont possibles. Mais du fait de son adaptation à un système normalisé déjà admis, la méthode des « appréciations qualitatives » du C. T. F. T. semble pouvoir être jugée satisfaisante dans son ensemble.

La division de chaque arbre en tiers peut être contestée. Elle nous a paru satisfaisante entre une division par 2 insuffisamment précise et une division par 4 plus longue et compliquée à mettre en œuvre. Par ailleurs, la hauteur moyenne des fûts

2 en aspect du bois entraîne I/II donc 1 en choix-inventaire.

Ainsi la cotation en « forme », la plus défavorable, entraîne le classement en choix-inventaire 2.

On notera que des tiers d'arbres cotés 5 sont, en pratique, exploités quand ils sont contenus dans des fûts par ailleurs de bonne qualité. Dans ce cas, du bois marchand est obtenu par purge du ou des défauts graves (d'où une proportion de rebut importante).

exploitables en forêt dense est de l'ordre de 20 m, ce qui donne pour un tiers une longueur voisine de celle d'une bille de dimensions normales.

Une division par 3 systématique nous paraît préférable à une division variable suivant les arbres. Cette dernière aurait l'inconvénient en effet de préjuger de la division de l'arbre une fois abattu et reviendrait à substituer le jugement de l'inventoriste à celui de l'exploitant forestier.

Enfin, une autre critique qui peut être faite

Transport de bois marchand : un chargement de 30 t sur route en terrain accidenté.



concerne le volume relatif donné à chaque tiers. Il y a là probablement une amélioration à apporter en tenant compte des modifications de ces volumes en fonction de l'essence et de la grosseur des arbres. Les calculs des pourcentages des choix-inventaire en seront quelque peu compliqués mais le travail des

« appréciations qualitatives » gagnera en précision. La détermination du volume relatif de chaque tiers peut s'établir statistiquement à partir des échantillons d'arbres servant à l'établissement des tarifs de cubage.

Analyse statistique des résultats des « récolements ».

L'analyse par régressions multiples est la seule méthode permettant d'exprimer les volumes de choix-inventaire en volumes par choix commerciaux. La nécessité de déterminer ces relations ne doit pas faire perdre de vue leur validité statistique.

Une étude de résultats obtenus en Côte-d'Ivoire a permis d'effectuer les constatations suivantes :

Pour un même nombre d'arbres constituant l'échantillon » analysé, la validité des résultats n'est pas la même, selon qu'on souhaite distinguer seulement le bois marchand et le rebut ou si on veut prendre en considération tous les choix commerciaux.

Un petit « échantillon » (de l'ordre de 50 arbres) prélevé sur des chantiers d'exploitation de même

conception peut suffire pour déterminer la part du seul rebut dans chaque choix-inventaire.

Un échantillon au moins supérieur à 100 arbres est nécessaire pour connaître avec une bonne précision la part de rebut et de choix-« scierie » qui rentre dans chaque choix-inventaire, pour une essence et dans des options légèrement différentes (chantiers de compagnies différentes dans des situations différentes par rapport aux ports). Les choix commerciaux I à III se trouvent alors regroupés ensemble.

Seul un grand échantillon (quelques centaines d'arbres) est suffisant pour connaître avec sécurité, non seulement la part de rebut et de choix-scierie mais également celles de l'ensemble des choix commerciaux supérieurs et de l'ensemble des choix commerciaux inférieurs.

CONCLUSION

Comme nous l'avons montré en commençant, la détermination des volumes commercialisables dans les inventaires forestiers tropicaux est une démarche à la fois indispensable et délicate. Nous avons donné les raisons des difficultés de l'élaboration de ces résultats. Elles ont trait au nombre d'essences exploitées, aux variations parfois imprévisibles du marché des bois tropicaux, à la diversité des conditions d'exploitation suivant les régions et suivant la destination des bois exploités. L'élaboration des résultats en volumes commercialisables est compliquée aussi par les éléments subjectifs qui peuvent intervenir au niveau de chaque chantier d'exploitation forestière.

Toutes ces raisons font que les coefficients de commercialisation trouvés caractérisent le rendement moyen des arbres sur pied pour une région donnée et à une période déterminée.

Cependant il serait regrettable à notre avis, de tirer la conclusion que l'inventariste n'a pas à fournir des résultats aussi élaborés. Nous avons souligné plus haut le danger qui pouvait exister de fournir seulement des résultats en volumes bruts à des économistes ou des responsables qui n'ont

souvent pas une idée très précise du rendement des bois sur pied. Par ailleurs, il ne sert à rien d'améliorer toujours davantage les plans de sondage pour gagner quelques pour cent de précision sur les volumes bruts si le rendement en bois commercialisable des arbres sur pied n'est connu qu'à 100 % près (ou plus). Une pareille indétermination est très plausible si l'on songe que le rendement pour les essences d'un même pays peut varier dans le rapport de 1 à 2 (cas du Samba et du Sipo, essences de la Côte-d'Ivoire).

Il est bon de souligner aussi que les « récolements » ne sont possibles que lorsque des chantiers d'exploitation forestière existent en suffisamment grand nombre à l'intérieur de la région inventoriée ou du moins dans une zone où les conditions de commercialisation sont analogues. Ce n'est malheureusement pas toujours le cas et il est parfois nécessaire d'appliquer les coefficients de commercialisation trouvés à des régions très éloignées. Là encore nous pensons qu'il est préférable d'indiquer au moins un ordre de grandeur du rebut calculé à partir de récolements faits dans d'autres zones plutôt que de se contenter de fournir des résultats en volumes bruts.