



**HAL**  
open science

## Analyse économique des coûts d'exploitation d'un chantier

Max Bruciamacchie, Sandrine Costa, Lisette Ibanez

► **To cite this version:**

Max Bruciamacchie, Sandrine Costa, Lisette Ibanez. Analyse économique des coûts d'exploitation d'un chantier. Rendez-vous Techniques de l'ONF, 2008, 19, pp.43-49. hal-01072426

**HAL Id: hal-01072426**

**<https://hal.science/hal-01072426>**

Submitted on 10 Jul 2024

**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.

# Analyse économique des coûts d'exploitation d'un chantier

L'aspect économique est déterminant dans le choix d'un système d'exploitation : le coût du câble, par exemple, est souvent jugé prohibitif par rapport au débardage classique. Or ce jugement ignore les pertes liées à l'(in)accessibilité des chantiers et à la dégradation des sols et peuplements. La méthode d'analyse proposée ici intègre tous les coûts et montre, malgré les difficultés d'estimation, que le poids des coûts « invisibles » peut démentir le calcul immédiat.

L'objectif de cet article est de donner aux « experts » les outils économiques d'évaluation de la rentabilité de différents modes d'exploitation des bois pour un chantier donné. La démarche pourra être utilisée pour tout type de sol (en particulier pour les sols sensibles) ou lors de la création d'une desserte adaptée à un système d'exploitation (par exemple en montagne entre une desserte à tracteur et une à câble). Elle permet de fournir des éléments de réponse à un propriétaire forestier ou à son gestionnaire qui doit choisir entre deux systèmes d'exploitation. De manière plus générale, elle permet d'identifier les principaux paramètres ayant une influence sur la rentabilité d'une exploitation.

Une analyse économique globale nécessiterait de prendre en compte les aspects environnementaux et sociaux (nuisance sonore, quantité de main-d'œuvre utilisée...). La méthode proposée ne prend pas en compte le point de vue de la société, mais se concentre sur l'ensemble des gains et coûts directement liés au propriétaire. Dans le cas d'un exploitant, une démarche similaire peut être mise en œuvre (cf. variante du bilan économique).

## Liste des coûts

Les différentes composantes du coût global d'exploitation sont présentées dans le tableau 1. Elles peuvent intervenir immédiatement, ou dans l'avenir (coûts différés). L'analyse économique se doit de prendre en compte l'ensemble des coûts en intégrant leur date d'occurrence par le biais de l'actualisation (voir encadré 2). Ces coûts varient selon plusieurs facteurs (tels que la praticabilité, le peuplement, les conditions d'exploitation...). Selon le contexte, certains facteurs de coûts sont sans objet.

Nota : le gestionnaire forestier qui s'interroge sur le système d'exploitation de ses bois peut être amené à le faire dans deux cas qui conduisent à des critères d'évaluation différents :

si l'exploitation se fait sans rénovation de la desserte existante, le propriétaire ou son gestionnaire peuvent choisir le mode de vidange en fonction des dessertes existantes ; le coût de commercialisation (CC) n'inclura aucune dépense en investissement ; si l'exploitation nécessite une rénovation de la desserte existante (souvent en forêt de montagne), il devient nécessaire d'éva-

luer la rentabilité d'un choix d'investissement selon le système d'exploitation et de fournir un échéancier des dépenses d'investissement.

Le présent article se concentre sur le premier cas.

## Bilan économique d'un système d'exploitation

Le propriétaire évalue le gain qu'il peut retirer de la vente de ses bois par la différence entre les recettes de la vente des bois et le coût global d'exploitation. Celui-ci comprend à la fois les coûts directs de mise en œuvre de l'exploitation et les coûts indirects : coûts liés à la desserte (entretien mais aussi parfois investissement), conséquences à court et à long terme de l'exploitation sur le capital producteur comme la dégradation de la productivité des sols, les dégâts aux arbres restants, etc. (Bartoli et al., 2006).<sup>1</sup>

L'analyse est réalisée en considérant que les bois sont vendus bord de route ce qui permet de s'affranchir des particularités (organisation, ancienneté du matériel...) liées à chaque exploitant. Ainsi posé, le bilan peut s'exprimer selon la formule générale explicitée en encadré 1.

<sup>1</sup> Les coûts directs incluent la marge de l'exploitant, correspondant ainsi au prix de prestation facturé. Dans le cas peu fréquent où le propriétaire réalise la prestation en interne (il possède le matériel), les coûts n'incluent pas cette marge.

Coûts pour un chantier donné selon mode d'exploitation		Les coûts peuvent varier selon :
Immédiats	Différés	
<b>Coûts techniques</b>		
Vidange	Débusquage et débardage	- type d'exploitation
Chantier	Installation du matériel, remise en état de la parcelle	- type de sol - situation géographique du peuplement (plaine/montagne) - praticabilité du peuplement (pente du terrain, portance du sol,...)
<b>Pertes de production</b>		
Dégâts au sol	Réduction de croissance des peuplements (sur sols limons acides)	- constitution du peuplement - volume de bois à exploiter
Dégâts au peuplement	Réduction de la valeur du peuplement (pertes des arbres totalement ou partiellement)	
Modification sylviculture	Perte de revenus futurs si exploitation prématurée sans impact réel sur la croissance des arbres restants	
<b>Accès au chantier</b>		
Exploitation et approvisionnement irrégulier	Immobilisation du matériel, gestion main-d'œuvre, stockage des bois ... (perte de production en scierie, voire même de marché)	
<b>Coûts d'investissement pour pouvoir exploiter une parcelle</b>		
<b>Réseau de vidange</b>	Création des pistes, routes forestières, cloisonnement	Entretien des pistes et routes

Tab. 1 : liste des coûts pour un chantier donné, permettant au propriétaire de la parcelle de choisir son mode d'exploitation

Dans le cas où le propriétaire des bois n'exploite pas lui-même, deux scénarios sont possibles :

- il engage les services d'un exploitant et les coûts exploitant ( $C_{i,d} + C_f n + C_v V$ ) correspondent aux services facturés ;
- il vend son bois sur pied (à un exploitant) ; la formule devient alors :

$$\text{Bilan} = \sum V_c P U_{s_c} - CC - CP - CS$$

où  $P U_{s_c}$  est le prix unitaire sur pied. Sauf disposition stipulée par contrat, le mode d'exploitation sera choisi par l'exploitant. Même si le propriétaire ne pourra plus identifier les coûts liés au manque de praticabilité, il les supportera pleinement.

**Variante** : du point de vue de l'exploitant, le bilan devient :

$$\text{Bilan} = \sum V_c (P U_{u_c} - P U_{s_c}) - (C_{i,d} + C_f n + C_v V) - RE - T$$

où  $P U_{u_c}$  est le prix unitaire usine et  $T$  l'ensemble des coûts de transport.

Les coûts indirects engendrés par l'exploitation ( $CC, CP, CS$ ) restent supportés par le propriétaire. Ce dernier devrait être particulièrement vigilant sur la méthode d'exploitation retenue car l'exploitant n'intègre pas ces coûts indirects dans son choix.

### Détails des coûts

Nota : les symboles non explicités dans les paragraphes qui suivent sont ceux de la formule générale de bilan exposée en encadré 1.

#### Coûts exploitant

Ils sont décomposés en coûts fixes et coûts variables.

Les **coûts fixes** incluent l'amortissement du matériel, son remisage ainsi que les frais de gestion ( $C_f n$ ) mais aussi les coûts liés au chantier (installation/désinstallation) calculés sur la base des frais de déplace-

ment et des salaires ( $C_{i,d}$ ). Les coûts d'amortissement, d'entretien et les frais de gestion associés au matériel sont fonction du nombre  $n$  de jours du chantier. Lorsque le chantier est impraticable, les jours où le matériel est immobilisé sont comptés dans le nombre total de jours du chantier. Cela permet d'intégrer les coûts liés à la praticabilité du terrain. Le nombre de jours  $n$  pris en compte dans le calcul des différents coûts liés au matériel est donc la somme de trois termes : le nombre de jours d'installation et désinstallation du matériel, le nombre de jours de vidange, le nombre de jours d'intempérie qui correspond au nombre de jours d'immobilisation du matériel.

Les **coûts variables** sont constitués par les carburants et lubrifiants, les consommables et les salaires. Ils incluent les frais d'entretien et de réparation. Ces frais dépendant du nombre d'heures de travail peuvent également être exprimés par  $m^3$  exploité.

### 1 — Expression du bilan économique de l'exploitation

De manière générale la formule suivante peut être utilisée. Les différents paramètres sont détaillés dans le paragraphe suivant.

$$\text{Bilan} = \sum V_c \text{PUB}_c - (C_{i,d} + C_f n + C_v V) - \text{RE} - \text{CC} - \text{CP} - \text{CS}$$

Avec

Recette de la vente des bois

$V_c$  : volume de la catégorie  $c$  (essence, qualité ou dimension)  
 $\text{PUB}_c$  : prix unitaire bord de route. Ils peuvent être influencés par la régularité de l'approvisionnement

Coûts directs supportés par la personne qui fait l'exploitation

$C_{i,d}$  : coût fixe d'installation et désinstallation du chantier (comprend aussi les frais de déplacement)  
 $C_f$  : coût fixe journalier supporté par l'exploitant (amortissement matériel, assurance, remisage, salaire). Ce coût dépend de la praticabilité (nombre de jours dans l'année où le matériel peut être utilisé). Ce coût est généralement fourni en €/jour.  
 $n$  : nombre total de jours de chantier (= nombre de jours de travail effectif plus nombre de jours d'intempérie)  
 $C_v$  : coût variable supporté par l'exploitant (en général proportionnel au volume coupé : carburant, lubrifiant, salaire pour l'exploitation voire le cubage.)  
 $V$  : volume total récolté  
 $\text{RE}$  : coût de la remise en état de la parcelle

Coûts indirects totalement supportés par le propriétaire

$\text{CC}$  : coût de commercialisation supporté par le propriétaire. Exemple, obligation de faire des cloisonnements, rénovation et entretien voirie, cubage contradictoire des bois, mais également coûts liés à l'approvisionnement irrégulier des bois.  
 $\text{CP}$  : coût peuplement (blessure, perte de valeur d'avenir, contrainte de sylviculture...)  
 $\text{CS}$  : coût au sol

Le coût total pour l'exploitant vaut donc :

$$C_{\text{exploitant}} = (C_f n + C_{i,d}) + C_v V$$

et peut être exprimé par  $\text{m}^3$  en divisant le tout par le volume  $V$ .

#### Coûts de commercialisation

Les coûts de commercialisation considérés ici contiennent deux facteurs, les coûts liés à la rénovation et à l'entretien de la desserte et les coûts liés à l'irrégularité des flux des bois.

Si la desserte existante convient, les coûts d'investissement seront nuls. Le coût de mise en place des cloisonnements doit être intégré. Le système d'exploitation influe

sur la densité de la desserte et du cloisonnement.

L'irrégularité des flux des bois due à l'impraticabilité du chantier et à l'insuffisance des aires de stockage peut engendrer des coûts divers. Il peut s'agir des coûts liés à la création et à l'amélioration des aires de stockage, mais également à une moins value sur les prix unitaires ou bien à des pénalités de retard (qui intègrent le manque à gagner des industriels).

Les coûts de commercialisation comprennent également les coûts d'édition du cahier affiche ainsi que le cubage contradictoire des bois. Ces coûts seront supposés indépendants du système d'ex-

ploitation. Ils ne sont donc pas intégrés à cette analyse puisqu'ils vont disparaître lorsqu'on compare deux systèmes d'exploitation.

#### Coûts de remise en état

Le coût de remise en état de la parcelle ( $\text{RE}$ ) dépend avant tout de la qualité des travaux effectués. La remise en état concerne la desserte (incluant les cloisonnements) ainsi que les dégâts, à l'intérieur de la parcelle, qu'il est possible de réparer de manière significative. Ce coût sera considéré comme indépendant de la quantité exploitée, même si cela n'est pas entièrement vrai.

#### Dégâts au sol

Les dégâts au sol sont des dégâts à plus long terme, qu'il est très difficile de réparer. À titre d'exemple le tassement des sols sur limons acides peut être considéré comme irréversible (son éventuelle remise en état ne peut s'imaginer qu'à l'échelle de plusieurs siècles). Ce tassement entraîne une certaine diminution de la régénération et de la croissance des arbres adultes. Il sera pris en compte par le biais d'une réduction de la surface productrice et donc du revenu. La réduction de la surface productrice est fonction de la surface de sol compacté et du degré du compactage. Par simplification, l'importance des dégâts pourra être exprimée par le pourcentage de la surface ayant dépassé une certaine intensité de compactage.

Les coûts induits correspondent au capital générant la perte de revenu. Si le peuplement est en phase d'amélioration, il conviendra de distinguer la phase de transition du régime de croisière.

Le coût de ces dégâts peut être estimé par :

$$\text{CS} = p_{\text{sol}} V (m)$$

où  $p_{\text{sol}}$  la proportion de surface de la forêt tassée lors de l'exploitation et  $V (m)$  la valeur en bloc (ou valeur d'avenir) de la forêt.

L'estimation de cette valeur en bloc se fait différemment selon que la forêt produit un revenu annuel régulier ou que, au contraire, les recettes et dépenses sont irrégulières :

Dans le premier cas  $V(m) = R/r$  où  $R$  est le revenu net annuel et  $r$  le taux d'actualisation (cf. encadré 2) ;

$$\text{sinon, } V(m) = \sum_{i=m}^{a+m-1} R(i) \frac{(1+r)^{a+m-i}}{(1+r)^a - 1}$$

où  $a$  est l'âge d'exploitabilité du peuplement,  $m$  l'âge actuel du peuplement, et  $R(i)$  le revenu net annuel de l'année  $i$  (ce revenu net peut donc être négatif certaines années, et positif d'autres années).

## Dégâts au peuplement

Dans le cas général, les dégâts au peuplement ne concernent qu'une faible part des arbres. Les raisonnements qui suivent reposent donc sur des méthodes par arbre. Ces dégâts peuvent être visibles directement, comme un arbre partiellement cassé ou frotté, ou ne seront visibles qu'au moment de la récolte ultérieure, comme dans le cas du cœur rouge du hêtre.

■ En cas de **perte immédiate**, l'estimation correspond à la différence entre la valeur d'avenir et celle de sauvegarde, pour tous les arbres touchés. La méthode de calcul de la valeur d'avenir est détaillée dans l'encadré 3. La valeur de sauvegarde est la valeur à laquelle on peut vendre, aujourd'hui, les arbres touchés par les dégâts. Le coût des dégâts est alors, lorsque les dégâts conduisent à un taux de sauvegarde<sup>2</sup> de  $\beta$  lors de l'exploitation des arbres touchés :

$$CP_{\text{immédiats}} = \left[ \sum \frac{G_i}{r} - \beta \times PUs \times V_i \right]$$

■ En cas d'**exploitation différée**, elle correspond à la réduction de valeur d'avenir suite à une perte de qualité et/ou d'accroissement. Dans ce cas, la réduction de valeur est incertaine. On peut considérer

## 2 – L'actualisation

Le **principe de l'actualisation** permet de comparer des recettes ou des dépenses intervenant à des dates différentes : il s'agit de ramener une valeur future à une valeur actuelle. Ce principe est basé sur deux éléments essentiels : l'appréciation des flux monétaires (quelles sont mes dépenses et recettes actuelles et futures ?) et le taux d'actualisation (taux de substitution entre le futur et le présent). Le **taux d'actualisation**  $r$  (que l'on pourrait également appeler « prix du temps ») intègre deux notions : la possibilité de placement financier ( $f$  est le taux d'intérêt du marché) et l'évolution des prix à la consommation ( $i$  est le taux d'inflation). Théoriquement,  $r$  est défini de la façon suivante :

$$1 + r = \frac{1 + f}{1 + i}$$

À titre d'exemple, on peut dire que 1 € aujourd'hui équivaut à  $(1+r)^t$  € dans  $t$  années, et inversement, 1 € disponible à la date  $t$  est équivalent aujourd'hui à :

$$\frac{1}{(1+r)^t} \text{ €}$$

## 3 — Calcul de la valeur d'avenir

La valeur d'avenir, ou valeur potentielle d'un arbre  $i$  est déduite du gain annuel de valeur de consommation actualisé. La valeur de consommation d'un arbre  $i$  correspond à la recette obtenue par sa vente immédiate. Le gain annuel  $G_i$  de valeur de consommation peut alors être estimé par (de Turckheim et Bruciamacchie, 2005 ; Peyron, 1999) :

$$G_i = (PUs \times V) \times \frac{dD_i}{dt} \times \frac{1}{5} \left[ \ln \frac{PUs_{D+5}}{PUs_D} + \ln \frac{V_{D+5}}{V_D} \right]$$

où  $(PUs \times V_i)$  est la valeur de consommation (produit entre le prix de vente du bois sur pied,  $PUs$ , et le volume de l'arbre,  $V_i$ ) ;

$\frac{dD_i}{dt}$  est l'accroissement annuel en diamètre,  $\frac{PUs_{D+5}}{PUs_D}$  est l'augmentation relative du prix de vente lorsque l'on passe de la classe de diamètre  $D$  à la classe de diamètre  $D + 5$ ,  $\frac{V_{D+5}}{V_D}$  est l'augmentation relative du volume sur pied lorsque

l'on passe de la classe de diamètre  $D$  à la classe de diamètre  $D + 5$ .

La valeur d'avenir de l'arbre  $i$  est alors estimée par  $\frac{G_i}{r}$ .

## 4 — Perte de la valeur du peuplement lié aux choix sylvicoles

Lorsque l'on coupe prématurément un arbre, sa valeur potentielle (valeur qu'il aurait si on le laissait pousser), est plus grande que sa valeur de consommation (recettes que l'on retire de sa vente immédiate). La coupe prématurée d'un arbre conduit à une perte de valeur du peuplement correspondant à la différence entre la valeur potentielle et la valeur de consommation des arbres exploités. Lorsque la coupe effectuée est une coupe d'éclaircie dans un peuplement relativement dense, elle permet de réduire la concurrence entre arbres pour les arbres et se traduit par une augmentation de la vitesse de croissance des arbres restant sur pied. La perte en valeur des arbres exploités est alors compensée par un gain en valeur des arbres restants. Par contre, lorsque la coupe est effectuée dans un peuplement peu dense, elle aura finalement peu, voire pas, d'effet sur la vitesse de croissance des arbres restants.

<sup>2</sup> Le taux de sauvegarde correspond au rapport entre la valeur de la consommation après et avant dégâts.



FCBA

Débardage tracteur

prix de vente moyen est à 60 €/m<sup>3</sup>. La recette de vente de la coupe (notée  $\sum V_c PUB_c$ ) s'établit donc à 18 000 €. Le propriétaire a le choix entre un débardage par câble ou par skidder, pour lesquels on connaît les frais fixes et variables (tableau 2).

Les frais fixes sont plus élevés pour le câble que pour le skidder, parce que nous avons retenu un coût d'achat du matériel plus élevé pour le câble (320 000 €) que pour le skidder (200 000 €) (De Paul, Bailly, 2006). Les frais variables correspondent au coût des fluides et de la main-d'œuvre nécessaires à l'exploitation. Enfin, pour installer ou utiliser le câble, il faut avoir 2 salariés, contre un seul pour un skidder.

Compte tenu du rendement des 2 types de machine, il faut 4,5 jours de travail pour débarder 300 m<sup>3</sup> avec le skidder et seulement 3 jours de travail pour le câble. Cependant, le skidder ne pourra peut-être pas travailler tous les jours à cause des intempéries. Il est bien évidemment difficile de dire *a priori* quand

que l'arbre sera altéré avec une probabilité  $q$ , son prix de vente sera alors  $PU_{i,altéré}$  au lieu de  $PU_i$ , et le gain annuel de valeur de consommation (cf. encadré 3) vaudra alors  $G_{i,altéré}$ . Le coût des dégâts vaut alors :

$$CP_{différés} = \sum \frac{q(G_i - G_{i,altéré})}{r}$$

Une autre perte de valeur du peuplement est liée au choix sylvicole des forestiers. Selon le mode d'exploitation, le forestier peut être contraint de couper une quantité de bois suffisante pour justifier l'installation du matériel. Évidemment si les consignes de martelage sont identiques pour les différents modes de débardage, cette composante est sans sujet et donc le coût correspondant sera nul.

Le système d'exploitation peut ainsi engendrer une modification de sylviculture nécessitant une récolte prématurée des (ou de certains) arbres. Exploiter prématurément un arbre implique une perte de son capital qui correspond à la différence entre la valeur d'avenir et la valeur de consommation des arbres exploités (voir encadré 4).

### Exemple chiffré

On s'intéresse à l'exploitation d'un chantier hypothétique d'une surface de 6 hectares, pour un volume exploité de 300 m<sup>3</sup>. Il s'agit de hêtre de qualité moyenne, avec un volume unitaire de l'ordre de 1,5 m<sup>3</sup>. Nous supposons donc que le



MEDD

Débardage câble

	Skidder	Câble
Frais fixes, €/jour (noté Cf)	294	462
Frais variables, €/m <sup>3</sup> (noté Cv)	3,39	4,54
Nombre de salariés	1	2
Salaires, €/jour	200	400

Tab. 2 : coûts d'utilisation des matériels d'exploitation (débardage)

	Skidder	Câble
Jours de travail	4,5	3
Jours d'installation et désinstallation		2
Jours d'intempéries (15 % en plus)	0,8	
Nombre total de jours de chantier (n)	5,3	5

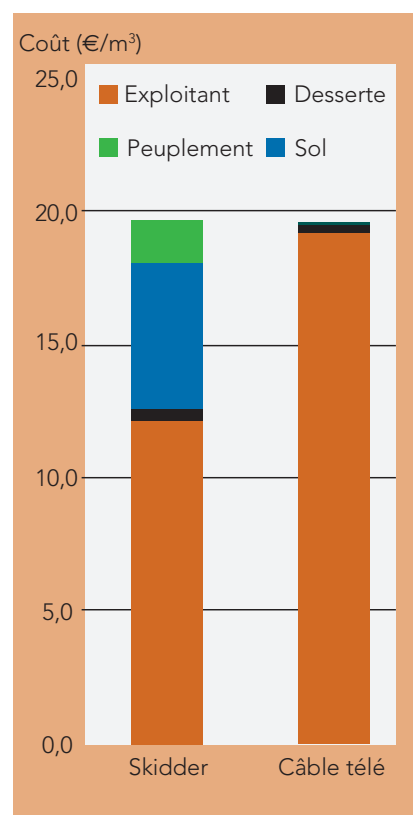
Tab. 3 : calcul du nombre total de jours de chantier (noté n)

En €	Skidder	Câble
Frais fixes (noté Cf. n)	1 554	2 308
Intempéries (salaire/jour x nb jours)	159	
Frais variables (noté Cv. V)	1 018	1 361
Installation/désinstallation (salaire/jour x nb jours), (noté C <sub>i,d</sub> )		800
Frais de déplacement	100	850
Remise en état (noté RE), estimé à 2 % de la valeur de la recette	360	
Coûts de commercialisation (noté CC)		
Cubage	450	450
Entretien de la desserte	120	60
<b>Sous-total des coûts directs</b>	<b>3 761</b>	<b>5 829</b>
Coût des dégâts au sol, 5 % du sol touché (noté CS)	1 650	
Coût des dégâts au peuplement (CP) :		
Pertes immédiates	317	
Pertes différées	148	
Modification de la sylviculture		24
<b>Sous-total des coûts indirects</b>	<b>2 115</b>	<b>24</b>
<b>Coût total</b>	<b>5 876</b>	<b>5 853</b>
<b>Bilan</b>	<b>12 124</b>	<b>12 147</b>

Tab. 4 (et figure) : composantes du bilan

interviendront les intempéries, ce qui n'empêche pas d'en intégrer le coût. Ainsi, si pour environ 15 % du temps annuel les intempéries empêchent d'effectuer les travaux d'exploitation, on peut alors supposer qu'en moyenne chaque chantier dure 15 % de temps en plus que prévu, à cause des intempéries. Par ailleurs, dans le cas du câble, il convient d'intégrer le temps consacré à l'installation et la désinstallation du câble (tableau 3).

Notons que l'avantage du câble est qu'il peut travailler même en cas d'intempéries. Il n'y aura donc pas, par définition, de jours perdus liés à cette cause. L'estimation du nombre total de jours de chantier permet de



calculer les frais fixes totaux, qui incluent les frais fixes associés aux jours de travail et ceux résultant des jours d'installation des machines ou d'immobilisation pour cause d'intempéries. Le coût total intègre les salaires correspondant aux jours d'installation des machines et aux jours d'intempéries. C'est le simple produit des jours par les salaires.

Le coût de commercialisation est composé d'un coût de cubage ainsi que d'un coût d'entretien de la desserte. Sachant que pour le tracteur il faut au moins deux fois plus de route (en ml/ha) que pour le câble, le coût d'entretien de la desserte sera doublé.

Le coût des dégâts au sol est calculé par le produit entre le taux de dégâts (5 %) et la valeur d'avenir de la forêt. On a supposé ici que la forêt a une valeur de 5 500 €/ha<sup>3</sup>. Les pertes immédiates correspondent ici à une hypothèse où une quinzaine d'arbres (chêne et hêtre de qualité C) sont touchés, et où le taux de sauvegarde de ces arbres est en moyenne de 60 %. Les pertes différées correspondent à une hypothèse où une quinzaine d'arbres sont touchés. Enfin, on inclut également un coût de modification de la sylviculture dans le cas du câble qui correspond ici à un cas où le choix du câble conduirait le propriétaire à prélever un peu plus qu'avec le skidder, et plus précisément à exploiter certains arbres prématurément. Pour cet exemple chiffré, le choix du câble conduirait à exploiter 6 arbres qui ne sont pas encore arrivés à leur âge d'exploitabilité. Le calcul de toutes les composantes du coût permet ensuite d'estimer le bilan de cette opération, pour chacune des deux solutions techniques envisagées.

## Conclusion

Cet article propose une méthode pour intégrer tous les coûts connus ou estimés liés à la mise en œuvre d'un chantier de débardage afin de choisir le mode d'exploitation qui paraîtra le plus rentable.

Lors de la réalisation d'un chantier, certains coûts liés directement à l'exploitation interviennent de manière immédiate et sont souvent bien connus par le gestionnaire (propriétaire ou exploitant). D'autres coûts sont une conséquence directe ou différée de l'exploitation et varient fortement selon le mode d'exploitation choisi. C'est en particulier le cas des dégâts au sol ou au peuplement. Ces coûts sont plus difficiles à chiffrer et à intégrer dans le calcul de rentabilité. L'exemple chiffré proposé montre qu'en intégrant ces coûts indirects, l'écart entre deux modes d'exploitation peut se réduire voire s'inverser selon les coûts d'investissement, les niveaux de dégâts... Qu'ils soient réels ou intégrés sous forme de risque, ils doivent être pris en compte par le propriétaire.

Évidemment, il reste au gestionnaire à les évaluer de façon pertinente et à identifier la meilleure façon de les prendre en compte dans la contrainte technique et économique du moment.

**Max BRUCIAMACCHIE**  
**Sandrine COSTA**  
**Lisette IBANEZ**

Laboratoire d'Économie Forestière  
UMR ENGREF/INRA  
bruciamacchie@engref.fr  
costa@nancy-engref.inra.fr  
ibanez@nancy-engref.inra.fr

## Bibliographie

BARTOLI M., PISCHEDDA D., CHAGNON J.L., 2006. Pour une exploitation respectueuse des sols. Chantiers de démonstration. Rapport final. DGFAR, ONF, CTBA. 75 p., ann.

DE PAUL M.A., BAILLY, M., 2006. Le débardage par téléphérage est-il vraiment trop coûteux ? Forêt Wallonne, n° 84, pp.16-29

DE TURKHEIM B., BRUCIAMACCHIE M., 2005. La futaie irrégulière : théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature. Aix-en-Provence : Edisud. 285 p.

PEYRON J.L., 1999. Cours d'économie forestière. Nancy : ENGREF. <en ligne : <http://www.engref.fr/coursenligne/Economie/Economie.html>>

RANGER J., LAMANDÉ M., LEFEVRE Y., 2005. Perturbations au sol liées à l'exploitation forestière et conséquences pour l'écosystème. Rendez-vous techniques, n° 8, pp. 27-35

<sup>3</sup> À titre de comparaison, la valeur moyenne des forêts vendues en 2006 était de 4 920 €/ha (Société Forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations, Marché des Forêts en 2006).