Chapitre

IV

IV. Adaptation à l’ensemble des types de peuplements et des stratégies de gestion

Les principes et la théorie de l'estimation de la valeur des forêts présentées dans les trois chapitres précédents utilisent le schéma qui peut apparaître comme le plus simple sur le plan du temporel : la futaie régulière par régénération artificielle. Ce traitement permet en effet de fixer un début et une fin au projet forestier, bien que les limites soient souvent fictives.

Ce type de traitement est cependant loin d'être majoritaire et, s'il est commode de l'utiliser pour la présentation des formules, il ne doit pas masquer les autres traitements.

Traitement		Surface
Futaie régulière	Régénération artificielle	
	Régénération naturelle	
Futaie irrégulière	Futaie jardinée	
	Autre	
Taillis sous futaie		
Taillis		

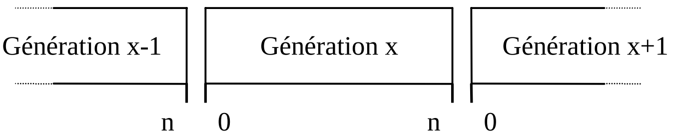
Tableau IV-1 : Surfaces occupées en France par les différents types de traitements.

D'autre part, l'estimation forestière étant intimement liée à la gestion doit tenir compte des choix de gestion à long terme proposés par les aménagements (conversion, transformation, relais de production, phase transitoire précédant un équilibre).

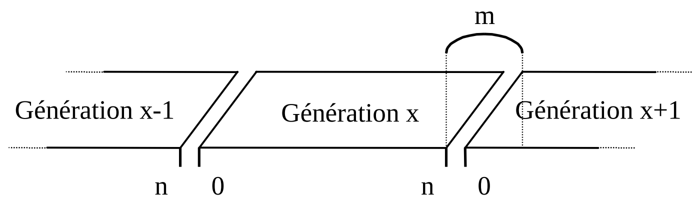
IV.1. Régénération naturelle

Le cas de la futaie régulière régénérée par voie naturelle diffère du schéma de régénération artificielle par deux aspects :

- il existe une période pendant laquelle deux générations coexistent
- le fonds n'est jamais nu.



Cas de la régénération artificielle



Cas de la régénération naturelle

Figure IV-1

Enchaînement des générations dans les cas de futaie régulière par régénérations artificielle et naturelle (n etant l'âge d'exploitabilité et m la durée de régénération)

Se posent alors les questions suivantes :

- peut-on raisonner par régénération comme dans le cas de la régénération artificielle ?
- quelle est la valeur connue de la forêt à une date particulière (V(0) = V'(n) = F dans le cas de la régénération artificielle) ?

L'objectif de ce paragraphe est de répondre à ces questions afin de déterminer la valeur de la forêt à n'importe quel instant.

Si on considère l'année 0 comme étant l'année d'installation des semis, l'année n est celle à laquelle débute la régénération suivante, c'est à dire l'année 0 de la révolution suivante, selon le schéma :

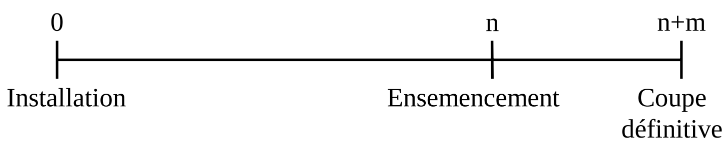


Figure IV-2

Représentation des étapes d'une génération dans le cas d'une régénération naturelle

Cette simple présentation nous permet d'affirmer que :

- il convient de raisonner sur n années (durée entre 2 régénérations successives) et de ne considérer que les dépenses et recettes annuelles n'intervenant que pendant n années (de 1 à n) et non n + m années.

- la valeur à l'année 0 (ou après dépenses et recettes de l'année n) est composée du fonds et de la recette des coups de régénération de n à n + m (secondaires et définition) :

$$V_{(0)} = F + \sum_{i=n}^{n+m} R_{(i)} (1+r)^{n-i} = F + \sum_{i=0}^{m} R_{(i)} (1+r)^{-i} \quad {}^{*(1)}$$

Il suffit alors de considérer les recettes de régénération s'étendant de n+1 à n+m comme des recettes s'étendant des années 0 à m :

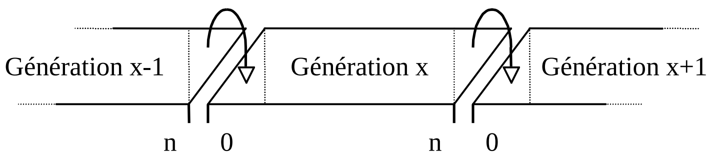


Figure IV-3

Prise en compte du chevauchement des générations

On peut ensuite calculer de proche en proche la valeur de la parcelle pour chaque année de 1 à n grâce à l'utilisation de la formule annuelle de récurrence (formule I.4) :

$$V_{(a+1)} = (1+r).\left(V_{(a)} + D_{(a)} - R_{(a)}\right)$$

Exemple de la parcelle 2 de la forêt du Bois de la Butte

La parcelle 2 est une futaie régulière de hêtre pur obtenue par régénération naturelle qui a duré 20 ans (m=20) ; l'âge d'exploitabilité retenu est 120 ans (n=120). L'âge moyen des arbres est 70 ans. L'échéancier des recettes et dépenses (coups et travaux) est détaillé en annexe. Un incendie a ravagé 2ha de ce peuplement ; M. Dubois a vendu les bois incendiés pour une somme de 26000F. Le gestionnaire ayant assuré la commercialisation et le suivi d'exploitation a facturé sa prestation 2 000F[1]. La valeur à l'année 0 avant dépenses et recettes est :

$V(0) = F + 19681\ (1+r)^{-4} + 36321\ (1+r)^{-8} + 32681\ (1+r)^{-12}$

$+28118\ (1+r)^{-16} + 16841\ (1+r)^{-20}$

Comme il a été exposé précédemment, soit le taux, soit la valeur du fonds est fixé, l'autre paramètre étant ajusté afin que soient vérifiées les égalités suivantes :

*(1) $R_{(i)}$: recettes de coupes de régénération

[1] d'où une valeur de sauvetage de $\frac{26000-2000}{2}$ = 12000F/ha, alors que la valeur de consommation était estimée à 13748 F/ha.

Valeur d'attente = Valeur au prix de revient

V(0) = V'(n)

On peut ainsi calculer la valeur du fonds pour différentes valeurs de taux et établir la relation Fonds-taux :

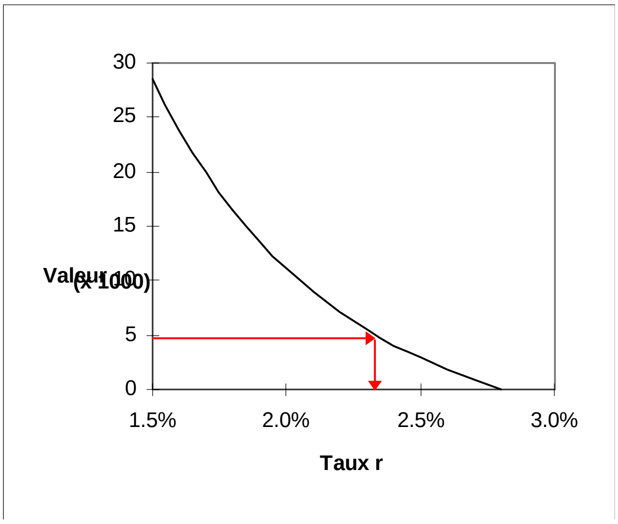


Figure IV-4

Relation entre la valeur du fonds et le taux d'actualisation de la parcelle 2.

Choisissons une valeur de fonds, F = 5 000F/ha ; le taux correspondant peut être lu sur la figure IV.32 ; on trouve ainsi r =2,33%.

Ainsi la valeur de la parcelle 2 à 70 ans avant dépenses et recettes de l'année est V(70) = 57938 F/ha qui se décompose en :

- Fonds = 5 000 F/ha
- Valeur de consommation = 13748 F/ha
- Perte d'avenir = 39190 F/ha

Le montant des dommages que M. Dubois est en droit d'attendre de la part de l'incendiaire est composé de :

- la perte d'avenir : 39190F/ha
- une indemnité pour aléa de commercialisation : 13748 - 12000 = 1748 F/ha

soit un total de 39190 + 1748 = 40938 F/ha (81876F pour l'ensemble du sinistre sur les 2 hectares).

Il est intéressant d'observer comment évolue la valeur de la parcelle au cours d'une révolution :

[2] pour plus de précision, cette valeur de taux peut être calculée par itérations à l'aide de la fonction "*Valeur cible*" de Microsoft® Excel (voir chapitre II).

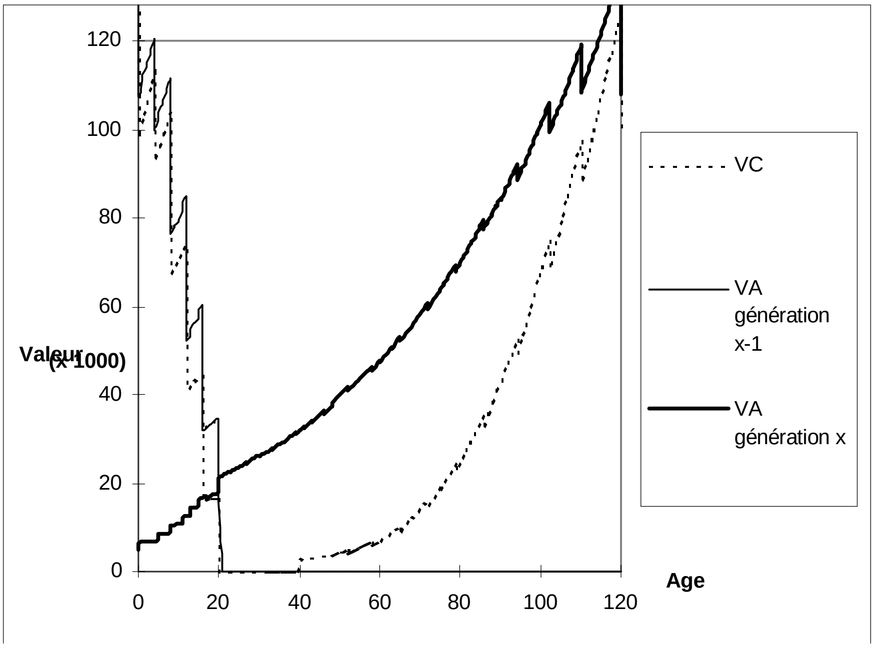


Figure IV-5 : Evolution de la valeur de consommation et de la valeur d’avenir au cours du temps (F=5000 F/ha ; TIR = 2,33 %)

De 0 à 20 ans, la valeur décroît du fait des recettes des coupes de régénération, puis augmenter de 21 à 120 ans.

IV.2. Valeur d’un arbre en forêt

Nous nous sommes jusqu'alors intéressés à la valeur de la forêt à l'échelle du peuplement ; cette échelle s'avère cependant inadaptée en cas de préjudices locaux affectant un arbre unique ou plusieurs arbres épars ; c'est le cas des bris de réserve, délit d'outrepasse et arrachage de semis (ou plant). Il convient dans de tels cas de s'intéresser à la valeur d'un arbre unique. De plus ce principe aurait une application intéressante en matière d'arbres dont la qualité suppose qu'ils constituerons le peuplement final ; on parle dans ce cas d'arbres d'avenir pour lesquels le gestionnaire prend quelquefois la précaution de les désigner à la peinture, attirant ainsi l'attention des exploitants sus l'importance que le gestion attribue à ces arbres.

IV.2.1. Cas général

Si on se place dans le cadre de la futaie régulière dans un peuplement où une seule génération est présente (on exclus ici la période de régénération), il parait raisonnable d'affecter à un arbre la valeur suivante :

$$v_{(a)} = \frac{V_{(a)} - F}{N_{(a)}}$$

où $v_{(a)}$ est la valeur d'un arbre et $N_{(a)}$ le nombre d'arbres à l'hectare à l'année a.

En reprenant la formule de la valeur en bloc, on peut écrire :

$$v_{(a)} = \frac{\sum_{i=0}^{a-1}\left(R_{(i)} - D_{(i)}\right)\times(1+r)^{a-i} + \sum_{i=a}^{n}\left(R_{(i)} - D_{(i)}\right)\times(1+r)^{n+a-i}}{N_{(a)}\left((1+r)^{n} - 1\right)} - \frac{F}{N_{(a)}}$$

ou encore :

$$v_{(a)} = \frac{\sum_{i=0}^{a-1}\frac{R_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{a-i} - \sum_{i=0}^{a-1}\frac{D_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{a-i} + \sum_{i=a}^{n}\frac{R_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{n+a-i} - \sum_{i=a}^{n}\frac{D_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{n+a-i}}{(1+r)^{n} - 1} - \frac{F}{N_{(a)}}$$

Cherchons à exprimer chacun des termes de recettes et dépenses afin de les rendre plus compréhensibles.

Termes de l'année 0 à l'année a-1 (a>i)

Premier terme : $\sum_{i=0}^{a-1}\frac{R_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{a-i}$

Le rapport $\frac{R_{(i)}}{N_{(a)}}$ n'a guère de signification ainsi, mais peut écrire sous la forme $\frac{R_{(i)}}{C_{(i)}}.\frac{C_{(i)}}{N_{(a)}}$ qui renvoie la recette unitaire par un arbre coupé l'année i $\frac{R_{(i)}}{C_{(i)}}$ multiplié par le nombre d'arbres qu'il a fallut couper l'année i pour avoir un arbre l'année a $\frac{C_{(i)}}{N_{(a)}}$.

Le terme devient alors $\sum_{i=0}^{a-1}\frac{R_{(i)}}{C_{(i)}}.\frac{C_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{a-i}$

Deuxième terme : $\sum_{i=0}^{a-1}\frac{D_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{a-i}$

peut être écrit $\sum_{i=0}^{a-1}\frac{D_{(i)}}{N'_{(i)}}.\frac{N'_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{a-i}$ où N'(i) est le nombre de tiges (par hectare) restant après dépenses et recettes à l'année i. renvoie la dépense unitaire à l'année i effectuée sur le nombre de tiges restant.

Termes de l'année a à l'année n (a<i)

Troisième terme : $\sum_{i=a}^{n}\frac{R_{(i)}}{N_{(a)}}.(1+r)^{n+a-i}$

peut s'écrire : $\sum_{i=a}^{n} \frac{R_{(i)}}{C_{(i)}} \cdot \frac{C_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{n+a-i}$

où $\frac{R_{(i)}}{C_{(i)}}$ désigne la recette unitaire d'un arbre coupé l'année i et $\frac{C_{(i)}}{N_{(a)}}$ la probabilité qu'un arbre présent à l'année a soit coupé l'année i.

Quatrième terme : $\sum_{i=a}^{n} \frac{D_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{n+a-i}$

est égal à $\sum_{i=a}^{n} \frac{D_{(i)}}{N'_{(i)}} \cdot \frac{N'_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{n+a-i}$

avec $\frac{D_{(i)}}{N'_{(i)}}$ représentant la dépense unitaire à l'année i pour un arbre présent après dépenses et recettes à l'année i et $\frac{N'_{(i)}}{N_{(a)}}$ désignant la probabilité qu'un arbre présent à l'année a le soit après dépenses et recettes à l'année i.

Ainsi, la formule de la valeur d'un arbre peut s'écrire:

$$v_{(a)}=\frac{\sum_{i=0}^{a-1} \frac{R_{(i)}}{C_{(i)}} \cdot \frac{C_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{a-i} - \sum_{i=0}^{a-1} \frac{D_{(i)}}{N'_{(i)}} \cdot \frac{N'_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{a-i} + \sum_{i=a}^{n} \frac{R_{(i)}}{C_{(i)}} \cdot \frac{C_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{n+a-i} - \sum_{i=a}^{n} \frac{D_{(i)}}{N'_{(i)}} \cdot \frac{N'_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{n+a-i}}{(1+r)^{n}-1} - \frac{F}{N_{(a)}}$$

Nota : les recettes figurant dans cette formule proviennent des coupes susceptibles d'affecter un arbre ; aussi ne sont elles composées que des recettes de coupes à l'exclusion de toute autre. Les recettes annuelles viennent en déduction des dépenses (qui deviennent des dépenses nettes).

La complexité apparente d'une telle formule peut inquiéter toute personne peu familière aux mathématiques ; cette formule peut cependant être assez simplement utilisée dans une feuille de calcul informatique utilisant les fonctions matricielles.

IV.2.2.Cas des arbres dits « d'avenir »

Les forestiers ont parfois coutume de repérer les arbres qui sont susceptibles de constituer le peuplement final ; ces arbres sont généralement matérialisés par un anneau de peinture. Sans discuter du bien-fondé de la pratique de la désignation, on peut cependant reconnaître qu'elle permet au bûcheron de repérer les arbres qu'il doit préserver absolument, tout dégât sur de tels arbres étant sanctionné plus fortement que pour autre arbre[3]. Pour définir le

[3] Clauses de vente

montant des dommages, il semble nécessaire de connaître la valeur d'un arbre d'avenir.

La probabilité qu'un tel arbre soit coupé en éclaircie est nulle (en théorie), et celle qu'il soit coupé à l'année n est égale à 1 ; le troisième terme de la valeur peut donc s'écrire $\sum_{i=a}^{n} \frac{R_{(i)}}{C_{(i)}} \frac{C_{(i)}}{N_{(a)}} (1+r)^{n+a-i} = \frac{R_{(n)}}{C_{(n)}} (1+r)^{a}$

De même, le quatrième terme s'écrit :

$$\sum_{i=a}^{n} \frac{D_{(i)}}{N'_{(i)}} \frac{N'_{(i)}}{N_{(a)}} (1+r)^{n+a-i} = \sum_{i=a}^{n} \frac{D_{(i)}}{N'_{(i)}} (1+r)^{n+a-i}$$

IV.3. Peuplements inéquiennes

Les méthodes présentées jusqu'alors doivent être adaptées à l'ensemble des peuplements forestiers susceptibles d'être rencontrées. Or la théorie présentée précédemment comprend la structure équienne du peuplement considéré qui permet de fonder le raisonnement sur l'âge des arbres dominants. Il convient d'adapter ces méthodes au cas des peuplements inéquiennes.

Les différences - du point de vue de l'estimation de la valeur - entre les traitements réguliers et irréguliers peuvent être décrits ainsi :

- le critère d'exploitabilité n'est pas l'âge du peuplement mais le diamètre de l'arbre ce qui induit deux considérations importantes :
  - • le temps ayant une importance dans toute considération économique, il convient de relier l'âge au diamètre,
  - • la méthode d'estimation doit s'appliquer à l'arbre et non au peuplement dans son ensemble,
- le fonds supportant un peuplement inéquienne n'est jamais vu
- la souplesse du traitement irrégulier induit des périodes de capitalisation ou décapitalisation en fonction des conditions du marché des bois.

Actuellement, l'estimation de la valeur de peuplements irréguliers ne dispose d'aucune méthode unanimement reconnue. Certains estiment la valeur d'un peuplement irrégulier à sa valeur de consommation, quelquefois pondérée de coefficients introduisant une valeur d'avenir ; d'autres considèrent plutôt un peuplement irrégulier comme une somme de peuplements réguliers à la répartition spatiale des tiges près.

Aussi allons nous nous attacher à présenter une méthode qui permette de calculer la valeur d'un arbre puis d'une somme d'arbres d'âges différents (la futaie irrégulière) en nous appuyant sur les flux financiers concernant un arbre.

Cette méthode sera ensuite appliquée à la futaie jardinée et au taillis sous futaie.

IV.3.1. La futaie irrégulière au sens large

Pour beaucoup, la futaie irrégulière présente l'avantage de pouvoir prélever des arbres arrivés à leur terme d'exploitabilité en fonction des prix de marché ; il s'en suit des périodes de capitalisation et de décapitalisation en certaines essences selon que le marché de ces dernières est favorable ou non. Néanmoins, le forestier prend garde à ce que ces capitalisations ou décapitalisations n'affecte pas - ou peu - la croissance des arbres sur pied et les possibilités de prélèvement futures. Aussi doit-il se fixer 3 garde-fous tels que le densité du peuplement n'induise pas un ralentissement de la croissance, et qu'un faible nombre d'arbres n'entraîne pas une impossibilité de coupe à la période de rotation qu'il s'est fixé ?

C'est pourquoi une futaie irrégulière peut être assortie d'un état d'équilibre [4] qui se présente sous la forme d'un nombre de tiges par catégorie de diamètre [5] après coupe. Cet état d'équilibre dépend des paramètres de croissance, du diamètre d'exploitabilité et de la rotation des coups. Nous verrons dans le chapitre V comment peut être établi un tel état d'équilibre .

Ainsi les données de croissance et l'état d'équilibre le nombre de tiges dans chaque catégorie de diamètre avant coupes et donc le nombre de tiges à couper (voir tableau).

Dans l'exemple de la parcelle 3, sont prélevés tous les 8 ans 16 tiges de diamètre 55 cm (terme d'exploitabilité) et 8 tiges de diamètre 25 cm en éclaircie.

Comme nous l'avons précisé en introduction, la gestion sylvicole d'une futaie irrégulière s'intéresse plus à l'arbre qu'au peuplement ; aussi allons-nous rechercher la valeur d'un arbre avant de l'agglomérer au niveau du peuplement.

Valeur d'un arbre

Comme nous l'avons vu précédemment, la valeur d'un arbre peut être calculée par la formule suivante :

---

[4] La terminologie de cet état d'équilibre varie selon les types de peuplements : on parle d'état normal en futaie jardinée et de plan de balivage en taillis sous futaie.

[5] Pour les diamètres allant du diamètre de précomptage (souvent 17.5 cm réel, soit 20 cm compensé) au diamètre d'exploitabilité.

$$v_{(a)} = \frac{\sum_{i=0}^{a-1} \frac{R_{(i)}}{C_{(i)}} \cdot \frac{C_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{a-i} - \sum_{i=0}^{a-1} \frac{D_{(i)}}{N_{(i)}} \cdot \frac{N_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{a-i} + \sum_{i=a}^{n} \frac{R_{(i)}}{C_{(i)}} \cdot \frac{C_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{n+a-i} - \sum_{i=a}^{n} \frac{D_{(i)}}{N_{(i)}} \cdot \frac{N_{(i)}}{N_{(a)}} \cdot (1+r)^{n+a-i}}{(1+r)^n - 1} - \frac{F}{N_{(a)}}$$

Cette formule fait référence à l'âge de l'arbre et à son âge d'exploitabilité ; la gestion en futaie irrégulière en s'intéressant qu'aux diamètres, il convient de trouver la relation liant l'âge au diamètre.

Correspondance âge-diamère

Une des premières choses qu'apprend le forestier est de mesurer l'âge d'un arbre en comptant après abattage le nombre de cernes du bois qui le compose, c'est à dire le temps de passage dans cette catégorie de diamètre (TP_D). Il est possible par cette même technique de mesurer l'accroissement sur le rayon, et donc sur le diamètre, de l'arbre pendant sa présence dans une classe de diamètre.

Exemple

Mesure de l'accroissement dans la classe de diamètre 25 cm (22.5 à 27.5).

En choisissant un arbre dont le diamètre est légèrement supérieur à 27.5 cm (ex. : 29 ou 30 cm), le nombre de cernes compris entre 11.25 et 13.75 cm de rayon est TP_{25}= 14.

$$I_D = \frac{5}{14} = 0.36\text{mm/an}$$

On peut ainsi calculer l'âge moyen d'un arbre de diamètre D :

$$Age_D = Age_{20} + \frac{2.5}{I_{20}} + \frac{5}{I_{30}} + \ldots + \frac{5}{I_{D-5}} + \frac{2.5}{I_D}$$

L'âge au diamètre 20 pouvant être également mesuré par comptage de cerne ; on considérera cependant pour la suite de cet exposé que le diamètre d'un arbre s'accroît régulièrement de 0 à 20 cm.

Exemple de la parcelle 3

Les résultats d'accroissement et de temps de passage pour la parcelle 3 sont regroupés dans le tableau suivant :

Diam	TP (ans)	Acc (cm/an)	Age
20	14	0.36	56
25	14	0.36	70
30	13	0.38	84
35	13	0.38	97
40	13	0.38	110
45	10	0.50	121
50	10	0.50	131
55	10	0.50	141

Tableau IV-2

Accroissement, temps de passage et âge par catégorie de diamètre (parcelle 3).

Age moyen de l'arbre de diamètre 35 :

$$Age_{35} = +\frac{20}{0.36}+\frac{2.5}{0.36}+\frac{5}{0.36}+\frac{5}{0.38}+\frac{2.5}{0.38} = 97 \text{ ans}$$

Diamètre de précomptage

Comme nous le verrons dans le chapitre VI, les données présentées dans le tableau précédent provient d'inventaire où seules les tiges d'un diamètre compensé de 20 cm sont prises en compte ; ce diamètre minimum est appelé diamètre de précomptage. Aussi l'expert ne possède pas de données sur le nombre et la répartition des tiges d'un diamètre inférieur.

Prise en compte des dépenses et recettes occasionnelles

Les dépenses occasionnelles passées (deuxième terme de la formule)

Dans le cas de la futaie irrégulière, les dépenses occasionnelles peuvent être composées de dégagements, de dépressage, d'élagage, voire de plantation éventuelle si la régénération semble insuffisante.

Ces dépenses ayant généralement lieu avant que l'arbre n'atteigne le diamètre de précomptage, elles seront prises en compte et capitalisées lorsque les tiges auront un diamètre de 20 cm.

Exemple de la parcelle 3

Les semis bénéficient d'un dégagement lorsque leur âge moyen est de 5 ans et d'un dépressage de 15 ans (les coûts à l'hectare sont respectivement de 500 à 1 000F).

Le second terme de la formule de la valeur d'un arbre peut s'écrire pour un arbre de diamètre 20 :

$$v_{(a)} = \sum_{i=0}^{a-1} \frac{d_i}{V'_i} \frac{N'_i}{N_{(a)}} (1+r)^{a-i} = \sum_{i=0}^{a-1} \frac{d_i}{N_{(a)}} (1+r)^{a-i} = \frac{50}{42}(1+r)^{56-5} + \frac{1000}{42}(1+r)^{56-15}$$

Les recettes occasionnelles futures (troisième terme de la formule) s'écrivent :

$$\sum_{i=a}^{n} \frac{r_{(i)}}{C_{(i)}} \frac{C_{(i)}}{N_{(a)}} (1+r)^{n+a-i}$$

où $\frac{r_{(i)}}{C_{(i)}}$ est la recette que cet arbre procurera s'il est coupé [6]

[6] La recette $r_{(i)}$ ne concerne que la catégorie de diamètre des arbres coupés $C_{(i)}$

et $\frac{C_{(i)}}{N_{(a)}}$: probabilité qu'un arbre soit coupé lors d'une coupe ; cependant, ce terme est à pondérer du rapport $\frac{TP_{(0)}}{rotation}$ traduisant le nombre de coupes intervenant pendant que l'arbre est dans la plage des diamètres coupés.

Exemple de la parcelle 3

Deux diamètres sont soumis à des coupes : les diamètres 25 (éclaircie) et 55 (récolte). Les recettes occasionnées par la vent d'un arbre sont 24F pour un 25 et 1 299F pour un 55.

Le troisième terme de la formule de la valeur d'un arbre s'écrit dans ce cas pour un arbre de diamètre 20 :

$$24\cdot\frac{8}{42}\cdot\frac{14}{8}\cdot(1+r)^{141+56-70}+1299\cdot\left(1-\frac{8}{42}\right)\left(\frac{1.4}{8}\right)(1+r)^{141+56-141}$$

Probabilité que l'arbre soit coupé au diamètre 25cm

Probabilité que l'arbre atteigne le diamètre 55cm, c'est à dire qu'il ne soit pas coupé au diamètre 25cm

Les recettes occasionnelles passées (premier terme de la formule)

La recette unitaire d'un arbre coupé en i $\frac{r_{(i)}}{C_{(i)}}$ est multipliée par le nombre d'arbres qu'il a été nécessaire de couper pour favoriser un arbre présent en a ; ce nombre d'arbres est $\frac{C_{(i)}}{N_{(a)}}\frac{TP_D}{rotation}$.

Exemple de la parcelle 3

Pour un arbre de diamètre 30 (âge 84 ans), le premier terme de la formule s'écrit donc :

$$24\times\frac{8}{26}\times\frac{14}{8}\times(1+r)^{84-70}$$

Dépenses occasionnelles futures (quatrième terme de la formule)

Pour un arbre précomptable, les dépenses occasionnelles à venir sont probablement rares. Il y a en effet peu de travaux à réaliser sur un arbre d'un diamètre supérieur ou égal à 20 cm. Cependant un élagage peut néanmoins intervenir après ce diamètre.

Aussi la dépense intervenant à un âge i est-elle à prendre en compte si elle existe et doit être pondérée par la probabilité que l'arbre soit encore présent après dépenses :

$$\frac{d_i}{V'_i} \times \frac{N'_{(0)}}{N_{(a)}} \times (1+r)^{n+a-i}$$

<u>Exemple de la parcelle 3</u>

Supposons qu'un élagage coûtant 20 F par arbre intervienne lorsque le diamètre de l'arbre mesurera 30 cm (84 ans). Au diamètre 20 (56 ans), le quatrième terme de la formule s'écrit :

$$20 \times \frac{26}{42} \times (1+r)^{141+56-84}$$