

Construction de tables de production à partir de placettes temporaires : présentation d'une méthode

R. Palm¹

¹ *Faculté des sciences agronomiques, unité de statistique et informatique, Gembloux, Belgique*

(reçu le 13 juin 1989; accepté le 21 novembre 1989)

Résumé — Une méthode de construction de tables de production à partir de placettes temporaires et sans analyses de tiges est brièvement présentée. Cette méthode a été appliquée à l'épicéa (*Picea abies* Karst.) et a permis le calcul de tables pour différents niveaux de productivité, définis par la hauteur dominante atteinte à 50 ans, et pour différents niveaux d'accroissement annuel moyen en circonférence. Elle a permis, en outre, de construire des tables de répartition des arbres en classes de grosseur, en fonction de la circonférence moyenne des arbres du peuplement.

épicéa commun – placettes temporaires – tables de production

Summary — **A method for computing yield tables from temporary plots.** *A method for computing yield tables from temporary plots without stem analysis is described and used for Norway spruce (*Picea abies* Karst.). By using this method yield tables can be computed for several site classes (top height at 50 years) and for several levels of mean annual girth increment. It is also possible to calculate tables giving the proportion of trees by girth classes in relation to the stand mean girth.*

Norway spruce – temporary plots – yield tables

1. INTRODUCTION

La voie la plus directe pour construire des tables de production est évidemment de se baser sur des mesures faites, durant

une longue période, dans des placettes permanentes, bien réparties dans la région de croissance à laquelle on destine ces tables.

Un tel réseau de placettes fait cependant souvent défaut et le recours aux

informations fournies par des placettes temporaires reste alors la seule solution permettant de construire rapidement des tables de production.

Une partie des informations relatives au passé des arbres, en particulier en ce qui concerne leur croissance en hauteur, peut être obtenue par l'analyse de tiges. La récolte de ces données est cependant fort coûteuse. Elle ne peut généralement être réalisée que sur un nombre assez réduit d'arbres et se fait nécessairement au détriment du nombre de placettes observées.

L'absence d'un réseau valable de placettes permanentes pour l'épicéa en Belgique et les inconvénients liés à l'analyse de tiges nous ont conduits à construire des tables de production uniquement à partir de données récoltées dans des placettes temporaires (Dagnelie *et al.*, 1988).

L'objectif de cet article est de présenter brièvement la méthodologie qui a été adoptée dans ce but. Nous donnerons d'abord quelques informations relatives aux données de départ (paragraphe 2). Ensuite, nous décrivons la procédure utilisée pour l'ajustement du faisceau de courbes de hauteur dominante en fonction de l'âge (paragraphe 3), pour l'étude de la distribution des circonférences des tiges du peuplement principal (paragraphe 4) et pour l'estimation de l'accroissement en grosseur des arbres (paragraphe 5). Nous envisagerons alors l'évolution du peuplement principal et du peuplement accessoire (paragraphe 6) et le calcul proprement dit des tables (paragraphe 7). Enfin, nous terminerons ce texte par quelques brèves conclusions (paragraphe 8). Nous présenterons notamment un schéma récapitulatif reprenant la succession des calculs nécessaires à la construction des tables de production. Un exemple de table y sera également présenté.

2. DONNÉES DE DÉPART

Les données utilisées proviennent d'environ 2 500 placettes circulaires réparties dans les pessières pures de l'Ardenne belge. Dans chaque placette, les données utilisées pour la construction des tables concernent :

- les circonférences de tous les arbres, au cm près, à 1,30 m du sol;
- les hauteurs totales des plus gros arbres, à raison d'un arbre par are de placette, soit l'équivalent de 100 bois par hectare, la moyenne arithmétique de ces hauteurs correspondant à la hauteur dominante;
- l'âge du peuplement, depuis la plantation, donné par les plans d'aménagement ou mesuré à la tarière de Pressler, par sondage sur un arbre de la placette.

En outre, dans 1 200 placettes environ, on a également mesuré l'épaisseur des 5 derniers cernes sur des carottes de sondage prélevées, à 1,30 m du sol, sur les 4 arbres les plus proches du centre de la placette.

Des informations complémentaires relatives à la collecte des données sont présentées par Dagnelie *et al.* (1988).

3. FAISCEAU DE COURBES DE HAUTEUR DOMINANTE

Dans une étude méthodologique préliminaire, diverses procédures de construction de faisceaux de courbes ont été comparées (Palm & Chentouf, 1986). La procédure qui s'est avérée la plus adéquate au terme de cette étude est la suivante.

On détermine d'abord, pour l'ensemble des placettes disponibles, l'évolution moyenne de la hauteur dominante

(HDOM, en m) en fonction de l'âge (AGE) par le modèle de Gauss modifié :

$$\text{HDOM} = b_0 \left\{ 1 - \exp \left[- \left(\frac{\text{AGE} - b_2}{b_1} \right)^2 \right] \right\} \quad (1)$$

Les écarts types des résidus par rapport à cette courbe ont ensuite été calculés pour des classes d'âge de 5 ans. L'âge moyen des placettes de chaque classe d'âge a également été déterminé, de même que la hauteur dominante moyenne estimée par la courbe et correspondant à cet âge moyen. Les écarts types des résidus ont été divisés par cette hauteur moyenne, de manière à obtenir des coefficients de variation qui ont alors été mis en relation avec l'âge moyen, par régression.

A partir de la relation ainsi obtenue et de l'âge des placettes, on estime, pour chaque placette, une valeur du coefficient de variation résiduelle, puis de l'écart type résiduel, et on divise les résidus par cet écart type résiduel estimé, de manière à disposer de résidus réduits qui traduisent la fertilité relative des placettes.

Les placettes sont alors classées selon l'ordre croissant de ces résidus réduits et réparties en dix groupes d'effectifs constants, en fonction de leurs rangs, les dix premiers pour cent de placettes constituant le premier groupe, les dix pour cent suivants constituant le deuxième groupe, etc.

Chaque groupe de placettes fait l'objet d'un ajustement indépendant du modèle de Gauss modifié, la valeur du paramètre b_1 étant maintenue constante et égale à la valeur obtenue lors du calcul de la courbe moyenne. L'étude préliminaire a en effet montré que ce paramètre varie peu d'un groupe à l'autre et que le fait de le considérer comme constant et égal à la valeur obtenue pour la courbe moyenne ne modifie pratiquement pas la qualité de l'ajustement (Palm & Chentouf, 1986).

Pour chacune de ces courbes, on détermine l'indice de productivité l_0 , c'est-à-dire la hauteur donnée par la courbe pour un âge égal à 50 ans. Les dix valeurs du paramètre b_0 , qui représente l'asymptote de la courbe, sont alors mises en relation avec cet indice de productivité :

$$b_0 = f(l_0) \quad (2)$$

Enfin, connaissant les valeurs de b_0 et de b_1 , pour un indice de productivité quelconque, on peut déterminer la valeur du paramètre b_2 , en imposant à la courbe de passer par le point d'abscisse 50 et d'ordonnée l_0 :

$$b_2 = 50 - b_1 \sqrt{-\log_e (1 - l_0 / b_0)} \quad (3)$$

Pour tout indice de productivité, on peut dès lors calculer la courbe de hauteur par le modèle de Gauss modifié, en estimant au préalable les paramètres b_0 et b_2 et en donnant à b_1 la valeur obtenue pour la courbe moyenne.

Appliquée aux placettes de notre échantillon, la méthode décrite ci-dessus a conduit aux résultats suivants :

$$b_0 = 2,5627 + 1,1733 l_0 \quad (R^2 = 0,9993) \quad (4)$$

et

$$b_1 = 63,387$$

La décision de répartir l'ensemble des placettes en dix groupes en fonction des résidus réduits est relativement arbitraire et doit être considérée comme un compromis acceptable garantissant, d'une part, un nombre de points suffisant lors des ajustements indépendants du modèle de Gauss modifié, et, d'autre part, un nombre de points suffisant lors du calcul de la relation entre b_0 et l_0 .

A propos de cette harmonisation des paramètres, il faut signaler qu'on aurait également pu déterminer la relation entre b_2 et l_0 et ensuite calculer b_0 en imposant à la courbe de passer par le point d'abscisse 50 et d'ordonnée l_0 . Cette solution n'a pas été retenue car la relation entre b_2 et l_0 est un peu moins bonne que celle liant b_0 et l_0 .

La méthode utilisée pour la construction de faisceau de courbes présente une analogie avec la procédure décrite par Brickell (1968), dans la mesure où les placettes sont réparties en différents groupes faisant l'objet d'ajustements séparés. De même, le fait d'imposer aux courbes du faisceau de donner, à 50 ans, une valeur estimée de la hauteur dominante identique à l'indice de fertilité est une idée déjà utilisée dans un contexte analogue, notamment par Bartet et Bolliet (1976) et par Burkhart et Tennent (1977).

On notera que la construction du faisceau de courbes de hauteur dominante uniquement à partir de la hauteur dominante et de l'âge observés dans les placettes temporaires peut conduire, aux âges avancés, à une sous-estimation de l'accroissement en hauteur. En effet, les peuplements âgés et de fertilité élevée sont en général mal représentés dans l'échantillon, du fait de leur exploitation. Des analyses de tiges auraient pu pallier cet inconvénient. Il ne faut cependant pas exagérer les conséquences de cette sous-estimation. Celle-ci, en effet, concerne avant tout les peuplements âgés à indice de fertilité élevé, qui sont très peu fréquents en pratique.

4. DISTRIBUTION DES CIRCONFÉRENCES DES TIGES DU PEUPEMENT PRINCIPAL

A partir de l'énumération des circonférences à 1,30 m du sol, on peut détermi-

ner, par placette, les caractéristiques suivantes :

- N = nombre de tiges / ha
- MC130 = moyenne arithmétique des circonférences (en cm),
- ETC130 = écart type des circonférences (en cm),
- G1C130 = coefficient de dissymétrie de Fisher,
- B2C130 = coefficient d'aplatissement de Pearson.

Pour décrire l'évolution de ces caractéristiques, en fonction de l'âge et de la productivité, on peut établir les relations suivantes :

$$MC130 = f(AGE, HDOM, l_0) \quad (5)$$

$$N = f(AGE, HDOM, l_0, MC130), \quad (6)$$

$$ETC130 = f(AGE, HDOM, l_0, MC130, N) \quad (7)$$

$$G1C130 = f(AGE, HDOM, l_0, MC130, N) \quad (8)$$

$$G2C130 = f(AGE, HDOM, l_0, MC130, N) \quad (9)$$

L'ordre des équations, qui correspond à l'ordre dans lequel elles devront effectivement être utilisées lors du calcul des tables de production, conditionne, dans une certaine mesure, le choix des variables explicatives. Ainsi, l'inversion des deux premières relations aurait permis d'exprimer le nombre de tiges en fonction de AGE, HDOM et l_0 uniquement, alors que la circonférence moyenne aurait pu être exprimée, dans ce cas, en fonction de AGE, HDOM et l_0 , mais aussi en fonction de N. La première solution a cependant été retenue, car elle permet, par la suite, d'envisager différents types de traitements définis par les accroissements annuels moyens en circonférence (paragraphe 6).

Les relations données ci-dessus sont établies par régression multiple, en considérant, éventuellement, des transformations de variables et en excluant des équations les variables explicatives qui ne

contribuent pas à une réduction suffisante de la variance résiduelle.

Pour nos placettes, les relations suivantes ont été retenues :

$$\begin{aligned} \text{MC130} = & -43,443 + 4,0095 \text{ HDOM} \\ & + 0,63139 \text{ AGE} \\ & (\text{R}^2 = 0,88) \end{aligned} \quad (5')$$

$$\begin{aligned} \log_e(N) = & 14,311 - 1,7763 \log_e \text{ MC130} \\ & (\text{R}^2 = 0,87) \end{aligned} \quad (6')$$

$$\begin{aligned} \log_e(\text{ETC130}) = & 1,2715 \\ & + 0,35891 \log_e \text{ MC130} \\ & (\text{R}^2 = 0,16) \end{aligned} \quad (7')$$

$$\text{G1C130} = 0,01270 \quad (8')$$

$$\begin{aligned} \text{B2C130} = & 2,8837 \\ & - 0,00002035 \text{ MC130}^2 \\ & (\text{R}^2 = 0,02) \end{aligned} \quad (9')$$

On constate que, pour l'écart type, le coefficient de détermination est relativement faible ($\text{R}^2 = 0,16$). Cette relation aurait, en fait, pu être légèrement améliorée, par l'introduction de la hauteur dominante ($\text{R}^2 = 0,20$). L'équation qui ne fait intervenir que la circonférence moyenne a cependant été préférée pour une raison de simplicité. En effet, si l'écart type est exprimé uniquement en fonction de la circonférence moyenne, la distribution des circonférences en classes de grosseur, pour une circonférence moyenne donnée, est indépendante des autres caractéristiques du peuplement. Par la technique décrite au paragraphe 6, on pourra alors établir des tables de répartition des arbres en classes de grosseur n , en fonction de la circonférence moyenne, et en déduire des distributions du volume par classes de grosseur (Dagnelie *et al.*, 1988).

On constate aussi que le coefficient de dissymétrie, bien que très variable (écart type égal à 0,55), n'a pu être mis en relation avec les autres caractéristiques des placettes. La valeur moyenne, très proche de zéro, traduit le caractère à peu près symétrique des distributions des circonférences.

Quant au coefficient d'aplatissement, également très variable (écart type égal à 0,90), il dépend de la circonférence moyenne, mais la relation entre ces deux caractéristiques est très lâche ($\text{R}^2 = 0,02$). Le coefficient d'aplatissement étant inférieur à 3, on conclut que les distributions des circonférences sont plus aplaties que les distributions normales et que l'aplatissement s'accroît, légèrement, lorsque la circonférence moyenne augmente.

5. ACCROISSEMENT EN GROSSEUR

L'étude de l'accroissement en grosseur repose sur l'analyse des carottes prélevées à la tarière de Pressler. L'épaisseur des 5 derniers cernes (E130, en cm) peut être mise en relation avec la circonférence de l'arbre sondé (C130, en cm) et avec les principales caractéristiques du peuplement :

$$\begin{aligned} \text{E130} = f(\text{C130}, \text{AGE}, \text{HDOM}, I_0, \\ \text{MC130}, \text{ETC130}) \end{aligned} \quad (10)$$

Cette relation est établie par régression multiple, après d'éventuelles transformations de variables, et en excluant de l'équation les variables explicatives qui ne contribuent pas à une réduction suffisante de la variance résiduelle.

Pour nos données, l'équation suivante a été retenue :

$$\begin{aligned} \log_e \text{ E130} = & -1,2235 + 1,6680 \log_e \\ & \text{ C130} - 0,8842 \log_e \text{ AGE} \\ & - 0,64350 \log_e \text{ MC130} \end{aligned} \quad (\text{R}^2 = 0,39) \quad (10')$$

Le coefficient de détermination multiple n'est pas très élevé, ce qui indique qu'une part importante de la variabilité des accroissements est due à d'autres facteurs que ceux pris en considération (position de l'arbre par rapport à ses voisins, variabilité génétique, etc.).

6. ÉVOLUTION DU PEUPEMENT PRINCIPAL ET DU PEUPEMENT ACCESSOIRE

Les équations relatives aux paramètres de la distribution des tiges présentées au paragraphe 4 ont été établies à partir de mesures faites indifféremment avant ou après éclaircie. Elles ne tiennent donc pas compte des irrégularités occasionnées par les éclaircies et on peut admettre qu'elles ne donnent des estimations correctes qu'à mi-rotation.

Pour un âge à mi-rotation et un indice de productivité donnés, on peut donc, à l'aide des relations des paragraphes 3 et 4, estimer la circonférence moyenne, le nombre de tiges/ha, l'écart type et les coefficients de dissymétrie et d'aplatissement de la distribution des circonférences. A partir de ces caractéristiques, et en reprenant une technique utilisée antérieurement (Palm, 1981), on peut décrire les distributions des circonférences par des distributions du type I de Pearson, qui permettent de tenir compte de l'évolution du coefficient d'aplatissement en fonction de la circonférence moyenne. Des informations complémentaires relatives au calcul de ces distributions sont données par Elderton & Johnson (1969). On notera que ces distributions sont étroitement liées aux distributions Bêta, proposées notamment par Zöhrer (1972), pour décrire les distributions de grosseur d'arbres (Bailey & Dell, 1973).

Par discrétisation de ces distributions continues, on obtient l'énumération des circonférences à mi-rotation. On peut ensuite déterminer la grosseur de chaque arbre en début et en fin de rotation, après estimation de l'accroissement en grosseur par la relation (10').

L'énumération des circonférences permet le calcul de la surface terrière et du volume sur pied du peuplement, pour autant qu'on dispose d'un tarif de cubage

à une entrée (volume exprimé en fonction de la circonférence) ou, mieux encore, d'un tarif à une entrée gradué en fonction de la hauteur dominante du peuplement (Dagnelie *et al.*, 1985).

Si on effectue les calculs pour deux rotations successives, la différence entre la situation à la fin d'une rotation et la situation au début de la rotation suivante permet d'estimer les caractéristiques de l'éclaircie.

L'accroissement périodique au cours d'une rotation est égal à la différence entre le matériel total sur pied à la fin de la rotation et le matériel total sur pied au début de la rotation. L'accroissement annuel courant s'obtient alors en divisant l'accroissement périodique par la durée de la rotation.

Enfin, la production totale à un âge donné est obtenue en ajoutant au matériel sur pied après éclaircie l'ensemble du matériel enlevé au cours de toutes les éclaircies déjà effectuées. L'accroissement annuel moyen est égal à la production totale divisée par l'âge auquel cette production totale est atteinte.

7. CALCUL PROPREMENT DIT DES TABLES

La relation (5') exprimant la circonférence moyenne en fonction de l'âge et de la hauteur dominante ne tient pas compte des différents types de sylvicultures qui peuvent être pratiqués. Pour un indice de productivité fixé, elle donne donc l'évolution de la circonférence moyenne en fonction de l'âge, pour la «sylviculture moyenne», observée par le passé.

On peut vouloir s'écarter de cette sylviculture moyenne en supposant que la circonférence moyenne augmente plus rapidement ou, au contraire, moins rapide-

ment, avec l'âge, que ne le prévoit l'équation (5) :

$$MC130 = f(AGE, HDOM)$$

A condition de rester dans les limites raisonnables d'accroissement annuels moyens en circonférence, on peut considérer cependant que les relations permettant d'estimer N, ETC130, G1C130 et B2C130, restent valables et on peut alors établir la table de production relative à une évolution donnée de la circonférence moyenne.

En se basant sur ce principe, nous avons établi, pour chaque niveau de productivité, et à partir de peuplements théoriques considérés comme identiques avant la première éclaircie, des tables de production caractérisées par divers niveaux d'accroissements annuels moyens en circonférence (Dagnelie *et al.*, 1988). Dans ce but, la circonférence moyenne à mi-rotation n'a été estimée par la relation (5) que pour la première rotation. Pour les rotations ultérieures, ces circonférences ont été déterminées sur la base d'accroissements annuels moyens de la circonférence moyenne à mi-rotation considérés comme constants et fixés à priori.

8. CONCLUSIONS

La méthode de construction des tables de production qui est proposée permet l'élaboration de tables complètes, à partir des seuls renseignements récoltés dans des placettes temporaires.

La figure 1 schématise la succession des calculs conduisant aux caractéristiques du peuplement sur pied au début et à la fin de chaque rotation. Les données de départ nécessaires à ces calculs sont l'âge à mi-rotation (AGE), l'indice de productivité I_0 , la durée de la rotation et l'accroissement en circonférence moyenne du peuplement sur pied entre deux rotations successives. A partir de l'âge et de l'indice de productivité, on calcule la hauteur dominante du peuplement (HDOM), par l'intermédiaire du faisceau de courbes de hauteurs dominantes établi précédemment. De façon générale, la circonférence moyenne à mi-rotation (MC130) est égale à la circonférence moyenne à mi-rotation lors de la rotation précédente, augmentée de l'accroissement en circonférence fixé au départ (paragraphe 7). Toutefois, pour la première rotation, cette circonférence est déter-

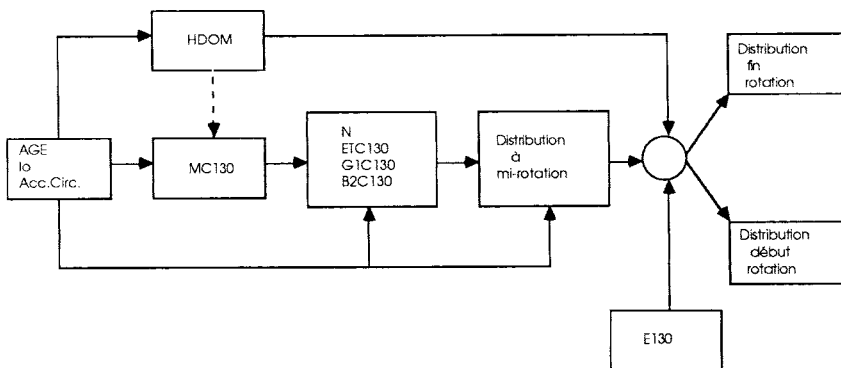


Fig. 1. Succession des calculs pour la détermination des caractéristiques du peuplement sur pied au début et à la fin d'une rotation.

Table I. Exemple de table de production. Classe de productivité 3 (24 m de hauteur dominante à 50 ans). Type de traitement C (1,75 cm d'accroissement annuel moyen en circonférence pour la classe 3) d'après Dagnelle et al. (1988).

Age	HDOM	Avant éclaircie						Après éclaircie						Accroissements						Age
		Eclaircie			Après éclaircie			ACG			AMG			AMV			PTV			
		N	CMOY	G	V	N	CMOY	G	V	N	CMOY	G	V	N	CMOY	G		V		
30	17,5	2332	42	36,5	266	690	33	6,8	42	1642	46	29,7	224	1,48	1,22	17,04	8,86	266	30	
35	19,3	1642	51	36,3	306	417	40	5,8	43	1225	54	30,5	263	1,31	1,23	16,41	9,94	348	35	
40	21,0	1225	59	36,5	342	272	46	5,0	43	953	63	31,5	299	1,19	1,23	15,77	10,67	427	40	
45	22,6	953	68	36,9	375	188	53	4,5	43	765	71	32,4	332	1,09	1,21	15,10	11,16	502	45	
50	24,0	765	76	37,4	404	136	61	4,2	43	629	80	33,2	361	1,00	1,19	14,41	11,48	574	50	
55	25,2	629	85	37,9	430	102	68	3,9	42	527	88	34,0	388	0,93	1,17	13,70	11,69	643	55	
60	26,3	527	94	38,4	452	78	75	3,6	41	449	97	34,8	411	0,87	1,14	12,98	11,79	708	60	
65	27,2	449	102	38,8	473	61	82	3,3	41	388	106	35,5	432	0,82	1,12	12,27	11,83	769	65	
70	27,9	388	111	39,3	490	50	90	3,3	40	338	114	36,0	450	0,77	1,09	11,60	11,81	827	70	
75	28,5	338	120	39,6	504	40	97	3,0	38	298	123	36,6	466	0,73	1,07	10,92	11,75	882	75	
80	29,0	298	128	40,0	518	33	105	2,9	38	265	131	37,1	480	0,70	1,04	10,31	11,66	933	80	
85	29,5	265	137	40,5	529	28	113	2,9	37	237	140	37,6	492	0,67	1,02	9,74	11,55	982	85	
90	29,8	237	145	40,8	538	23	120	2,6	35	214	148	38,2	503	0,64	1,00	9,20	11,42	1028	90	
95	30,0	214	154	41,2	547	20	128	2,6	35	194	157	38,6	512	0,62	0,98	8,73	11,28	1071	95	
100	30,2	194	163	41,6	554	17	135	2,5	33	177	165	39,1	521	0,59	0,96	8,28	11,13	1113	100	
105	30,3	177	171	42,0	560	15	143	2,4	33	162	174	39,6	527	0,57	0,94	7,89	10,97	1152	105	
110	30,5	162	180	42,3	565	13	150	2,3	31	149	182	40,0	534	0,56	0,93	7,52	10,82	1190	110	
115	30,5	149	188	42,7	569	12	160	2,4	32	137	191	40,3	537	0,54	0,91	7,19	10,66	1226	115	
120	30,6	137	197	42,9	571	10	165	2,2	29	127	199	40,7	542	0,52	0,89	6,87	10,50	1260	120	

minée en fonction de l'âge et de la hauteur dominante (5'). L'effectif (N), l'écart type (ETC130), le coefficient de dissymétrie de Fisher (G1C130) et le coefficient d'aplatissement de Pearson (B2C130) de la distribution des circonférences sont alors calculés par les relations 6', 7', 8', 9'.

La distribution théorique des circonférences à mi-rotation est ensuite déterminée en utilisant les distributions de type I de Pearson (paragraphe 6). Enfin, connaissant la relation qui permet d'estimer les accroissements en circonférence (E130) de chaque arbre du peuplement théorique à mi-rotation (paragraphe 5), et pour une durée de rotation fixée, on peut déterminer la distribution théorique des circonférences au début de la rotation et à la fin de la rotation (paragraphe 6).

Pour estimer les caractéristiques relatives à une éclaircie donnée, il suffit de déterminer la différence entre la situation à la fin d'une rotation et la situation au début de la rotation suivante (paragraphe 6).

On notera que la démarche utilisée pour le calcul des tables repose implicitement sur l'hypothèse que les relations statistiques, établies sur un ensemble de placettes correspondant à des âges et à des situations variables, peuvent également décrire l'évolution dans le temps d'un peuplement donné. Indépendamment des conséquences de cette hypothèse, les estimations effectuées à partir des relations devraient être satisfaisantes, malgré la forte variabilité résiduelle associée à plusieurs de ces relations, compte tenu du nombre élevé de placettes observées (environ 2 500 placettes).

La méthode de construction des tables de production proposée a été utilisée dans le cas de l'épicéa commun (Dagnelie *et al.*, 1988). Des tables ont été calculées pour 6 classes de productivité et 4, 5 ou 6 niveaux d'accroissement annuel moyen en

circonférence, selon la classe de productivité. Comme le montre le tableau I reprenant une table à titre d'illustration, elles donnent, chaque fois, les caractéristiques du peuplement principal et des éclaircies ainsi que les accroissements annuels courants et moyens en surface terrière (ACG et AMG) et en volume (ACV et AMV) et la production totale en volume (PTV). La méthode a permis, en outre, d'établir des tables de répartition des arbres en classes de grosseur, en fonction de la circonférence moyenne des arbres du peuplement.

Les principes qui ont été développés peuvent évidemment être appliqués lors de la construction de tables de production pour d'autres espèces que l'épicéa, pour autant bien sûr qu'on dispose des mesures nécessaires. La méthode nécessite en effet un grand nombre de placettes temporaires relatives à des situations très variées en ce qui concerne l'âge, la productivité et la sylviculture. Elle nécessite aussi de nombreux sondages à la tarière afin de permettre une estimation correcte de la croissance en circonférence des arbres individuels. Mais à partir de ces données, la méthode permet l'élaboration d'un ensemble de tables correspondant aux différentes classes de productivité et à différents objectifs de production.

RÉFÉRENCES

- Bailey R.L. & Dell T.R. (1973) Quantifying diameter distributions with the Weibull function. *For. Sci.* 19, 97-104
- Bartet J.H. & Bolliet R. (1976) *Méthode utilisée pour la construction de tables de production à sylviculture variable*. Fontainebleau, Office National des Forêts, Document 76-9, 90 pp.
- Brickell J.E. (1968) A method for constructing site index curves from measurement of tree age

and height – its application to inland Douglas-fir. US Dep. Agr. For. Serv. Intermountain Forest and Range Exp. Sta. Ogden, Utah, 23 pp.

Burkhardt H.E. & Tennent R.B. (1977) Site index equations for radiata pine in New Zealand. *NZ J. For. Sci.* 7, 408-416

Dagnelie P., Palm R., Rondeux J. & Thill A. (1985) Tables de cubage des arbres et des peuplements forestiers. Presses Agronomiques, Gembloux, Belgique, 148 pp.

Dagnelie P., Palm R., Rondeux J. & Thill A. (1988) Tables de production relatives à l'épicéa commun (*Picea abies* Karst.). Presses Agronomiques, Gembloux, Belgique, 123 pp.

Elderton W.P. & Johnson N.L. (1969) Systems of frequency curves. London, Cambridge University Press, 216 pp.

Palm R. (1981) Tables de production de l'épicéa : étude de la répartition des nombres d'arbres et du volume par catégories de circonférences. *Bull. Soc. R. For. Belg.* 88, 67-73

Palm R. & Chentouf J. (1986) *Ajustement de faisceaux de courbes : application au cas de hauteurs d'arbres*. Notes Stat. Inform. Gembloux, 86/2, 14 pp.

Zöhrer F. (1972) The beta-distribution for best fit of stem-diameter-distribution. Troisième Conférence du Groupe des statisticiens forestiers de l'IUFRO, Jouy-en-Josas, INRA, 332 pp.