



HAL
open science

Évaluation de l'assortiment d'une ressource en bois sur pied ciblé sur la satisfaction développée en Allemagne

Christine Fürst, Gérard Nepveu, Matthias Menzel

► To cite this version:

Christine Fürst, Gérard Nepveu, Matthias Menzel. Évaluation de l'assortiment d'une ressource en bois sur pied ciblé sur la satisfaction développée en Allemagne. *Revue forestière française*, 2006, 58 (5), pp.463-471. <10.4267/2042/6770>. <hal-03449585>

HAL Id: hal-03449585

<https://hal.science/hal-03449585v1>

Submitted on 25 Nov 2021

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

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



HAL Authorization

ÉVALUATION DE L'ASSORTIMENT D'UNE RESSOURCE EN BOIS SUR PIED CIBLÉ SUR LA SATISFACTION DES BESOINS DU MARCHÉ DU BOIS.

Présentation d'une méthode pratique développée en Allemagne

CHRISTINE FÜRST - GÉRARD NEPVEU - MATTHIAS MENZEL

QUELQUES ÉVOLUTIONS RÉCENTES

Un aménagement forestier moderne se trouve fréquemment confronté à des objectifs qui peuvent être contradictoires (Brabänder, 1990). D'un côté, les demandes sociétales telles que la récréation ou la protection de la nature prennent de plus en plus d'importance (Fürst *et al.*, 2004b). De l'autre, il y a nécessité d'optimiser les scénarios sylvicoles du point de vue économique (Pretzsch *et al.*, 2002 ; Nepveu, 2004). Afin d'augmenter le bénéfice monétaire de la production de bois tout en promouvant des scénarios sylvicoles garantissant de manière durable les fonctions "récréation" et "protection de la nature", une possibilité privilégiée apparaît être la maximisation des profits réalisables au niveau de la vente des arbres. Cette maximisation passe par une optimisation de l'assortiment des produits que l'on peut en tirer (Fürst, 2004 ; Fürst *et al.*, 2004a).

Il convient par ailleurs de noter que les gestionnaires forestiers, en Allemagne, préfèrent de plus en plus vendre les bois "sur pied". Les opérations sylvicoles et la commercialisation des bois sont transférées de plus en plus à des entreprises privées qui négocient la somme qu'elles auront à verser pour s'occuper d'une zone forestière donnée. Si l'on accepte de considérer que cette stratégie présente pour la gestion forestière l'avantage de faire baisser les coûts fixes de personnel, son désavantage est qu'elle procure un revenu réduit par mètre cube vendu car la valeur exacte du potentiel d'utilisation des bois ronds est en général sous-évaluée. Il en résulte que les gestionnaires forestiers essaient de maximiser le revenu procuré par la vente des bois en jouant sur la maximisation du volume vendu plutôt que sur la maximisation du revenu net par mètre cube vendu (Fürst et Nepveu, accepté). En dépit d'un besoin d'informations plus détaillées sur les caractéristiques qualitatives des peuplements et des individus qui les composent, la plupart des méthodes d'inventaire reposent sur des évaluations quantitatives et ne tiennent pas compte des produits attendus de leur transformation par le marché du bois (Wiegand, 1998). Actuellement, ce marché s'oriente de plus en plus en direction de produits permettant une amélioration de la chaîne forêt-bois et privilégie des critères de classement conduisant à une optimisation du rendement par mètre cube acheté (Fürst et Seifert, 2004). Il en résulte la nécessité grandissante, en matière d'inventaire de la ressource, de développer des approches permettant la caractérisation des propriétés des produits tels qu'ils seront commercialisés.

Ajoutons enfin que l'établissement d'un lien entre l'assortiment et l'évaluation d'une ressource sur pied en vue de satisfaire les besoins actuels du marché du bois d'une part et des règles de classement de portée générale fondées sur des prix moyens (par exemple, les règles dites "Forst-HKS" en Allemagne) d'autre part est un atout important pour être capable de connaître l'évolution temporelle de la valeur monétaire des volumes sur pied.

CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTHODE

Analyse de la situation rencontrée dans deux régions-tests

Afin de déterminer la manière optimum de mettre en place l'approche décrite en introduction à l'interface de la sylviculture et de l'inventaire forestier, une analyse des pratiques en matière de vente des bois a été réalisée dans deux régions de Saxe (la Basse Silésie au nord et les Monts Métallifères au sud) au cours des années 2000-2002 (Menzel, 2004). Pour les essences dominantes en Basse Silésie (Pin sylvestre et Chênes sessile et pédonculé) et dans les Monts Métallifères (Épicéa commun et Hêtre), cette analyse a permis d'identifier deux types particuliers de contrat :

- un petit nombre de contrats globaux à niveau élevé de profit du vendeur se référant à des longueurs de billons standardisées pour la production de sciages dont bois pour palettes et parquet (Épicéa et Pin) et de bois d'industrie (pâte à papier et panneaux de particules) jusqu'à un diamètre fin bout sur écorce de 6 cm. Dans le cas de ces contrats, le prix de vente dépend des diamètres en milieu de billon et des diverses longueurs recherchées ;
- un grand nombre de contrats locaux (spécialisés) faisant référence à des billons de déroulage (Hêtre, Chêne, autres feuillus), de tranchage (Chêne, Hêtre) et autres billons de fortes dimensions (Épicéa, Pin). Dans ce cas, le prix de vente fait référence à des aspects qualitatifs (branchaison, forme du billon).

Il résulte de ce constat que deux stratégies d'optimisation d'un assortiment en vue de satisfaire aux demandes du marché peuvent être envisagées :

- une optimisation des découpes basée en priorité sur des critères "diamètre" et "longueur" des billons : ceux-ci devront être les plus courts possible afin que chaque billon mis en vente ait un diamètre médian maximum. Bien entendu, la découpe doit aussi intégrer une considération de longueur optimale du billon. Le diamètre fin bout sur écorce de 6 cm pour le bois d'industrie offre une bonne possibilité de réduire au minimum la quantité de bois non commercialisable. Cette stratégie d'optimisation est bien adaptée au cas des conifères dont le diamètre à 1,30 m est inférieur à 40 cm car ces bois ne présentent pas une grande variabilité de qualité ;
- une optimisation des découpes basée en priorité sur des critères qualitatifs. Dans ce cas, le but visé est d'adapter en priorité la longueur des billons de sorte qu'ils soient homogènes en qualité. Cette stratégie sera plutôt préférée pour les feuillus et les conifères présentant un fort diamètre à 1,30 m. Ces arbres présentent généralement une forte variation des critères de qualité le long de la tige.

Ces deux stratégies sont complémentaires et non opposées.

En considérant le cas d'un épicéa commun, la figure 1 (p. 465) présente un assortiment basé sur la combinaison de critères quantitatifs et qualitatifs.

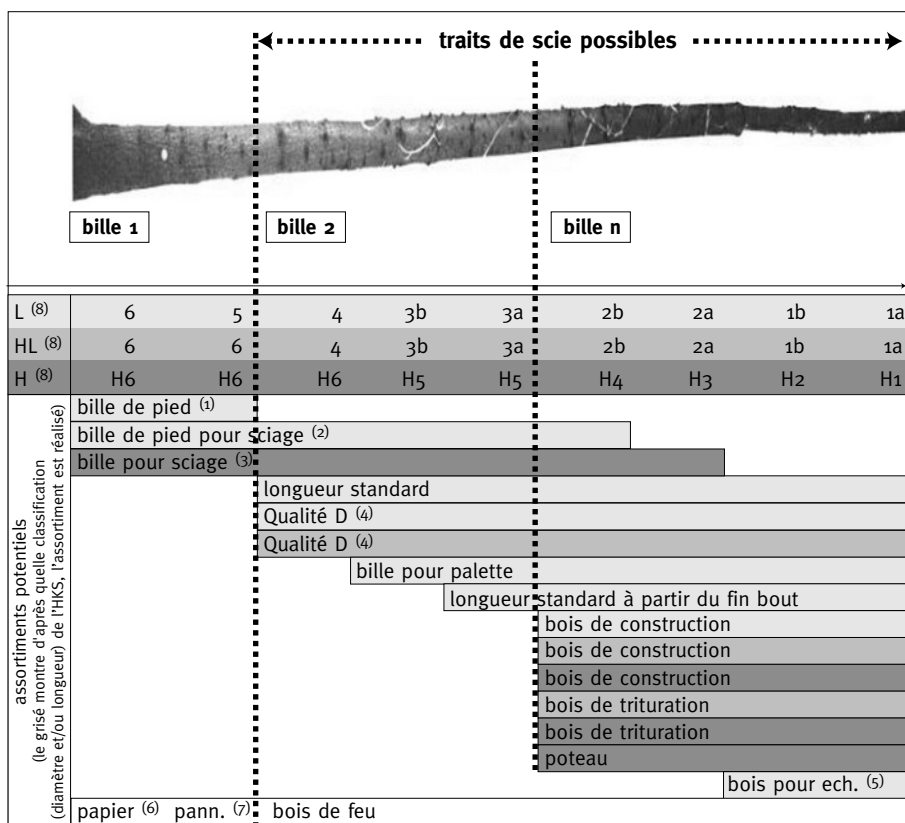
Assortiment automatique

Comment tenir compte des éléments qui précèdent pour assurer une optimisation de l'assortiment du volume sur pied mis en vente ? Pour atteindre cet objectif, une méthode de description

photogrammétrique des tiges des arbres échantillonnés suivie d'un assortiment automatique de ces tiges basé sur la texture de leur surface, leur forme et leurs dimensions a été développée. Cette méthode avait été conçue dans le cadre de l'inventaire forestier par échantillonnage en Allemagne (Schmid-Haas, 1989 ; Karius et Weidenbach, 1991). Cet inventaire se fait sur des placettes permanentes, circulaires et concentriques. L'inventaire de la qualité de la ressource en bois se fait sur la plus grande placette et y relève la qualité des tiges d'un diamètre à hauteur de poitrine supérieur à 30 cm.

FIGURE 1 PRINCIPE D'UNE OPTIMISATION DE L'ASSORTIMENT POUR UN ÉPICÉA COMMUN

L'ordre des assortiments suit leur valeur monétaire (de haut en bas) et le diamètre moyen des tiges (de gauche à droite). La nomenclature des assortiments renvoie aux noms indiqués dans les contrats analysés. La nomenclature des classes de dimension (L, HL, H)⁽⁸⁾ est basée sur les règles données dans la "Handelsklassenstortierung (HKS)" qui est une norme allemande de classement commercial des bois.



(1) Bille de pied de plus forte valeur (4 à 5 m) ; (2) Bille de pied pour sciage de très forte dimension ; (3) Bille pour sciage de forte dimension moyenne ; (4) Bille avec une pourriture en bas de la tige (Qualité D = classe de qualité médiocre du bois dont au moins 40 % du volume total est utilisable pour l'industrie) ; (5) Bois pour échafaudage ; (6) Bois d'industrie pour pâte à papier ; (7) Bois d'industrie pour panneaux ; (8) L, HL et H correspondent à différents systèmes de classification : dans la classification L, les troncs L sont classés exclusivement d'après le diamètre au milieu ; les troncs H sont des arbres entiers classés d'après leur longueur et leur diamètre au fin bout ; les troncs HL sont des parties d'arbre classées comme des troncs H.

Pourtant, notre méthode est encore en développement. Elle doit être améliorée et simplifiée avant de pouvoir être introduite dans la pratique⁽¹⁾. La méthode photogrammétrique consiste à prendre des vues des arbres échantillonnés suivant deux directions [les directions correspondant aux diamètres à hauteur de poitrine (DHP) minimum et maximum] et, pour chacune de ces directions, à deux distances différentes [1,5 à 2 fois la hauteur totale de l'arbre (Dehn, 1987) et 10 m (valeur empirique)]. La prise de vue des arbres échantillonnés suivant deux directions choisies en fonction du critère "DHP" garantit que leur qualité moyenne est saisie objectivement en vue de la procédure d'assortiment automatique décrite ci-après. La photographie prise à une distance de 1,5 à 2 fois la hauteur totale de l'arbre sert à saisir la forme et les dimensions de la tige. La photographie prise à une distance de 10 mètres (vue de près) permet la saisie de critères utiles à une classification qualitative tels que les branches et les nœuds. Pour chaque direction, il faut donc disposer de deux photographies pour décrire la tige de la base au sommet. Ces deux photographies disjointes sont ensuite "recollées" afin d'obtenir une description complète de la qualité de la tige. Chaque prise de vue est réalisée trois fois en faisant varier le temps d'exposition et la meilleure des trois photographies est retenue pour le processus de tri. Pour des détails techniques supplémentaires, voir Fürst et Nepveu (accepté). Ainsi qu'indiqué ci-après (étapes 1 à 3 de la méthode), les photographies prises de près servent de base à l'assortiment qualitatif (étapes 1 et 2) ; les informations fournies par les photographies prises à une distance supérieure servent de base à l'étape 3.

L'assortiment automatique de chaque tige est fondé sur sa décomposition en un certain nombre de segments homogènes du point de vue de leurs dimensions et d'attributs d'ordre qualitatif. Cet assortiment automatique s'effectue en plusieurs étapes :

- la première étape peut être décrite comme un assortiment de la tige en billons virtuels à l'intérieur desquels la texture de leur surface est homogène. Ceci est réalisé en recourant à plusieurs modules du logiciel eCognition 2.0 (Batz *et al.*, 2000). Les caractéristiques déterminant la texture de la surface de la tige sont celles qui, dans les contrats de vente analysés (cf. § "Analyse de la situation rencontrée...", p. 464), sont prises en compte pour déterminer la découpe des tiges (branchaison, présence ou absence de défauts). Ces critères qualitatifs de découpe sont décrits du point de vue de leur intensité et de leur nombre ; un poids et des seuils variables leur sont attribués en relation avec les contrats de vente analysés ;

- la seconde étape consiste à déterminer l'assortiment de la tige en billons virtuels homogènes du point de vue de leur forme et de leurs dimensions (décroissance, courbure, longueur, diamètre) en suivant le système décrit par Dehn (1987) et Gaffrey (1996). Une partie de ce système est fondée sur les critères "longueur", "diamètre médian" et "diamètre fin bout" des billons ;

- la troisième étape repose sur l'identification des combinaisons "texture" (cf. première étape) et "forme-dimensions" (cf. seconde étape) qui soient les plus profitables du point de vue de la situation courante de la gestion forestière impliquée ;

- la dernière étape, enfin, consiste à réaliser une opération d'optimisation sur les arbres échantillonnés pour représenter la ressource concernée en tenant compte de critères économiques généraux et de critères spécifiques à l'entreprise. Les critères d'optimisation — en particulier ceux focalisés sur l'optimisation monétaire — sont pilotés par la banque de données "thar-QDB" (pour "Tharandt-banque de données sur la qualité de la ressource en bois") (Menzel, 2004).

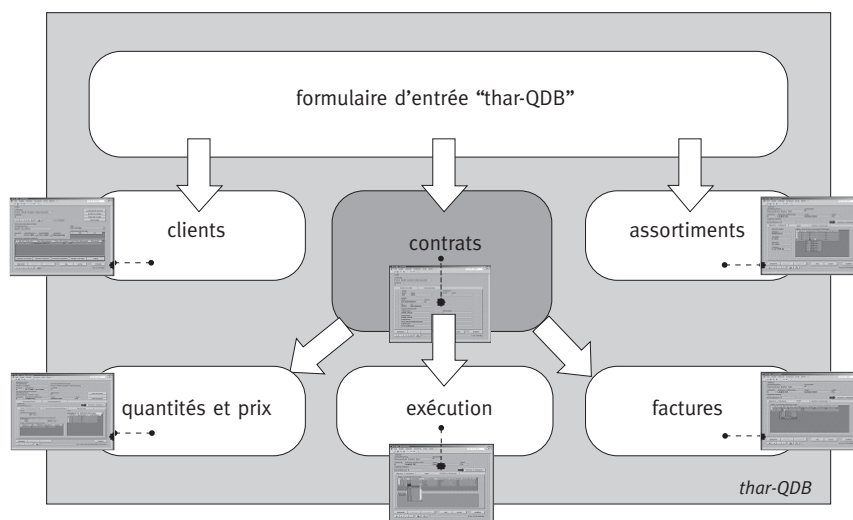
(1) En Allemagne, les inventaires forestiers classiques sont réalisés au niveau des "Länder". En Saxe, l'inventaire des forêts domaniales est réalisé par l'administration forestière de ce Land ("Sachsenforst") alors que celui des forêts privées et des collectivités est habituellement sous-traité à des entreprises privées.

Banque de données thar-QDB

La banque de données thar-QDB a été conçue afin de réaliser diverses tâches relatives à l'inventaire de la qualité de la ressource en bois. En premier lieu, thar-QDB réalise l'interface entre l'inventaire d'une ressource sur pied et la vente des bois ronds. Pour cela, un champ "utilisateur" a été développé qui permet d'introduire et de gérer des données relatives aux contrats de vente des bois (assortiments, leurs critères-clés, prix selon longueur et diamètre des billons ainsi que des données relatives aux acheteurs). En second lieu, les critères déterminant les assortiments et les prix qui leur correspondent sont mis en forme pour servir au paramétrage de la classification dans eCognition (cf. § "Assortiment automatique", pp. 464-465) et pour évaluer les diverses alternatives possibles pour l'assortiment des arbres échantillonnés. Enfin, thar-QDB stocke et gère les données relatives aux arbres échantillonnés et les résultats du processus d'assortiment. Ces résultats peuvent être actualisés si les critères déterminant les assortiments et si la valeur monétaire des classes de billons ainsi définies changent. La figure 2 présente la structure de thar-QDB.

FIGURE 2

**STRUCTURE DE LA BANQUE DE DONNÉES THAR-QDB,
BANQUE DE DONNÉES DE LA QUALITÉ DE LA RESSOURCE EN BOIS
DÉVELOPPÉE À THARANDT**
(d'après Menzel, 2004)



Cette figure 2 met en évidence le rôle central des "contrats" qui sont reliés à l'ensemble des autres parties de la banque de données. En sus des fonctions déjà mentionnées, thar-QDB est aussi en mesure d'aider la gestion des contrats et de tenir une comptabilité des bois ronds à l'échelle opérationnelle.

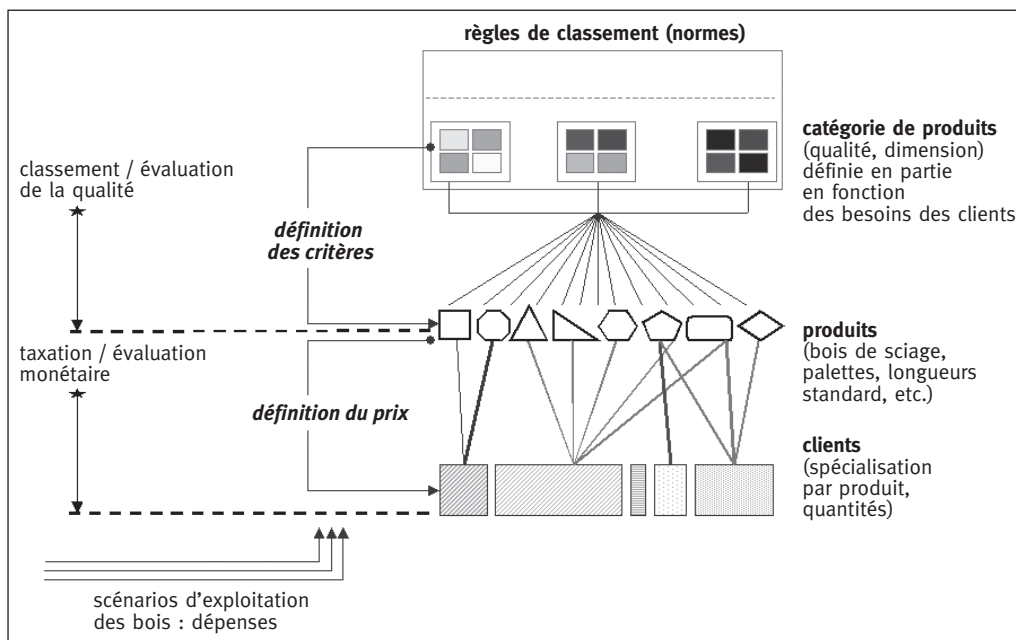
Adaptation du modèle d'évaluation

Un problème qui se pose aux praticiens forestiers est d'établir une relation entre une évaluation monétaire du volume sur pied d'après les prix observés sur le marché actuel du bois (prix courant) et une évaluation d'après des prix moyens pendant la durée de l'aménagement (en général, pour l'Allemagne, une décennie). La première de ces deux évaluations permet d'estimer les biens à l'instant considéré alors que la seconde donne accès à une estimation des biens sur

le long terme et leur évolution au fil du temps. Compte tenu de cette préoccupation, un principe d'évaluation a été développé qui, au moins pour les deux régions-tests considérées, permet de relier ces deux attentes. La figure 3 en présente le principe.

FIGURE 3

**PRINCIPE DE L'ÉVALUATION :
DISTINCTION ENTRE CATÉGORIES DE PRODUITS ET PRODUITS**



Dans les règles de classement allemandes (HKS, EWG, 1968 ; BRD, 1969), on distingue des classes portant sur des critères quantitatifs définis par des diamètres en milieu de billon combinés parfois à des longueurs de billon. Par ailleurs, quatre classes de qualité (A, B, C et D) ont été définies qui sont basées sur la présence ou l'absence de défauts, la classe D comprenant en outre un critère de proportion du volume utilisable en bois d'industrie. Les produits qui répondent à des spécifications particulières de clients (spécifications qui sont utilisées pour estimer la valeur d'un volume sur pied) peuvent être rangés dans les classes ainsi définies. Dans les contrats de vente que nous avons analysés, nous trouvons en effet une classification générale des produits qui correspond aux règles de classement ci-dessus mentionnées et une spécification de critères supplémentaires, attachés au client concerné, et qui déterminent le prix payé pour le produit.

Pour les gestionnaires forestiers, la vente des bois sur la base de spécifications particulières du client offre la possibilité d'augmenter le bénéfice, en particulier pour les tiges comportant des classes de qualité B et C. Dans ce cas, une adaptation stricte à la demande du client se traduit par deux effets positifs. D'une part, le prix payé pour un produit bien adapté aux étapes ultérieures de transformation est souvent plus élevé car les coûts additionnels à la charge du client (transport et élimination de parties dont il n'aura pas besoin) sont moindres. D'autre part, les tiges peuvent être tronçonnées en un plus grand nombre de billons (et, par suite, de produits), ce qui autorise un usage optimisé des tiges.

De ce point de vue, la qualité de la situation d'une entreprise forestière (soit d'État soit privée) est à mettre en regard du nombre et du niveau de spécialisation de ses clients ainsi que des quantités de bois impliquées dans les contrats. En matière d'évaluation monétaire des produits spécifiques, il faut bien évidemment tenir compte des coûts d'exploitation qui sont plus ou moins importants suivant les produits considérés (nombre de traits de scie, exploitation manuelle ou mécanisée, etc.).

En sortie de notre modèle, un classement des produits en fonction du bénéfice que chacun d'entre eux est susceptible d'apporter aux gestionnaires forestiers peut être obtenu. Ce classement, caractéristique de chaque essence et de chaque catégorie de diamètre, est intégré dans le module d'optimisation d'assortiment inclus dans thar-QDB de même que, en vue de statistiques opérationnelles, le reclassement selon les règles allemandes (HKS, EWG, 1968 ; BRD, 1969).

EXEMPLE D'APPLICATION PRATIQUE

Quel gain en matière d'estimation de la valeur monétaire d'un volume de bois sur pied peut-on attendre d'un assortiment optimisé du point de vue qualitatif ?

À titre d'exemple, nous avons considéré le cas d'un district forestier exploitant 3 500 hectares de surface boisée dans l'une de nos deux régions-tests et deux situations d'évaluation de la valeur du volume sur pied : un assortiment optimisé par rapport au besoin des clients de ce district (spécification des longueurs, diamètres et qualités ; contrats basés sur les années 1999-2001) et un assortiment "normal" réalisé en fonction des règles de classement allemandes ("HKS" : classes de qualité standardisées : A, B, C, D et classes de diamètre standardisées L/HL, voir figure 1, p. 465) en utilisant des prix moyens fondés sur la statistique nationale de prix observée sur la même période. Cet exemple n'est choisi que pour illustrer le potentiel maximal de l'approche présentée du point de vue du bénéfice additionnel apporté par le tri amélioré. À noter que l'application de la méthode requiert l'existence d'un large spectre d'acheteurs représentant une certaine variabilité de valorisation des produits puisque l'existence de cette variabilité est à la base de notre système d'optimisation du tri.

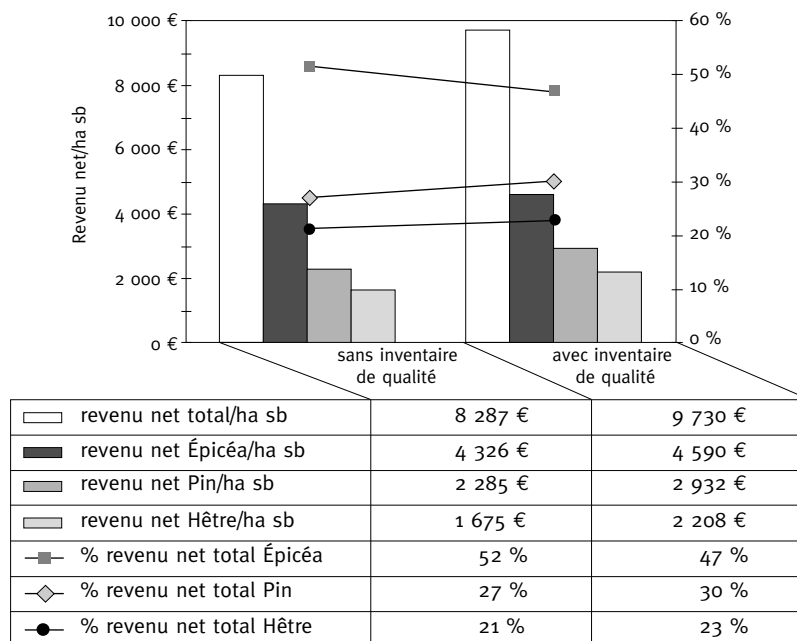
La figure 4 (p. 470) présente les résultats de cette comparaison (sans et avec inventaire de la qualité) rapportés à l'hectare de surface boisée.

Le volume sur pied géré par ce district se composait à 40 % d'Épicéa commun (incluant un peu de Sapin pectiné et de Douglas), ensemble dénommé ensuite "groupe Épicéa", à 35 % de Pin sylvestre (avec un peu de Mélèze ; "groupe Pin") et à 25 % de Hêtre (avec un peu de Chêne, d'Érable et d'autres feuillus ; "groupe Hêtre"), proportions que l'on retrouve à peu près au niveau de la part de chaque groupe d'essences dans le revenu net par hectare. La comparaison révèle que l'intérêt de la méthode avec inventaire de la qualité est surtout manifeste pour le groupe "Pin" et le groupe "Hêtre". Ceci n'est pas très surprenant quand on sait empiriquement que les critères "qualité" pèsent davantage sur ces deux essences que sur l'Épicéa commun.

La différence quant au revenu net (déduction faite des frais d'exploitation) entre un assortiment "normal" et un assortiment "optimisé pour la qualité" s'élève dans le cas présenté à 1 444 euros par hectare de surface boisée (9 730 – 8 286 euros). Comme illustration de ce qui est écrit plus haut et en dépit de son volume sur pied plus important (40 %), le groupe "Épicéa" ne contribue qu'à raison de 18 % à ce différentiel alors que les groupes "Hêtre" et "Pin" y contribuent respectivement à hauteur de 37 % et 45 %.

FIGURE 4

**EXEMPLE D'APPLICATION PRATIQUE DE LA MÉTHODE :
COMPARAISON DES REVENUS NETS PAR HECTARE DE SURFACE BOISÉE
SANS (À GAUCHE) ET AVEC (À DROITE) INVENTAIRE DE LA QUALITÉ**



Le calcul des dépenses nécessaires à l'évaluation de la qualité des arbres échantillonnés a donné un résultat de 150 euros par arbre⁽²⁾. Il convient de préciser immédiatement que, la méthode d'inventaire étant basée sur une approche stratifiée (préstratification des peuplements sur la base de leur diamètre moyen à 1,30 m ; prise en compte de la structuration verticale des peuplements et du type de mélange représenté), les dépenses liées à l'évaluation de la qualité des arbres représentaient une somme relativement faible par hectare de surface boisée. Dans le cas qui nous intéressait, cinq strates (diamètre minimum à 1,30 m supérieur ou égal à 30 cm, stratification d'après groupes d'essence et mélange) étaient concernées par l'inventaire de la qualité de la ressource et, dans chaque strate, vingt arbres par groupe d'essences étaient mesurés (Smelko, 1967), la sélection des arbres à mesurer dans chaque groupe portant sur les essences dominantes. Pour ce poste "évaluation de la qualité des arbres", ceci a conduit à une dépense totale moyenne de 12,86 euros par hectare boisé.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Dans le contexte de négociation d'une vente de bois⁽³⁾ sur pied, la méthode que nous proposons présente l'avantage, pour le praticien forestier, de permettre une estimation plus précise de la valeur du volume sur pied et du potentiel des produits susceptibles d'en découler. La hiéar-

(2) Ces dépenses incluent seulement les coûts variables d'inventaire de la qualité, à savoir les travaux en forêt et les traitements informatiques à l'aide d'une routine standardisée de tri (voir Fürst et Nepveu, accepté). Les coûts fixes (notamment, l'appareil photographique — actuellement, de l'ordre de 1 000 euros — et les instruments de mesure des arbres) ne sont pas pris en compte.

(3) Bien que, jusqu'à présent, la vente des bois sur pied ne soit pas la règle en Allemagne, répétons que ce type de vente a de plus en plus la faveur des forestiers de ce pays.

chisation qui est à la base du principe de l'évaluation présentée (voir figure 3, p. 468) permet de recalculer à tout moment le prix moyen (sur la période de l'aménagement) du produit ou d'un assortiment en fonction des catégories de produits (c'est-à-dire les assortiments standardisés de l'HKS). Ceci donne la possibilité de suivre l'évolution en prix d'un peuplement ou d'un district forestier indépendamment des variations des prix courants. D'autre part, une valeur maximale de la ressource en bois peut être calculée à un moment donné, valeur qui pourrait servir comme référence optimisée pour les négociations. De plus, la possibilité ainsi offerte de comparer les prix "courants" aux prix "moyens" permet de documenter et d'interpréter les évolutions du marché du bois et peut autoriser une politique prévisionnelle de prix de la part du vendeur (c'est-à-dire le gestionnaire forestier). Cependant, pour être efficace, cette méthode requiert une analyse approfondie de la situation courante du marché du bois en vue d'identifier des critères d'assortiment pertinents pour les clients et les prix qui leur sont attachés. Il en résulte que cette méthode est bien adaptée à l'échelle d'une administration forestière puisque celle-ci peut avoir accès à l'information nécessaire et peut avoir la possibilité d'actualiser une banque de données comme thar-QDB. En outre, et en vue d'une application vraiment réaliste de la méthode (cf. coût de mesure proche de 150 euros par arbre), il est indispensable de disposer d'une méthode d'inventaire avec préstratification des arbres à échantillonner en vue de leur mesure et de leur assortiment automatique.

Ce qui fait défaut actuellement, c'est un lien entre l'information disponible à l'aide de notre méthode et des modèles de croissance, lien qui, s'il était établi, pourrait alors permettre d'évaluer l'évolution de la qualité, de la composition des assortiments entre deux inventaires (Schmidt, 2001 ; Seifert, 2004) et des prix (moyens et courants). Actuellement, il est seulement possible de simuler l'évolution des assortiments moyens dans des peuplements bien typés en prolongeant leur croissance en diamètre et en hauteur et en admettant que la qualité demeure équivalente au cours de la période d'aménagement considérée. Dans la mesure où ils seraient mis en relation avec les éléments présentés ici, à savoir un inventaire photogrammétrique et un assortiment des bois répondant bien aux demandes du marché du bois, on perçoit bien ici tout le profit que l'on pourrait tirer de leur combinaison, encore en devenir, avec des modèles de croissance et de qualité rétrospectifs et prospectifs tels que WinEPIFN (Houllier *et al.*, 1995 ; Leban *et al.*, 1999 ; Daquitaine *et al.*, 2004) et Fagacées (Nepveu *et al.*, 1999 ; Dhôte et Le Moguédec, 2004).

Christine FÜRST

Département des Sciences forestières
Institut de Pédologie et d'Écologie
UNIVERSITÉ TECHNOLOGIQUE DE DRESDE
Piennner Strasse 19
D-01737 THARANDT (ALLEMAGNE)
(fuerst@forst.tu-dresden.de)

Gérard NEPVEU

Laboratoire d'Étude des Ressources Forêt-Bois
(LERFOB)
UMR INRA-ENGREF
INRA
F-54280 CHAMPENOIX (FRANCE)
(nepveu@nancy.inra.fr)

Matthias MENZEL

Administration forestière de Rhénanie-Palatinat
(ALLEMAGNE)
actuellement
Institut d'Économie forestière
et d'Aménagement de la Gestion forestière
D-01737 THARANDT (ALLEMAGNE)
(menzel@forst.tu-dresden.de)

BIBLIOGRAPHIE

- BAATZ (M.), HEYNE (M.), HOFMANN (P.), LINGENFELDER (I.), MIMLER (M.), SCHÄPER (A.), WEBER (M.), WILLHAUCK (G.). — eCognition, Object-oriented Image Analysis, User Guide. — DEFINIENS, 2000. — 362 p.
- BRABÄNDER (H.D.). — Inventurgestützte betriebliche Angebotsplanung. *In* : Die Verflechtung von Betriebswirtschaft und Forsteinrichtungsplanung im Forstbetrieb / W. Villa Éditeur. — IUFRO S.4.04-02, 1990, pp. 105-116.
- DAQUITAINE (R.), EL AYDAM (M.), LEBAN (J.-M.), SAINT-ANDRÉ (L.). — Simulating the wood quality of a standing forest resource: how to adapt an existing tool to another species ? The French experience gained in adapting to Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) the WinEPIFN software developed for Norway spruce (*Picea abies* Karst.). — Actes du 4^e Atelier du Groupe de Travail IUFRO 5.01.04 "Connection between Forest Resources and Wood Quality : Modelling Approaches and Simulation Software". Harrison Hot Springs, Colombie Britannique, Canada, 8-13 septembre 2002 / G. Nepveu Éditeur. — Champenoux : INRA - LERFOB, 2004. — pp. 542-552.
- DEHN (R.). — Eine integrierte rechnergestützte Methode zur Aufstellung lokaler Sortenmodelle am Beispiel der Baumart Fichte. — University of Göttingen, 1987. — 128 p. (Dissertation).
- DHÔTE (J.-F.), LE MOGUÉDEC (G.). — Présentation du modèle Fagacées (version du 26 février 2004). — Document LERFOB, 2004. — 31 p.
- FÜRST (C.). — Value inventory and value control for a yield oriented survey or ecological conversion. *In* : Sustainable methods and ecological processes of a conversion of pure Norway spruce and Scots pine stands into ecologically adapted mixed stands / C. Fürst, A.W. Bitter, D.R. Eisenhauer, F. Makeschin, H. Röhle, A. Roloff, S. Wagner (Eds.). — Ulmer Verlag, 2004. — pp. 220-234 (Contributions to Forest Sciences).
- FÜRST (C.), BITTER (A.W.), EISENHAEUER (D.R.), MAKESCHIN (F.), RÖHLE (H.), ROLOFF (A.), WAGNER (S.) (eds.). — Sustainable methods and ecological processes of a conversion of pure Norway spruce and Scots pine stands into ecologically adapted mixed stands. — Ulmer Verlag, 2004a. — 250 p. (Contributions to Forest Sciences).
- FÜRST (C.), KLINS (U.), KNOKE (T.), SUDA (M.), BITTER (A.W.). — Multifunctional demands to forestry – Societal background, evaluation approaches and adapted inventory methods for the key functions protection, production, diversity and recreation. — Towards the Sustainable Use of Europe's Forests – Forest Ecosystem and Landscape Research : Scientific Challenges and Opportunities / F. Andersson, Y. Birot, R. Paivinen. — *EFI Proceedings*, n° 49, 2004b, pp. 113-124.
- FÜRST (C.), NEPVEU (G.). — Estimation of the assortment potential of the growing stock – a photogrammetry based approach for an automatized grading of sample trees. — *Annals of Forest Science*, accepté.
- FÜRST (C.), SEIFERT (T.). — Integration of wood-quality into the forest-wood-chain. — *Forst und Holz*, vol. 59, n° 4, 2004, pp. 190-194.
- GAFFREY (D.). — Sortenorientiertes Bestandeswachstums-Simulationsmodell auf der Basis intraspezifischen konkurrenzbedingten Einzelbaumwachstums – insbesondere hinsichtlich des Durchmesser am Beispiel der Douglasie. — *Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme*, ed. A, vol. 133, 1996, 413 p.
- HKS, EWG, 1968, BRD, 1969. — RL des Rats der EWG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für die Sortierung von Rohholz, BRD, 1969 : Gesetz über gesetzl. Handelsklassen für Rohholz, BGBl 1, 1969. — p. 149.
- HOULLIER (F.), LEBAN (J.-M.), COLIN (F.). — Linking growth modelling to timber quality assessment for Norway spruce. — *Forest Ecology and Management*, n° 47, 1995, pp. 91-102.
- KARIUS (K.), WEIDENBACH (P.). — Die Forsteinrichtung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren und Ergebnisse im Vergleich [Comparison of methods and results of forest management planning in the Federal Republic of Germany]. — *AFZ / Der Wald*, vol. 46, n° 18, 1991, pp. 934-939.
- LEBAN (J.-M.), DHÔTE (J.-F.), HERVÉ (J.-C.). — Modelling past growth and timber quality in forest stands. State-of-art in France for Norway spruce. Perspective application for some other softwood species and for Oak stem morphology. — Actes du 3^e Atelier du Groupe de Travail IUFRO 5.01.04 "Connection between Silviculture and Wood Quality through Modelling Approaches and Simulation Software", La Londe-les-Maures, France, 5-12 septembre 1999 / G. Nepveu Éditeur. — Champenoux : INRA-LERFOB, 1999. — pp. 478-487.
- MENZEL (M.). — Entwicklung einer Datenbankanwendung zur Erfassung von Holzabnehmeranforderungen an den Holzproduzenten. — TU Dresden, 2004. — 101 p. (Diplomarbeit Professur Forsteinrichtung).

- NEPVEU (G.). — Des axes de recherche porteurs d'espoir pour demain : l'optimisation de l'utilisation de la ressource forestière en place ; la préparation de la ressource du futur. — *Revue forestière française*, vol. LVI, n° spécial "Le bois dans son futur", 2004, pp. 194-200.
- NEPVEU (G.), CONSTANT (T.), COLIN (F.), DHÔTE (J.-F.), GUILLEY (E.), LE MOGUÉDEC (G.). — Along the chain from the plant to the plank : The experience recently gained in Sessile oak (*Quercus petraea* Liebl.) by the French connection. — Actes du 3^e Atelier du Groupe de Travail IUFRO 5.01.04 "Connection between Silviculture and Wood Quality through Modelling Approaches and Simulation Software", La Londe-les-Maures, France, 5-12 septembre 1999 / G. Nepveu Éditeur. — Champenoux : INRA-LERFOB, 1999. — pp. 514-524.
- PRETZSCH (H.), BIBER (P.), DURSKY (J.). — The single tree-based stand simulator SILVA : construction, application, and evaluation. — *Forest Ecology and Management*, n° 162, 2002, pp. 3-21.
- SAINT-ANDRÉ (L.), LEBAN (J.-M.), DAQUITAINE (R.), HOULLIER (F.). — Linking models for tree growth and wood quality in Norway spruce. 2nd Workshop IUFRO S5.01.04, South Africa / G. Nepveu Éditeur, 1997. — pp. 229-236.
- SCHMID-HAAS (P.). — Schweizer Kontrollstichprobenverfahren in der Forsteinrichtung. — *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, vol. 140, 1989, pp. 43-56.
- SCHMIDT (M.). — Prognosemodelle für ausgewählte Holzqualitätsmerkmale wichtiger Baumarten. — Göttingen : Georg-August-Universität Göttingen, 2001. — 302 p. (Dissertation).
- SEIFERT (T.). — Integration von Holzqualität und Holzsortierung in behandlungssensitive Waldwachstumsmodelle. — München : Technischen Universität München, Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt, 2004. — 330 p. (Dissertation).
- SMELKO (S.). — Untersuchungen des Variabilitätskoeffizienten der Holzmasse von Beständen auf Kreisprobenflächen mit Hinsicht auf die Präzisierung seiner Abschätzung von der Messung. — Sbornik VSLs, Zvolen, 1967. Cité dans Kramer (H.), Akca (A.). — Leitfaden zur Waldmesslehre. — J.D. Sauerländer, 1995. — 266 p.
- WIEGARD (C.). — Untersuchungen zur Entwicklung flexibler Wertinventuren in Waldbeständen. — Universität Göttingen, 1998. — 185 p. (Dissertation).

ÉVALUATION DE L'ASSORTIMENT D'UNE RESSOURCE EN BOIS SUR PIED CIBLÉ SUR LA SATISFACTION DES BESOINS DU MARCHÉ DU BOIS. PRÉSENTATION D'UNE MÉTHODE PRATIQUE DÉVELOPPÉE EN ALLEMAGNE (Résumé)

L'article présente une méthode visant à évaluer l'assortiment d'une ressource en bois sur pied en vue de satisfaire les besoins du marché du bois. Cette méthode a pour but d'approfondir les informations forestières relatives à une ressource en bois en vue d'en retirer un bénéfice monétaire maximum au moment, par exemple, de sa vente sur pied. Elle met en jeu un inventaire photogrammétrique suivi d'un assortiment automatique basé sur l'interprétation des photographies à l'aide du logiciel eCognition. La paramétrisation de cette interprétation est établie conformément aux critères-clés gouvernant les assortiments mis en œuvre dans les contrats de vente analysés pour deux régions-tests de Saxe (Allemagne). La gestion des informations rassemblées est réalisée à l'aide de la banque de données thar-QDB qui a été spécialement développée afin d'effectuer l'interfaçage entre l'inventaire, les questionnaires forestiers et les évaluations quantitative et qualitative des bois. Un exemple d'application pratique de la méthode est présenté qui met en évidence ses potentialités pour estimer plus précisément que par le passé la valeur des bois sur pied et des produits que l'on peut en tirer et, par suite, permet d'aider les gestionnaires forestiers dans leurs négociations en vue de la vente de la ressource en place. Le développement à grande échelle de la méthode apparaît toutefois conditionné par la mise au point d'un modèle de simulation de la croissance rétrospective des arbres sur pied.

ASSESSING THE VALUE OF ASSORTMENTS DERIVED FROM GROWING STOCK WITH A VIEW TO SATISFYING MARKET DEMAND FOR TIMBER — A PRACTICAL METHOD DEVELOPED IN GERMANY (Abstract)

The article introduces a method for optimally grading growing stock, so as to best meet demands on the timber market. The goal of method is to gain better information about the quality of growing stock so as to maximize profit at the time of sale, e.g. stumpage sales. The approach uses photogrammetric inventory followed by automated assortment generation based on interpretation of photographs by eCognition software. The interpretation process is parameterized in keeping with the key criteria for assortments as identified in several timber sales contracts in two test regions in Saxony (Germany). Information collected is managed by a specially designed data base — *thar-QDB* —, which was developed to provide the interface between inventory, forest managers and quantitative and qualitative assessment of the timber. A practical application of the method illustrates its potential for more accurate estimation of the value of growing stock and of its derived products. Forest enterprises can then make use of this information to their advantage when negotiating stumpage sales. However, for the method to be used on a large scale requires the development of a retrospective growth simulation model for standing trees.
