

économie et forêt

L'EXPERTISE ARBRE PAR ARBRE : UNE APPROCHE THÉORIQUE ET PRATIQUE DE L'EXPERTISE FORESTIÈRE

E. MARCON

La question de la valeur d'une forêt ou d'une partie de forêt a déjà donné matière à plusieurs articles dans cette Revue et à plusieurs ouvrages. L'approche est souvent théorique, le sujet se prêtant bien à des réflexions intéressantes, au croisement de la foresterie, de l'économie et des mathématiques.

Le praticien devant évaluer une forêt se trouve pourtant toujours confronté aux mêmes problèmes. Malgré la relative importance de la littérature, les outils pratiques sont rares. Les méthodes simples négligent trop de paramètres. Les méthodes plus élaborées nécessitent par contre d'importants calculs.

L'objectif de cet article est de présenter une méthode d'expertise forestière originale, développée pour les besoins concrets du Service départemental de l'Office national des Forêts des Ardennes. Elle s'applique à tous les cas où l'on dispose d'un inventaire des parcelles. Elle s'adapte à l'observation du terrain et permet de justifier point par point les valeurs obtenues.

Comme elle nécessite de nombreux calculs, une application informatique, fonctionnant sur tableur, a été développée. Plus de 250 expertises ont été réalisées dans ce cadre, du calcul de l'indemnisation consécutive à la coupe de quelques arbres à l'échange de deux forêts, de quelques centaines à quelques dizaines de millions de francs.

PRINCIPES RETENUS POUR L'EXPERTISE

Rappels d'économie

Dans le contexte de l'économie capitaliste, une somme d'argent (capital) peut rapporter à celui qui la possède un revenu proportionnel. Le rapport revenu/capital définit le taux d'intérêt. Inversement, celui qui doit emprunter un capital dont il ne dispose pas doit payer des intérêts.

On peut considérer une forêt comme un capital immobilisé dont la valeur augmente à chaque dépense à son profit, diminue à chaque recette et augmente chaque année selon un taux d'intérêt. On peut d'ailleurs considérer les intérêts comme une dépense de la part du propriétaire qui renonce à ce que lui aurait rapporté son capital sur un compte épargne, ou bien qui doit payer les intérêts du prêt qu'il a dû contracter pour acheter la forêt.

Si l'on considère que les intérêts sont comptabilisés au changement d'année, la valeur du capital à l'année n est :

$$C = \sum_{i=0}^n (D_i - R_i) (1 + t)^i$$

On note C le capital, D_i les dépenses de l'année i , R_i les recettes de l'année i , et t le taux.

On ne prend pas en compte l'inflation dans cette formule. Si l'inflation est une constante l , chaque dépense ou recette est multipliée par $(1 + l)^i$. On peut mettre $(1 + l)^i$ en facteur, regrouper avec $(1 + t)^i$ et obtenir :

$$C = \sum_{i=0}^n (D_i - R_i) [1 + (t + l + tl)]^i$$

Les calculs sont donc les mêmes en francs courants et en francs constants, seule la valeur du taux change : t est remplacé par $(t + l + tl)$. On utilise donc les francs constants pour alléger les écritures.

Chaque année, le capital est augmenté des intérêts, puis des dépenses, et diminué des recettes. On admet généralement que les frais de gestion sont une dépense constante G , indépendante de l'année (on travaille en francs constants). C'est pourquoi on les isole souvent pour simplifier les calculs :

$$\sum_{i=0}^n G(1 + t)^i = G \frac{(1 + t)^{n+1} - 1}{t}$$

Après avoir isolé les frais de gestion, le nombre de termes non nuls de la somme C , c'est-à-dire les années comportant des dépenses ou des recettes, est petit dans une parcelle de futaie régulière : travaux en début de période, éclaircies ensuite. Cette commodité de calcul et le souhait de voir apparaître la valeur du fonds en tant que telle justifient l'existence des formules habituelles de l'expertise forestière. Nous ne les utiliserons pas ici, et nous considérerons l'achat du fonds et les frais de gestion comme des dépenses quelconques.

Notons que, même s'ils sont fictifs, l'achat et la revente du fonds doivent être pris en considération car le capital correspondant est vraiment immobilisé.

Pour comparer des valeurs situées à deux dates différentes, s'il n'y a eu aucune dépense ou recette entre ces deux dates, il suffit de considérer l'évolution du capital entre ces deux années : le capital à l'année $n + k$ est égal au capital à l'année n augmenté des intérêts pendant k années.

$$C_{n+k} = C_n (1 + t)^k$$

La question du taux est bien entendu centrale. Elle sera discutée en détail. Dans le cas que nous envisageons depuis le début (l'évaluation du capital constitué par l'achat d'une forêt et

sa culture), l'utilisation du taux du prêt contracté par le propriétaire pour financer sa forêt permet de connaître le prix de revente qu'il doit obtenir pour couvrir ses frais.

Si l'on se place d'un point de vue plus forestier, on s'intéressera au taux interne de rentabilité (TIR), tel que $\sum_{i=0}^n (D_i - R_i) (1 + t)^i = 0$ sur une **période**. **Période** doit être pris au sens mathématique du terme, c'est-à-dire une plage de temps à la fin de laquelle la forêt se retrouve dans un état identique à celui du début. En futaie régulière, cette période correspond à une révolution.

Dans une parcelle de futaie régulière, partant d'un capital nul, la première dépense est l'achat du fonds, suivie des travaux, sans oublier les frais de gestion chaque année, puis arrivent les recettes des éclaircies et enfin les coupes de régénération. Les dernières recettes sont obtenues avec la coupe définitive et la revente du fonds. Pour arriver à un capital effectivement nul à la fin, le taux doit être égal au TIR.

Remarquons qu'en taillis-sous-futaie par exemple, la forêt ne se limite pas à un terrain nu en début et en fin de période. La valeur du fonds est bien moins intéressante que la valeur cumulée du fonds et des réserves conservées après la coupe. Cette valeur ne peut pas être appelée fonds, bien qu'elle en soit l'équivalent. C'est une des raisons pour lesquelles on utilisera par la suite la seule notion de capitalisation des recettes et des dépenses, sans distinguer particulièrement le fonds.

Vocabulaire

Dans toute la suite, les termes suivants seront utilisés :

- Valeur de consommation : valeur du fonds et des bois s'ils étaient abattus et vendus immédiatement prenant en outre en compte une décote immobilière.
- Capitalisation : calcul d'une valeur à partir des dépenses et recettes passées.
- Actualisation : calcul d'une valeur à partir des dépenses et recettes futures.
- Valeur au prix de revient : valeur du peuplement calculée par capitalisation, en prenant en compte toutes les recettes et dépenses depuis son origine (année 0). La valeur au prix de revient à l'année n est la valeur en fin d'année, après toutes les recettes et dépenses.
- Valeur d'attente : valeur du peuplement calculée par actualisation, en prenant en compte toutes les recettes et toutes les dépenses jusqu'à son terme (coupe rase et revente du fonds en futaie régulière).
- Valeur d'avenir : valeur du peuplement calculée par capitalisation ou actualisation, en utilisant le taux interne de rentabilité (TIR). Elle est égale à la valeur d'attente et à la valeur au prix de revient calculées avec le TIR.
- Perte de valeur d'avenir : valeur perdue si les bois étaient exploités immédiatement, soit la différence entre la valeur d'avenir et la valeur de consommation.

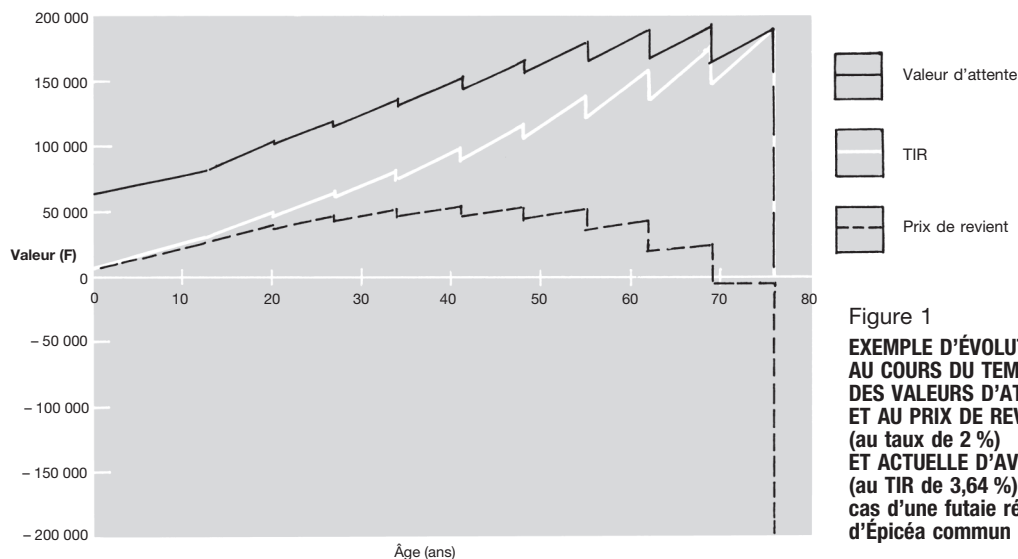
L'expertise par type de peuplement

Cette méthode est l'application directe des notions présentées précédemment.

On distingue dans les parcelles à expertiser des sous-parcelles ressemblant à des types de peuplements de référence, modélisés avec l'ensemble des dépenses et recettes et les dates correspondantes. Aucun inventaire n'est nécessaire.

La valeur à l'âge actuel est calculée par une des trois méthodes suivantes :

- par actualisation des dépenses et recettes futures à un taux choisi (valeur d'attente),
- par capitalisation des dépenses et recettes passées à un taux choisi (prix de revient),
- par capitalisation ou actualisation, après détermination du taux interne de rentabilité.



La figure 1 montre l'évolution de la valeur d'un peuplement (1 hectare de futaie régulière d'épicéas), calculée par chacune des trois méthodes. Le taux fixé pour le calcul de la valeur d'attente et de la valeur au prix de revient est ici égal à 2 % et se trouve donc inférieur au taux interne de rentabilité (3,64 %). On note que, dans ce cas, la valeur au prix de revient est dominée par la valeur au TIR que, par ailleurs, la valeur d'attente surpasse. Lorsque le taux fixé est au contraire supérieur au taux interne de rentabilité, on trouve un résultat analogue mais inversé : la valeur au prix de revient est alors supérieure à la valeur au TIR, tandis que la valeur d'attente lui est inférieure. Ce dernier cas a souvent été rencontré dans des cas pratiques critiquables où un taux de 3 % était systématiquement utilisé, tandis que le taux interne de rentabilité était généralement inférieur à cette valeur.

On peut remarquer les difficultés d'interprétation des résultats lorsque le taux est différent du TIR (par exemple les valeurs négatives à partir de 70 ans dans le calcul par capitalisation).

La méthode s'applique très bien aux structures équiennes (futaies, taillis), relativement faciles à modéliser, pour lesquelles on dispose de normes de travaux et de tables de production.

Hors de ce cadre, son utilisation est extrêmement risquée :

- l'âge du peuplement, qui donne directement sa valeur, est souvent très incertain, voire absurde dans bon nombre de cas (taillis-sous-futaie en conversion, futaie jardinée...) ;
- la valeur obtenue ne peut pas être corrigée d'après le peuplement réel, si on ne dispose pas en plus d'un inventaire. On risque d'obtenir une valeur d'avenir inférieure à la valeur de consommation en cas d'erreur sur le modèle, l'âge ou le taux. Si l'utilisateur averti décèle l'incohérence, il ne dispose d'aucun moyen rigoureux d'y remédier ;
- la valeur de consommation du peuplement, essentielle car elle est la seule valeur tangible et compréhensible par tout interlocuteur, est connue avec incertitude ;
- dans le cas d'un peuplement en cours de changement de structure (par exemple un taillis-sous-futaie en conversion), le fonctionnement de la forêt n'est pas périodique. Il est impossible d'établir un modèle dont le point de départ est identique au point d'arrivée. Le TIR n'est pas défini. La méthode est donc théoriquement inapplicable pour toutes les structures de peuplement transitoires.

L'expertise arbre par arbre

Pour résoudre au moins en partie ces problèmes, nous allons voir une méthode qui permet de s'affranchir de la modélisation complète du peuplement réel, de traiter les peuplements non périodiques et de vérifier la validité des résultats.

L'expertise à partir d'un inventaire donne pour l'ensemble de la parcelle à évaluer une valeur à chaque arbre.

Elle répond mieux que l'expertise par type de peuplement aux questions concrètes :

- quel est le dommage causé par la coupe prématurée d'un arbre ?
- quelle est la valeur d'une parcelle à vendre sachant qu'elle ne peut pas être décrite globalement par un type de peuplement connu et modélisé ?

Elle nécessite des précautions pour être mise en œuvre mais risque moins de donner des résultats absurdes que l'expertise typologique. La valeur de consommation apparaît clairement à partir de l'inventaire et constitue une base certaine de vérification, souvent la plus grande partie de la valeur d'avenir.

La méthode est présentée en détail dans les paragraphes suivants.

• *Méthodologie de l'expertise arbre par arbre*

Le principe est de prolonger le découpage en peuplements élémentaires jusqu'au niveau nécessaire pour obtenir un micro-peuplement monospécifique d'un type connu, ce découpage pouvant aller jusqu'à l'arbre seul.

On peut considérer que la valeur d'un arbre dépend peu de sa position géographique dans le peuplement expertisé. On peut, pour les besoins du calcul, réorganiser le peuplement dans l'espace en rassemblant les arbres de même essence et de même diamètre. Chacun de ces groupes d'arbres est parfaitement modélisable dans le cadre d'une structure de forêt régulière. On suppose en somme que les arbres de même essence et de même diamètre se comportent statistiquement comme s'ils étaient en futaie régulière.

• *Calcul des modèles monospécifiques équiennes*

Un modèle au moins est nécessaire par essence ou, pour les essences secondaires, par groupe d'essences. Si l'hétérogénéité est trop grande au sein d'une essence, il peut être nécessaire d'en utiliser plusieurs.

Tableau I **Données de croissance et de revenus pour un peuplement de Chênes pris en exemple**

COUPES

Tiges avant éclaircies : **1180**

Peuplement principal			Éclaircie			Tige après éclaircie
Âge	Dm	V.U.	Tiges ôtées	V.U.	Prix/m ³	
30	10	0,04			43	1 180
45	15	0,09			43	1 180
58	25	0,31	700	0,31	43	480
70	30	0,45	100	0,45	80	380
82	35	0,67	60	0,31	130	320
94	40	0,87	60	0,87	193	260
106	45	1,10	60	1,10	277	200
118	50	1,48	50	1,48	381	150
130	55	1,79	40	1,37	484	110
142	60	2,29	30	1,80	614	80
154	65	2,88	80	2,88	770	

E. MARCON

La description de chaque peuplement monospécifique est faite dans une feuille de calcul propre à l'essence, à partir des normes de travaux et des tables de production. L'âge des arbres est utilisé pour les calculs financiers.

Les calculs financiers sont réalisés pour chaque modèle.

Tableau II **Échéancier des dépenses et recettes, capitalisées ou non,
pour le peuplement de Chêne pris en exemple**

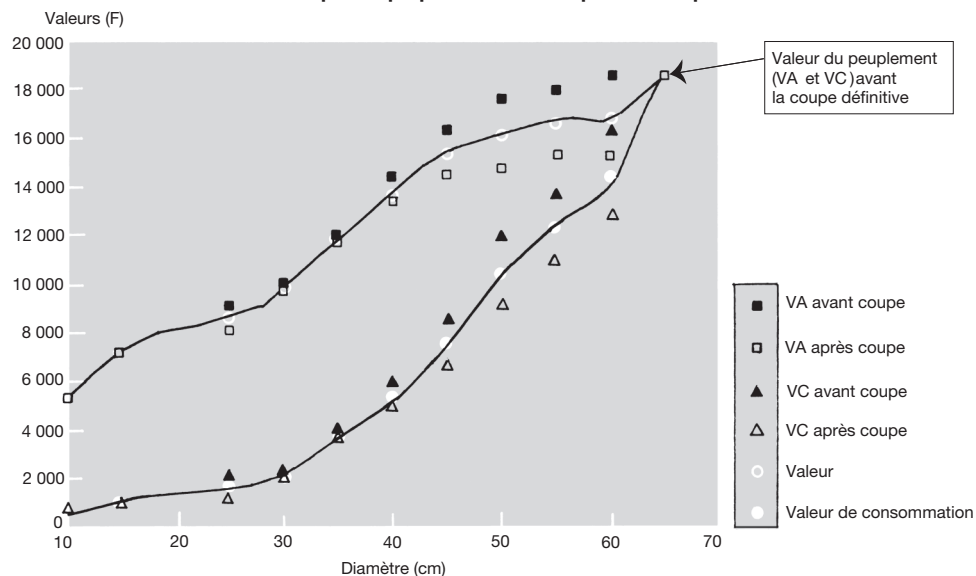
Taux : 1,46 (TIR)

Année	Intervention	Coût	Recette	Coût capitalisé	Recette capitalisée
	Fonds	6 000 F		55 542 F	
	Norme travaux	7 195 F		66 604 F	
1		630 F		5 748 F	
2		1 675 F		15 064 F	
4		1 950 F		17 037 F	
6		1 950 F		16 552 F	
8		1 950 F		16 081 F	
15		3 100 F		23 105 F	
19		2 750 F		19 345 F	
24		2 200 F		14 397 F	
35		400 F		2 233 F	
30	Éclaircies				
58			9 331 F		37 360 F
70			3 597 F		12 110 F
82			2 420 F		6 849 F
94			10 098 F		24 031 F
106			18 279 F		36 576 F
118			28 167 F		47 388 F
130			26 540 F		37 543 F
142			33 159 F		39 438 F
154			177 375 F		177 375 F
154	Fonds		6 000 F		6 000 F

Le TIR est calculé (on peut également fixer un taux arbitraire) ainsi que les valeurs actualisées au terme du peuplement.

Pour chaque âge connu, on calcule la valeur d'avenir (VA) et la valeur de consommation (VC) du peuplement. Les valeurs retenues sont les moyennes des valeurs avant et après éclaircie. En effet, les valeurs du peuplement diminuent brutalement à chaque éclaircie (prélèvement sur le capital). Ces discontinuités doivent être supprimées pour permettre l'expertise de peuplements dont on ne connaît pas précisément les dates d'éclaircies : les probabilités de prélèvements sont réparties de façon égale autour de l'année où est réalisée l'éclaircie du modèle.

Figure 2 **ÉVOLUTION AVEC LE DIAMÈTRE DES VALEURS ACTUELLES D'AVENIR ET DE CONSOMMATION pour le peuplement de Chêne pris en exemple**



La figure 2 montre l'évolution en fonction du diamètre des valeurs d'un peuplement de Chêne (la coupe définitive a lieu à 154 ans, le taux est égal au TIR, soit 1,46 %). À la fin de l'existence du peuplement, après la dernière éclaircie du modèle, les valeurs augmentent rapidement jusqu'à leur maximum (valeur du peuplement avant la coupe définitive) : la probabilité d'une éclaircie tend vers 0.

Un modèle de sylviculture du peuplement est nécessaire pour attribuer à chaque âge le diamètre moyen correspondant et le nombre de tiges. Le modèle peut être fourni par les normes de sylviculture ou les tables de production.

On en déduit la valeur individuelle d'un arbre pour chaque diamètre connu et, pour simplifier les calculs ultérieurs, le coefficient de perte de valeur d'avenir de cet arbre exprimé en pourcentage, qui vaut :

$$\text{Coef. PVA} = \text{Perte de valeur d'avenir/Valeur de consommation}$$

Les coefficients pour les diamètres standard (par classes de 5 cm) sont ensuite interpolés.

• *Calcul des surfaces unitaires*

Les modèles monospécifiques équiennes permettent de calculer la surface unitaire occupée par chaque arbre, à chaque âge de référence, après éclaircie.

La surface maximale dont dispose un arbre du peuplement modèle au diamètre considéré est donc $10\,000 \text{ m}^2/\text{nombre d'arbres après éclaircie}$. Les valeurs pour les diamètres standard sont ensuite interpolées.

En absence de données, par exemple pour des diamètres au-delà du diamètre de la coupe définitive du modèle, les surfaces sont extrapolées en considérant qu'elles évoluent comme le carré des diamètres.

E. MARCON

• Utilisation des résultats des modèles

Les données résultant du modèle sont donc pour chaque arbre du peuplement réel le coefficient de perte de valeur d'avenir et la surface unitaire. Suivant les besoins de l'expertise, le taux utilisé dans chaque modèle (voir plus loin) n'est pas forcément le TIR. Si le taux est fixé, les valeurs du peuplement peuvent être calculées par capitalisation du passé ou par actualisation de l'avenir. Les deux ensembles de coefficients sont disponibles. En utilisant le TIR, les coefficients sont les mêmes, comme on peut le voir sur ce tableau qui résume les résultats d'un modèle.

Tableau III **Surface unitaire et coefficient de perte de valeur d'avenir selon le diamètre des Chênes**

Diamètre	SU m ²	Taux (1 %) < TIR		TIR (1,46 %)	Taux (2 %) > TIR	
		Coef. cap.	Coef. act.	Coef.	Coef. cap.	Coef. act.
10	3,3	497 %	1 007 %	561 %	647 %	255 %
15	7,5	477 %	927 %	576 %	718 %	317 %
20	13,3	390 %	773 %	489 %	636 %	275 %
25	20,8	304 %	620 %	403 %	554 %	233 %
30	26,3	247 %	530 %	359 %	542 %	218 %
35	31,3	123 %	304 %	211 %	363 %	130 %
40	38,5	69 %	210 %	151 %	301 %	97 %
45	50,0	23 %	137 %	100 %	252 %	65 %
50	66,7	0 %	75 %	53 %	204 %	32 %
55	90,9	0 %	47 %	34 %	206 %	20 %
60	125,0	0 %	22 %	16 %	210 %	10 %
65	146,7	0 %	0 %	0 %	200 %	0 %
70	170,1	0 %	0 %	0 %	215 %	0 %

Considérons un arbre particulier d'un peuplement quelconque. Son essence et son diamètre le rendent représentatif d'un stade d'un peuplement modélisé. On peut donc retenir pour cet arbre la valeur donnée par ce modèle. Plusieurs conditions doivent être remplies :

- le modèle doit être correct pour un peuplement monospécifique de la région considérée ;
- il ne doit pas exister d'interaction des arbres voisins empêchant l'arbre de se comporter d'une manière proche de celle du peuplement modélisé.

La première condition (validité du modèle) est identique en expertise typologique, avec des effets d'erreur plus grands pour cette dernière en absence d'inventaire.

La deuxième condition est plus difficile à vérifier ou à infirmer. Les modèles de sylviculture doivent être adaptés au mélange d'essences du peuplement expertisé. La concurrence interspécifique ne doit pas être très différente de la concurrence intraspécifique, sinon le modèle doit en tenir compte. D'autre part, les essences objectifs et les essences d'accompagnement doivent être bien définies étant donné que leur sylviculture est très différente.

La dernière phase de l'expertise consiste donc à calculer pour chaque arbre inventorié sa valeur de consommation et à lui appliquer le coefficient de perte de valeur d'avenir issu du modèle correspondant.

- *Vérification de cohérence entre la surface réelle et la surface des modèles*

La principale vérification de cohérence consiste à comparer la surface réelle du peuplement expertisé à la surface théorique obtenue par la somme des surfaces individuelles nécessaires aux arbres d'après les modèles.

Si la surface théorique est supérieure à la surface réelle, le peuplement réel est plus dense que ne le prévoient les modèles. La perte de valeur d'avenir du peuplement réel est par définition la même que celle d'un peuplement théorique de même surface. Les arbres réels, plus nombreux que ceux d'un peuplement théorique de même surface, reçoivent par conséquent une perte de valeur d'avenir individuelle plus faible que celle des arbres du peuplement théorique : chaque coefficient de perte de valeur d'avenir est multiplié par le rapport de la surface réelle sur la surface théorique.

La validité des modèles n'est pas forcément remise en cause : on peut considérer qu'une éclaircie immédiate permettrait de revenir aux conditions du modèle. Ainsi, la valeur d'avenir du peuplement n'est pas diminuée par la sylviculture appliquée dans le passé, même si elle est moins performante que celle du modèle. Cependant, si les surfaces sont très différentes, si on ne peut pas revenir rapidement aux conditions du modèle (si par exemple une éclaircie violente ramenant la densité du peuplement à celle du modèle compromettrait sa stabilité), les modèles doivent être revus.

Si, par contre, la surface théorique est inférieure à la surface réelle (le peuplement réel est moins dense que le peuplement théorique), rien ne prouve que le peuplement puisse tirer profit de ce surcroît de surface (en pratique, il s'agit souvent de vides). Les arbres réels, moins nombreux que ceux du peuplement théorique, reçoivent une perte de valeur d'avenir individuelle identique.

Cette vérification essentielle, qui n'est pas permise par d'autres méthodes d'expertise, permet d'éviter des erreurs courantes dans le cas fréquent des peuplements insuffisamment éclaircis : sous-estimation de la valeur de consommation ou surestimation de la valeur d'avenir.

- *Intérêt de l'utilisation du coefficient de perte de valeur d'avenir*

On utilise dans les expertises le coefficient de perte de valeur d'avenir, qu'on multiplie par la valeur de consommation, et non la valeur d'avenir de chaque arbre.

L'avantage de cette méthode est de permettre d'accepter des variations de la valeur de consommation du peuplement expertisé par rapport au modèle. Si les bois du peuplement ont une valeur légèrement supérieure ou inférieure à ceux du modèle, la perte de valeur d'avenir est modifiée dans le même sens.

Ces variations sont très fréquentes : le volume unitaire des arbres ou la qualité sont rarement strictement conformes au modèle.

Considérons un cas particulier. Si la valeur des bois augmente (dans les mêmes proportions pour tous les diamètres) alors que les dépenses ne changent pas, le TIR augmente, ainsi que les coefficients de perte de valeur d'avenir. Les modèles devraient donc être recalculés. Cependant, si la qualité des bois est variable dans le peuplement, on arrivera vite à un nombre de modèles tel que les calculs seront irréalisables. On est donc forcé de conserver le même modèle pour des arbres de valeur de consommation différente.

L'approximation causée par la conservation des mêmes coefficients de perte de valeur d'avenir est faible, car les pertes de valeur d'avenir varient avec la valeur de consommation dans le même sens que si on recalculait les modèles.

E. MARCON

Le résultat est meilleur que si la valeur d'avenir de l'arbre fixée dans le modèle était utilisée au lieu du coefficient : dans ce cas, la valeur d'avenir serait indépendante de la valeur de consommation.

• *Utilisation de l'application informatique*

Cette méthode d'expertise est une amélioration d'une technique ancienne qui appliquait à chaque classe de diamètre de chaque essence un coefficient de valeur d'avenir à multiplier par la valeur de consommation de l'arbre. Ce coefficient était calculé à partir de modèles de sylviculture et d'un taux fixé arbitrairement (généralement 3 %). La limite de cette technique était l'impossibilité de contrôler la cohérence du résultat et la difficulté de toute mise à jour.

Le traitement informatique permet de lier les expertises aux modèles de peuplements et aux cours des bois pour assurer la cohérence entre tous les éléments servant à obtenir la valeur finale du peuplement.

Le problème global de l'expertise est décomposé en sous-problèmes plus simples à traiter.

La réalisation pratique de l'expertise se déroule donc en trois étapes :

- inventaire et description qualitative du peuplement (éventuellement décomposé en sous-peuplements plus homogènes à expertiser séparément) ;
- mise au point des modèles et calculs financiers. En pratique, un modèle bien calé par essence et par région naturelle suffit dans la plupart des cas. Chaque modèle peut être adapté aux particularités du peuplement réel ;
- saisie de l'inventaire par essence, ou plus exactement modèle par modèle.

Les calculs étant entièrement automatisés, du TIR à la correction éventuelle en fonction de la surface, on peut facilement faire varier les paramètres incertains (comme le cours des bois) pour obtenir des fourchettes d'estimation de la valeur totale.

Les chiffres doivent toujours être manipulés avec prudence en raison des nombreuses incertitudes sur les modèles, les prix unitaires des bois espérés à long terme, etc. L'avantage décisif de cette méthode est que la valeur de consommation du peuplement, seule donnée stable, est toujours clairement établie, et que l'origine de chaque composante de la perte de valeur d'avenir est identifiée et peut être justifiée.

DISCUSSION

Utilisation du taux interne de rentabilité

Deux approches sont possibles : on peut utiliser le taux interne de rentabilité ou un taux fixé arbitrairement.

L'utilisation du TIR signifie que l'on accepte le fonctionnement de la forêt à son rythme propre. Dans le cas d'une indemnisation ou d'une expertise non liée à une transaction, le TIR s'impose : le propriétaire de la forêt en accepte le fonctionnement par obligation.

La valeur obtenue en utilisant le TIR ne dépend que de la forêt et des cours du bois. Ces paramètres ne font pas appel à un choix de l'auteur de l'expertise. Il s'agit donc d'une valeur **objective**, du même ordre que les grandeurs dendrométriques.

On ne peut pas observer le fonctionnement financier d'un peuplement sur une révolution complète, ce qui nécessite l'utilisation de modèles sylvicoles et de cours du bois fixes. Cette hypothèse est fréquente également lors de la réalisation des modèles de croissance.

À condition bien sûr que les modèles soient performants, la valeur obtenue par l'expertise est indiscutable. Mais, dans le cas d'une transaction, ce n'est pas forcément la plus pertinente.

Utilisation d'un taux fixé

L'utilisation d'un taux fixé et du calcul par capitalisation des dépenses et recettes passées permet de connaître la valeur minimale à obtenir par un vendeur pour que ses opérations financières passées aient atteint le taux de rentabilité fixé. La valeur augmente avec le taux. On peut remarquer que l'expertise forestière n'est pas forcément le meilleur outil pour trouver cette valeur : il suffit de la calculer avec les seules données financières, normalement connues.

L'utilisation d'un taux fixé et du calcul par actualisation des dépenses et recettes futures permet de connaître la valeur maximale que peut consentir à payer un acheteur pour que son placement financier atteigne le taux de rentabilité fixé. La valeur diminue quand le taux augmente.

Ces valeurs ne sont en aucun cas une évaluation objective de la valeur du peuplement mais seulement le résultat de calculs financiers. On peut remarquer qu'une transaction consensuelle entre le vendeur (qui calcule la valeur de la forêt à partir de ses investissements passés, par capitalisation) et l'acheteur (qui investit en fonction de ses recettes futures, actualisées) utilisera un taux qui tendra vers le TIR pour obtenir une valeur commune.

Notons que la valeur donnée par l'expertise doit être corrigée des frais financiers et fiscaux découlant de la transaction, ce qui dépasse le cadre de cet article.

Prise en compte de l'inflation

L'expertise forestière est réalisée en francs constants. Il est nécessaire de comparer les taux "forestiers" (t_f) aux taux "bancaires" (t_b) classiques qui s'appliquent aux francs courants. Une correction prenant en compte l'inflation est nécessaire. Il s'agit d'une inflation "forestière" (I_f) qui s'applique aux valeurs intervenant dans les calculs de l'expertise forestière, soit, en première approximation, au coût des travaux forestiers et au cours du bois. Faute de mieux, on doit considérer l'inflation comme une constante.

On a vu plus haut que, pour obtenir le même rapport, le taux "bancaire" doit être :

$$t_b = t_f + I_f + t_f \times I_f$$

Le produit du taux par l'inflation étant petit devant ces deux valeurs, on pourra le négliger. Pour comparer un taux "forestier" à un taux bancaire, il suffit donc de lui ajouter l'inflation. Cette inflation est difficile à cerner. Structurellement, elle est inférieure à l'inflation de l'indice des prix à la consommation (appelée communément inflation sans plus de précision) : le cours du bois augmente moins vite que l'inflation et les gains de productivité, notamment dus à la mécanisation et à l'évolution des techniques sylvicoles, permettent de maintenir le coût des travaux à un niveau en rapport avec le prix de vente du bois.

Fiabilité de l'expertise forestière

On peut émettre des doutes sur le sens du calcul économique à l'échelle forestière, sur des durées incomparablement plus longues que celles concernées normalement par ses définitions. Il est clair que le calcul du taux de rentabilité d'un peuplement résineux planté à la fin de la Première Guerre mondiale et régénéré en 1995 n'a aucun intérêt. En 80 ans, le rapport entre les valeurs prises en compte par l'expertise (salaires, prix du bois...) a tellement varié que l'inflation peut difficilement être définie, les forêts privées sont passées par plusieurs

E. MARCON

successions, et même l'État, propriétaire et gestionnaire stable, ne se soucie plus du montant de l'investissement initial, à supposer même qu'il soit capable d'en retrouver le montant.

Par contre, sur des durées plus courtes et des peuplements plus variés, l'expertise forestière prend son sens. Si on considère sur une période de 10 ans une forêt équilibrée de 8 parcelles du même type de peuplement régulier exploitable à 80 ans, l'évolution de sa valeur d'expertise est la même que pour un peuplement d'une seule parcelle dix fois plus grande sur une période de 80 ans. Le calcul économique est le même mais les facteurs extérieurs sont cette fois compatibles avec les hypothèses et les objectifs. Comme souvent en matière forestière, la surface compense la durée (propriété appelée ergodicité).

CONCLUSIONS

On a vu depuis le début de cet article que les approximations sont nombreuses. Les modèles sont forcément une source d'approximation, d'autant plus qu'ils sont rarement établis avec des quantités de données suffisantes, ou encore les calculs en francs constants supposent que l'inflation est la même pour toutes les dépenses et les recettes.

L'assise de l'expertise sur une **bonne connaissance de la valeur de consommation** fournie par l'inventaire est indispensable. Une expertise fondée uniquement sur l'application d'un modèle sylvicole, dont on calcule la valeur au point de sa révolution auquel on estime que le peuplement réel correspond, est illusoire. Le cumul des approximations peut aboutir à une valeur aberrante (par exemple inférieure à la valeur de consommation) sans vérification possible de la cohérence.

L'expertise arbre par arbre permet d'obtenir des résultats satisfaisants, dont on peut vérifier la validité et justifier l'origine. D'autre part, l'utilisation d'une application informatique permet de réaliser rapidement les nombreux calculs et de tester plusieurs scénarios pour vérifier l'estimation.

La méthode a été largement validée par la pratique. Il reste à étudier plus précisément l'influence des variations des paramètres les plus importants, comme l'âge d'exploitabilité des peuplements des modèles et le prix des bois.

E. MARCON⁽¹⁾
Élève-Ingénieur de l'ENGREF
ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL,
DES EAUX ET FORÊTS
19, avenue du Maine
F-75732 PARIS CEDEX 15

(1) Marcon@FranceMel.com ; http://services.worldnet.net/marcon_e/xpertise.htm

L'EXPERTISE ARBRE PAR ARBRE : UNE APPROCHE THÉORIQUE ET PRATIQUE DE L'EXPERTISE FORESTIÈRE (Résumé)

Cet article présente une méthode d'expertise forestière appelée "expertise arbre par arbre". La méthode consiste à calculer la valeur d'un peuplement forestier à partir d'un inventaire.

La valeur d'avenir de chaque arbre est évaluée à partir de sa valeur vénale et d'un coefficient issu de modèles. D'autre part, une vérification de la cohérence entre le peuplement réel et les modèles est assurée.

Après quelques rappels d'économie, la méthode est présentée, comparée aux méthodes classiques et enfin discutée.

FOREST SURVEYS ON A TREE BY TREE BASIS : A THEORETICAL AND PRACTICAL APPROACH (Abstract)

This article presents a method for conducting forest surveys referred to as the tree by tree forest survey. It consists in computing the value of a tree stand starting from an inventory.

The future value of each tree is estimated on the basis of its book value and a coefficient derived from models. In addition, a consistency check between the actual stand and the models used is performed. After stating a number of basic economic considerations, the article describes the method, compares it with conventional method and discusses it.

POUR GARDER EN BON ÉTAT LA COLLECTION DE LA
Revue forestière française

UTILISER LA

Reliure instantanée

QUI CONSERVE INTACTS TOUS LES NUMÉROS D'UNE ANNÉE

Très belle présentation, couleur verte, impression or sur le dos

sans millésime

prix : 65 F

(PORT ET EMBALLAGE COMPRIS)

60 F à partir de 3 unités

Les commandes sont à envoyer à l'adresse suivante :

Revue forestière française - 14, rue Girardet,
54042 NANCY CEDEX

Paiement au C.C.P. Nancy 5.400.64 D

au nom du Régisseur de l'École Nationale du Génie Rural,
des Eaux et des Forêts

