technique et forêt

MOBILISATION DES BOIS DANS UN MASSIF DE MONTAGNE Schéma de desserte intégré du Massif de Melles (Haute-Garonne)

P. DE MEERLEER

La Direction régionale de l'Agriculture et de la Forêt de Midi-Pyrénées et l'Office national des Forêts ont souhaité disposer d'une méthodologie permettant d'évaluer les charges supportées par les propriétaires forestiers, du fait des contraintes liées à la protection du milieu et pour montrer dans quelles conditions ces charges pouvaient être compensées.

Après les vagues de surexploitation du siècle dernier, les forêts pyrénéennes se sont progressivement refermées, donnant à la montagne le caractère sauvage que nous lui connaissons aujourd'hui, favorable au maintien des biotopes d'espèces typiquement locales, telles que l'Ours brun, le Grand Tétràs ou l'Isard.

Depuis une vingtaine d'années, la situation a nettement évolué : la croissance de l'économie espagnole au sein de l'Union européenne, la coopération interrégionale, le développement du tourisme, la mondialisation du commerce du bois, l'amélioration des techniques d'exploitation et les incitations financières à l'équipement routier ont été autant de leviers à la réalisation d'un réseau de desserte forestier.

Avec le souci de recréer la diversité des milieux forestiers, l'installation de ces équipements, à l'intérieur de massifs aujourd'hui fermés, n'est pas sans répercussion sur les biotopes. La présente méthode a pour ambition d'intégrer, outre les aspects purement économiques que représente la récolte du bois, l'ensemble des contraintes qui pèsent sur la desserte : volume de bois à prélever, caractéristiques du relief et des matériaux en place, mais aussi biotopes à protéger.

UN MASSIF PARTICULIER : CONTEXTE, PROBLÉMATIQUE ET DÉMARCHÉ

Le massif forestier de Melles (Haute-Garonne), d'une superficie de près de 6 900 hectares, aux nombreuses vallées reculées, à la fréquentation humaine quasi nulle, aux activités agro-pastorales de plus en plus réduites, à la faible pression touristique hormis le domaine skiable du Mourtis, présente toutes les conditions favorables au maintien et au développement d'une faune et d'une flore nombreuses et variées participant à la richesse et à la diversité du biotope. D'ailleurs, le massif est presque entièrement classé en Zone naturelle d'Intérêts écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).

Choisi par un comité de pilotage composé d'une quinzaine de membres, représentant les différentes administrations et associations concernées, le Massif de Melles se trouve à 91 % en zone de présence régulière ou occasionnelle de l'Ours brun des Pyrénées. Particulièrement sensible sur le plan environnemental, il servira de support à cette étude.

Figure 1
**ZONE D'ÉTUDE DU MASSIF DE MELLES
(HAUTE-GARONNE)**

La zone d'étude appelée "Massif de Melles" s'étend sur les territoires de trois communes du canton de Saint-Béat : Melles, Fos et Boutx-Argut-Coulédoux associées. Elle se situe aux confins du département de la Haute-Garonne, limitée au sud par la frontière espagnole, à l'ouest par le fleuve, à l'est par le département de l'Ariège et au nord par la route reliant les villages de Boutx et Gert-de-Boutx.

Sur les 6 900 ha que compte le massif, les communes sont propriétaires de 4 800 ha (70 %), l'État de 600 ha (9 %) et les particuliers de 1 500 ha (21 %). L'Office national des Forêts gère 3 850 ha (56 %) qui bénéficient du régime forestier.

La zone d'étude présente des reliefs très accusés. Le réseau de lignes de crêtes et les nombreuses vallées aux pentes fortes sont autant d'obstacles à la réalisation d'un schéma classique de desserte par routes et pistes forestières. Sur le plan pratique des contraintes techniques liées à la desserte, il sera également tenu compte de la stabilité des matériaux.

À partir d'une cartographie de l'Inventaire forestier national assise par photo-interprétation et les cartes des types de peuplement des aménagements forestiers, une cartographie fine des peuplements forestiers, regroupés en 8 types, a été dressée : les landes, pâtures, pelouses d'altitude, rochers, et les peuplements très ouverts en limite de végétation occupent une superficie de 2 500 ha (36 %), les peuplements de taillis et les mélanges de futaies et taillis 900 ha (13 %). Les Hêtres et les Sapins se partagent les 3 500 ha de futaies (51 %) avec une légère prédominance pour le Sapin. Il est à noter que 87 % des parcelles de futaie, potentiellement productives, sont gérées par l'Office national des Forêts.

Des prévisions de récolte ont été établies, parcelle par parcelle, par essence et par catégorie de produits pour les vingt ans à venir. Ces prévisions ont été envisagées pour un potentiel mobilisable maximal, sans tenir compte des contraintes qui s'imposeront : accessibilité, techniques de desserte, rentabilité.

Il s'agit donc d'une estimation brute qui intègre les peuplements à durée de survie limitée à renouveler impérativement dans les vingt ans, les peuplements sans récolte au cours de ces vingt années, et les parcelles à parcourir en amélioration ou en jardinage sur la base d'un passage unique au cours de cette même période.

La parfaite connaissance du massif est essentielle et ne doit jamais être négligée. La récolte des données à caractère spatial — fonds topographiques, cartes géologiques, couverture faunistique, aménagements forestiers — doit s'accompagner de phases de terrains chargées d'en confirmer la fiabilité et la cohérence. Ces phases de terrains sont mises à profit pour alimenter les données absentes de documents — qualité des bois, obstacles à la desserte, indices faunistiques supplémentaires — et pour rencontrer différents experts et responsables locaux.

Cette connaissance acquise, la question qui s'impose au gestionnaire soucieux de tenir compte des différentes attentes du milieu forestier de montagne est celle-ci : **faut-il desservir, et comment ?**

LA MÉTHODOLOGIE

Placé en un point quelconque de la zone d'étude, il est proposé une méthode visant à répondre aux questions qui se posent, ou qui devraient se poser, lors des études préalables à la création d'une desserte forestière :

- Quel intérêt économique représente la mise sur le marché des volumes à mobiliser ?
- Quelle est la qualité du peuplement forestier vis-à-vis du biotope, actuellement et après passage en coupe, ou au contraire, sans intervention au cours des vingt prochaines années ?
- Quel type de desserte intègre au mieux les caractéristiques environnementales du milieu ?

La démarche consiste à proposer des itinéraires de réflexion à partir d'un certain nombre de critères significatifs caractérisant un secteur géographique défini, pour apporter au gestionnaire l'aide au choix d'un type de desserte répondant aux impératifs de gestion de ce secteur. Ce choix, ou le non choix, n'est pas sans répercussion sur le bilan économique de l'aménagement intégré. L'étude se devra aussi de répondre à la question : quel est l'impact financier de telle ou telle alternative ? Les alternatives de desserte s'appuieront donc sur l'ensemble des contraintes qui pèsent sur la mobilisation des bois.

Plusieurs notions ont été définies : le secteur d'analyse, l'unité d'analyse, les contraintes et les alternatives de desserte, analysées et comparées financièrement.

Secteurs et unités d'analyse

Le partage de la zone d'étude en **secteurs d'analyse**, vision en grand angle d'un ensemble limité par le relief, répond à plusieurs impératifs :

- les règles de gestion à mettre en œuvre en zone à Ours qui s'appuient sur des territoires assez vastes, tels que vallons ou groupes de vallons ;
- la délimitation foncière qui respecte bien souvent les limites naturelles : lignes de crête, ruisseaux ;
- les études de desserte forestière, lesquelles s'envisagent à partir d'ensembles forestiers d'une certaine surface : séries, groupes.

Le massif de Melles a donc été découpé en 14 secteurs d'analyse, de 200 à 700 ha à l'intérieur desquels la desserte sera envisagée de façon autonome, sauf conditions particulières pour certains scénarios.

Les secteurs d'analyse disposent d'un débouché de desserte indépendant. Ils correspondent aux zones homogènes face au dérangement définies par les règles de gestion "Ours", approuvées par arrêté ministériel du 28 mars 1993, et par lesquelles le massif est concerné.

Les **unités d'analyse**, regard en gros plan sur le milieu forestier, sont les unités de gestion élémentaire, proches du parcellaire forestier, homogènes vis-à-vis du propriétaire, de la géologie, du relief, du type de peuplement, du volume de prélèvement, et de la valeur faunistique.

107 unités d'analyse ont été cartographiées et planimétrées : elles représentent 2 860 ha de peuplements forestiers susceptibles de prélèvement au cours des vingt ans à venir (régénération et amélioration), soit 42 % de la superficie totale étudiée, et 66 % de la superficie couverte par de la forêt (4 400 ha).

Sur ces 2 860 ha qu'on nommera plus loin superficie parcourue, 93 ha seulement ne bénéficient pas du régime forestier (3 %).

Quantifier et intégrer les contraintes dans l'espace naturel

Ces contraintes revêtent trois aspects :

- l'aspect technique qui s'appuie sur les difficultés dues au relief (pente, ravins), à la géologie (substrat) et aux risques naturels (avalanches, crues, éboulement) ;
- l'aspect économique, lié au volume de prélèvement, aux coûts de mobilisation qui s'y rattachent, et à la qualité des produits prélevés ;
- l'aspect environnemental qui se rapporte au maintien ou à l'amélioration de la qualité des biotopes et des paysages, ainsi qu'à la faune présente.

Le principe de cotation de chaque **unité d'analyse** est de lui attribuer un indicateur chiffré traduisant le niveau de contrainte des paramètres retenus : relief, prélèvement, faune. Par paramètres, trois classes de contraintes ont été définies :

— **La contrainte de relief** : cotée 30, 15 et 5 points, elle intègre la pente du terrain, la présence de falaises ou ravins et la stabilité du matériau.

— **La contrainte de prélèvement** : sa cotation est liée au volume à récolter. Elle est d'autant plus élevée que le prélèvement est faible : 30 points pour une récolte potentielle inférieure à 40 m³/ha, 20 points pour un prélèvement compris entre 41 et 70 m³/ha, et 0 point lorsqu'il dépasse 70 m³/ha.

— **La contrainte de faune** : son évaluation a été attachée au zonage Ours, tel qu'il a été établi en 1989 par l'Office national de la Chasse. Sa cotation est de 30 points pour les unités d'analyse comprises ou contiguës à un site vital ou à un centre d'activité, de 20 points pour celles situées en zone de présence régulière, et de 10 points pour toute autre unité même sans contrainte particulière. Sa situation montagnarde suffit à lui conférer une certaine sensibilité environnementale.

La présence d'Isard ou de place de chant du Grand Tétras a été prise en compte en tant que contrainte moyenne (20 points).

À chaque **unité d'analyse** sont attribués des niveaux de contrainte par paramètre, multipliés par sa surface. La contrainte totale est également calculée. Chaque unité obtient ainsi un poids total absolu.

Soit CR la contrainte de géologie et de relief

CP la contrainte de prélèvement

CF la contrainte de faune

et SU la surface de l'unité d'analyse

le poids total des contraintes de l'unité d'analyse **PU** = **SU** × (**CR** + **CP** + **CF**).

Tableau I Contraintes par unité d'analyse, exemple du secteur d'analyse n° 13

Unités d'analyse Secteur n° 13 : Ombre et Saumède	Superficie parcourue	Niveaux des contraintes						
		Géol./Relief		Prélèvement		Faune		Par secteur
		coef	coef x s	coef	coef x s	coef	coef x s	
M 32	22 ha	15	323	30	645	30	645	
M 33	58 ha	30	1 740			20	1 160	
P 6	2 ha	30	60			20	40	
P 7	2 ha	15	24	20	32	30	48	
M 34	23 ha	30	699	20	466	20	466	
M 35	32 ha	15	473			20	630	
M 36	38 ha	30	1 125	30	1 125	20	750	
M 37	29 ha	15	428	20	570	20	570	
M 38	44 ha	30	1 326			30	1 326	
M 39	174 ha	15	2 616	20	3 488	20	3 488	
M 40	11 ha	30	330	30	330	20	220	
Pondération	435 ha	9 144		6 656		9 343		25 143
		21 pts		15 pts		22 pts		58 pts

Chacun des 14 secteurs d'analyse est composé de 3 à 19 unités d'analyse. En additionnant les poids absolus de chacune des unités d'analyse comprises dans chaque secteur, on obtient un poids total absolu par secteur, puis un Poids total pondéré (PTP) par la superficie parcourue dudit secteur :

$$\text{PTP} = \text{Somme PU} / \text{Superficie parcourue du secteur d'analyse}$$

Pour cette étude, les poids totaux pondérés s'échelonnent de 32 à 77 points, comme le montre la figure 2 (p. 536). Les extrêmes possibles s'étaleraient de 15 à 90 points (15 = somme des contraintes les plus faibles ; 90 = somme des contraintes les plus fortes).

A priori, on peut considérer un secteur d'analyse au PTP inférieur à 40 points comme peu pénalisé ; sa gestion ne posera pas de problème sérieux. En revanche, lorsque le PTP franchira la barre des 60 points, il y aura lieu d'en examiner la gestion avec une attention particulière. Pour toutes valeurs intermédiaires, il sera nécessaire de faire une analyse plus fine de chacun des paramètres, et de les ordonner les uns par rapport aux autres.

La portée de cette cotation et le niveau de fixation des seuils étant très importants, la concertation au sein du comité de pilotage est essentielle. Pour en apprécier l'impact, les simulations, amplement facilitées grâce aux tableurs informatiques, apportent aux membres du comité une aide indispensable pour une bonne appréciation des paramètres.

Quelles alternatives de desserte ? À quel coût ?

Le débardage par routes et pistes : c'est le mode de desserte le plus pratiqué actuellement. Il nécessite de gros investissements, aidés par la collectivité publique. Il facilite la gestion forestière sous tous ses aspects. Ce mode de desserte permet l'exploitation de coupes de toutes natures. Mais, faute de dispositif de fermeture infranchissable et en l'absence de réglementation de la circulation, il présente l'inconvénient de perdurer après exploitation des bois et d'offrir autant de voies de pénétration au public (motos "vertes", véhicules 4 × 4, dérangerants pour la faune et dégradants pour la flore).

Figure 2

POIDS PONDÉRÉS DES CONTRAINTES PAR SECTEUR D'ANALYSE

Le débardage par routes et câbles courts : il s'agit d'un ensemble véhicule-mât-treuil, appelé aussi câble-mât, permettant la vidange, sur des distances de 400 mètres, de charges d'environ 800 kg. Il nécessite un réseau routier plus dense que pour la desserte par routes et pistes, mais de plus faible largeur. Le gros travail de reprise des billons et la nécessité de nombreuses places de dépôts limitent sa performance aux coupes avec de gros prélèvements de petits et moyens bois.

Le débardage par routes et câbles longs : il s'agit d'un système moderne de câble téléphérique composé d'un câble porteur rectiligne supporté par des appuis (arbre, potence, mât), d'un treuil auto-halé généralement placé en amont, et d'une cordine qui, grâce à son chariot automatique, permet le débuscage dans un couloir de 100 m de largeur et le débardage sur une distance de 600 à 1 800 mètres de charges pouvant atteindre 2 500 kg. Son installation est longue et coûteuse et fait appel à une équipe expérimentée pour un travail pénible. Sa mise en œuvre nécessite un prélèvement important et exige de vastes places de dépôt. Ce mode de vidange permet, avec un réseau routier minimum, d'exploiter des parcelles forestières inaccessibles par pistes.

L'absence de desserte : si cette solution semble *a priori* l'idéale pour les secteurs à fortes contraintes environnementales, elle interpelle néanmoins sur plusieurs points :

- le manque d'accès ne permettant aucune sylviculture, il est possible que cela conduise à la fermeture du milieu et à l'appauvrissement des valeurs floristiques, puis faunistiques ;
- l'augmentation des volumes de bois sur pied qui accroît les risques de glissement de terrain et de destruction accidentelle de la couverture forestière (sensibilité aux tempêtes).

Quoi qu'on en dise, ces milieux conservent la trace d'une action humaine plus ou moins récente, et leur état actuel n'est pas totalement naturel. Toutefois, il est raisonnable de penser qu'une période de "repos" de vingt ans n'est pas dommageable pour le peuplement. Cette alternative sera donc proposée en tant que de besoin.

Pour chacun des trois scénarios de desserte (quatre en incluant l'absence de desserte), il est procédé à l'analyse complète des recettes et des dépenses, en séparant investissement et fonctionnement.

C'est le **bois mis à disposition bord de route** qui sert de base aux calculs des dépenses et des recettes. Ces dépenses inclueront donc l'abattage et le débardage, tandis que les recettes porteront sur la vente des produits à port de grumiers. Les montants des coûts et des recettes sont estimés et exprimés en francs 1992.

• *Les recettes*

Les volumes mobilisables ont été estimés par unité d'analyse au cours des vingt prochaines années, abstraction faite de toute contrainte. Il s'agit d'une récolte potentielle.

Le volume supplémentaire a été estimé par secteur d'analyse et par scénario de desserte. Ce volume est limité par l'accessibilité de certaines parcelles et par la faisabilité technique, variable selon les scénarios. Par exemple, le câble téléphérique ne sera pas mis en œuvre pour les prélèvements inférieurs à 70 m³ par hectare.

Les produits à vendre ont été estimés par unité d'analyse, par essence et par qualité selon les normes du Centre technique du Bois et de l'Ameublement. Chaque coupe comporte une certaine proportion de produits de qualité B, C et D pour le Hêtre, de qualité A, B, C et D pour le Sapin. Les prix par qualité des bois vendus bord de route ressortent des différentes ventes réalisées récemment dans la région. Afin de limiter l'influence des cours du bois sur les bilans financiers, la mise au point d'un procédé de "lissage" de ces cours sur plusieurs années est en projet.

Chaque unité d'analyse, en fonction des critères de qualité rencontrés, obtient une note de 1 à 5 correspondant à une valeur moyenne des bois qu'elle fournira. La note 6 correspond au bois d'industrie.

Tableau II **Prix des bois vendus bord de route (francs 1992)**

	Hêtre					Sapin				
Qualité des bois	B	C	D			A	B	C	D	
Prix par qualité	620 F	380 F	180 F			500 F	400 F	300 F	150 F	
Note	Proportions par note			Prix	Note	Proportions par note				Prix
1	50 %	50 %		500 F	1	20 %	60 %	20 %		400 F
2	40 %	60 %		476 F	2	10 %	50 %	40 %		370 F
3	20 %	50 %	30 %	368 F	3	10 %	30 %	50 %	10 %	335 F
4	10 %	50 %	40 %	324 F	4		30 %	50 %	20 %	300 F
5		40 %	60 %	260 F	5		30 %	40 %	30 %	285 F
6			100 %	180 F	6			40 %	60 %	210 F

Ainsi, par scénario et pour chaque secteur d'analyse, la recette supplémentaire engendrée par la nouvelle desserte est calculée. Une décote de 20 % est appliquée pour le billonnage obligatoire des grosses grumes de Hêtre, vidangées par câble-mât, dont le portage est limité et inadapté au débardage des belles billes.

Tableau III

Récapitulatif des recettes, exemple du secteur n° 13

SECTEUR D'ANALYSE N° 13 : OMBRE ET SAUMÈDE		
	SUPERFICIE BOISÉE	435 ha
	SUPERFICIE PARCOURUE	383 ha
SCÉNARIO N° 1		
Volume supplémentaire exploité		10 007 m ³
Recettes supplémentaires escomptables		3 204 000 F
Prix de vente bord de route moyen par m ³		320 F
SCÉNARIO N° 2		
Volume supplémentaire exploité		10 271 m ³
Recettes supplémentaires escomptables		2 774 000 F
Prix de vente bord de route moyen par m ³		270 F
SCÉNARIO N° 3		
Volume supplémentaire exploité		16 080 m ³
Recettes supplémentaires escomptables		5 344 000 F
Prix de vente bord de route moyen par m ³		332 F

• Les dépenses

Pour l'équipement routier, un calcul des coûts de desserte par scénario a été réalisé pour chacun des secteurs d'analyse, ceux-ci étant indépendants les uns des autres vis-à-vis de la desserte routière.

Compte tenu du relief (pente en travers ; ravins à franchir), du substrat, des points de passage obligés, et du scénario considéré, les projets routiers ont fait l'objet d'un chiffrage financier précis, intégrant les places de dépôt nécessaires. Les coûts actualisés sont ceux pratiqués dans le massif pyrénéen.

Bien que les routes soient construites pour plus de vingt ans, le capital investi est totalement amorti durant cette période de calcul comparatif. Il est tenu compte d'un coût d'entretien annuel pour les routes forestières neuves et d'un reprofilage pour les pistes.

Ces investissements sont avantageusement subventionnés : le taux de couverture financière atteint 90 %. Il en est tenu compte dans les bilans financiers.

À la différence du réseau routier qui appartient au propriétaire du fonds, les câbles téléphériques restent propriété de l'exploitant forestier. L'investissement qu'il représente (câble, treuil, chariot automatique, radio, etc.) amortissable sur 10 ans, est subventionné à 30 %. Pour une utilisation optimale, cet investissement correspond à 30 F/m³ environ. Le coût d'entretien du matériel, variable selon les utilisateurs, tourne autour de 8 F/m³.

Tableau IV

Comparaison du montant des équipements par scénario
Exemple du secteur d'analyse n° 13

SCÉNARIO N° 1 : ROUTES ET PISTES												
Propositions			Coût des infrastructures									Montant des subventions
Routes à créer	Pistes à créer 3,5 m	Volume suppl. mobilisé	Routes			Pistes			Coût total infrastructure			
			Investissement		Entretien annuel au mètre	Investissement		Entretien pour 20 ans au mètre	Investissement	Entretien Coût total pour 20 ans	(au m³)	
			Au mètre	Total de la route		Au mètre	Total de la piste					
4,3 km	5,5 km	10 007 m³	380 F	1 634 KF*	4,00 F	240 F	1 320 KF*	4,00 F	2 954 KF*	366 KF *	332 F	2 659 KF*

SCÉNARIO N° 2 : ROUTES ET CÂBLES COURTS													
			Coûts des infrastructures				Coût du câble		Coût total infrastructures et câble				
			Routes				Investissement	Entretien					
						Coût pour 20 ans							
4,3 km		10 271 m³	375 F	1 613 KF*	3,00 F	258 KF*	308 KF*	82 KF*	1 921 KF*	340 KF *	220 F	1 544 KF*	

SCÉNARIO N° 3 : ROUTES ET CÂBLES LONGS												
4,3 km		16 080 m³	437 F	1 879 KF*	3,00 F	258 KF*	482 KF*	129 KF*	2 362 KF*	387 KF *	171 F	1 836 KF*

* KF = kilofrancis = 1 000 F

Pour l'**exploitation**, les dépenses comprennent le coût de l'abattage et ceux du débardage.

Les paramètres qui influent sur le coût du **bûcheronnage** sont variés et multiples. Pour cette étude, le tableau de calcul tient compte de l'essence, de l'éloignement du chantier, du volume de prélèvement et de la catégorie de produits. La fourchette des prix s'établit entre 40 F et 74 F/m³ dans chacun des scénarios, par référence aux chantiers réalisés dans les Pyrénées françaises.

Le coût de la **vidange** varie bien évidemment selon les trois scénarios envisagés :

— Scénario n° 1 (routes et pistes) : les principaux critères d'appréciation des coûts de vidange par skidder sont : le volume de l'arbre moyen, les distances de débuscage et de traînage, la pente du chantier et les obstacles rencontrés (régénérations, rochers). Dans un souci de simplification, il a été convenu que, pour le massif de Melles, le Hêtre, à l'étage collinéen et bas montagnard, offrait de meilleures conditions de pente et de proximité que le Sapin, plus montagnard, voire subalpin. La fourchette des coûts s'établit entre 50 F et 91 F/m³.

— Scénario n° 2 (routes et câbles courts) : les coûts annoncés sont extraits de plusieurs publications de l'Association pour la Rationalisation et la Mécanisation de l'Exploitation forestière (ARMEF) concernant des exploitations réalisées par câble-mât notamment en Ariège et en Haute-Garonne au cours de la période 1987-1992, principalement sur des bois tronçonnés en billons destinés à la trituration. Le coût important de la reprise par tracteur y est inclus. Il est tenu compte également du niveau de prélèvement. Les coûts se situent dans une fourchette de 240 F à 310 F/m³.

ARBRE DES CHOIX DE DESSERTE

Figure 3

Type de desserte 0 : Pas de desserte
Type de desserte 1 : Routes et câbles courts
Type de desserte 2 : Routes et câbles courts
Type de desserte 3 : Routes et câbles longs

[x] Numéro des secteurs d'analyse du massif de Melles

— Scénario n° 3 (routes et câbles longs) : à l'Office national des Forêts, la Section technique interrégionale du Sud-Ouest vient de publier une étude portant sur plusieurs expériences d'exploitation par câble téléphérique en Pyrénées-Atlantiques et Hautes-Pyrénées, réalisées en 1992 et 1993. Une feuille de calcul du coût a été mise au point et présentée dans le *Bulletin technique de l'ONF*. Pour cette étude, des simulations intégrant des variables de prélèvement, de catégorie de produits et de distance de transport donnent une fourchette de coûts s'établissant entre 190 F et 330 F/m³.

• Les soldes financiers

Un aperçu succinct des feuilles de calcul mises en œuvre en amont est présenté au tableau V, ci-dessous. Les soldes financiers par scénario, établis pour les vingt ans à venir, donnent la possibilité de comparer, par secteur d'analyse et par scénario de desserte : les volumes mobilisables, les recettes, les dépenses d'investissement (infrastructures de dessertes et câbles) et les aides qui s'y rattachent, les coûts d'exploitation et en final les soldes bruts (hors subventions) et soldes nets (avec subventions) ramenés au mètre cube de bois.

Les subventions se rapportent, non seulement à l'équipement de desserte, mais aussi aux câbles. Ce calcul suppose que les exploitants forestiers répercutent intégralement l'effet de ces aides sur leurs coûts de production et donc sur leur prix d'achat des bois sur pied.

Tableau V Soldes financiers par scénario (exemple du secteur d'analyse n° 13)

Volumés supplém. mobilisables	Recettes	Dépenses			Soldes bruts hors subventions	Subventions	Soldes nets avec subventions
		Investis- sements	Entretiens	Exploitation			
		(KF = kilofrancis = 1 000 F)					
SCÉNARIO N° 1 : ROUTES ET PISTES							
10 007 m³	3 204 KF	2 954 KF	366 KF	1 097 KF	- 1 213 KF	2 659 KF	1 446 KF
au m³ ➔	320 F	295 F	37 F	110 F	- 121 F	266 F	144 F
SCÉNARIO N° 2 : ROUTES ET CÂBLES COURTS							
10 271 m³	2 774 KF	1 921 KF	340 KF	3 139 KF	- 2 626 KF	1 544 KF	- 1 082 KF
au m³ ➔	270 F	187 F	33 F	306 F	- 256 F	150 F	- 105 F
SCÉNARIO N° 3 : ROUTES ET CÂBLES LONGS							
16 080 m³	5 344 KF	2 362 KF	387 KF	4 255 KF	- 1 659 KF	1 836 KF	177 KF
au m³ ➔	332 F	147 F	24 F	265 F	- 103 F	114 F	11 F

L'AIDE À LA DÉCISION : L'ARBRE DES CHOIX

À l'examen des tableaux de contraintes, des coûts des investissements et des volumes exploités, un itinéraire arborescent présenté par la figure 3 (p. 540), appelé "arbre des choix de desserte", a été élaboré. Celui-ci conduit, étape par étape, au choix, par secteur d'analyse, d'un type de desserte respectueux des niveaux de contraintes examinés précédemment.

Chaque étape de "l'arbre des choix" correspond à un seuil de contrainte, lié au niveau moyen des contraintes relevées dans le massif étudié. L'ordre des étapes n'est pas hiérarchique, il correspond plutôt à une facilité de lecture de l'arborescence présentée. Les soldes au propriétaire et les volumes mobilisés figureront en fin d'itinéraire, comme critère subsidiaire.

Le poids pondéré du secteur d'analyse considéré se situe en-deçà ou au-delà du niveau moyen du massif. Cette valeur moyenne permet de proposer, à chaque étape, le chemin le plus logique pour aboutir au type de desserte le mieux adapté aux caractéristiques de ce secteur d'analyse. Pour le secteur n° 13, qui sert d'illustration dans cet article, dont la contrainte de prélèvement est inférieure à 17, et la contrainte de faune supérieure à 15, il est proposé la vidange par câble long, plus performant que le câble court. Au secteur d'analyse n° 6, aux contraintes toutes inférieures aux seuils moyens, il est proposé la desserte traditionnelle par routes et pistes.

Il apparaît difficile de proposer une quelconque desserte aux secteurs qui franchissent les deux-tiers du maximum potentiel (établi à 90 points pour ce massif de Melles), soit 60 points. Les secteurs 10, 11 et 12 ne seront donc pas desservis.

Le choix de ce seuil de 60 points peut paraître arbitraire. En fait, il résulte d'une analyse de forestier face aux questions qu'il se pose habituellement sur l'opportunité de la desserte forestière. Il est évident que, lorsque les deux contraintes maximales de relief et de prélèvement s'ajoutent, la desserte n'a pas à être envisagée. De la même façon, il a été considéré que la contrainte de faune maximale devait conduire aux mêmes conclusions lorsqu'elle s'ajoutait à l'une ou l'autre des deux autres contraintes.

Si, après consultation du Comité de pilotage, une valeur de contrainte maximale était modifiée, ce seuil serait lui-même déplacé. Comme cela l'a déjà été dit, ce principe de liaison entre le barème de cotation et la fixation des seuils est appliqué tout au long de l'itinéraire proposé.

La méthode, dans un premier temps, permet donc de s'affranchir des contraintes purement économiques. Ce sont bien les poids des **contraintes**, illustrés par la figure 2 (p. 536), qui guident le gestionnaire au cours des premières étapes de cet "arbre de choix de desserte".

L'incidence financière due au respect des contraintes environnementales dans la desserte forestière est mise en lumière en comparant le bilan financier d'une desserte par routes et pistes (non présenté dans cet article) avec celui découlant des conclusions de "l'arbre des choix".

Tableau VI

Secteurs d'analyse		Scénario choisi	Volumes supplém. mobili- sables (m³)	Recettes	
N°	Nom			Totales (KF)	Au m³ (F)
1	Couledoux-Nord	3	11 090	4 779	431
2	Coume-Longue	3	4 835	1 442	298
3	Le Mourtis				
4	La Seube	1	2 601	946	364
5	Arguts-Ouest	1	1 017	259	255
6	Arguts-Est	1	7 991	3 217	403
7	Mont Sijol	1	1 144	426	372
8	Artigaux	1	328	74	226
9	Le Bois Épais	0			
10	Coume de Ger	0			
11	Coume de Bours	0			
12	Haut-Maudan	0			
13	Ombre et Saumède	3	16 080	5 344	332
14	Fos	3	30 946	10 370	335
TOTAUX			76 032	26 857	353

Le manque à gagner pour les propriétaires résulte de deux calculs : celui qui découle de l'obligation qui leur est faite d'utiliser le câble téléphérique pour débarker leur bois — et donc de consacrer à l'exploitation des coûts supérieurs (cas des secteurs d'analyse 1, 2, 13 et 14) —, et celui qui ressort de la non-intervention au cours des vingt prochaines années — et donc de ne percevoir aucune recette (cas des secteurs 9, 10, 11 et 12).

Ces résultats ont deux origines : celle qui émane de la protection des biotopes et des paysages, et celle qui provient des conditions difficiles d'accès.

Les économies de subvention réalisées, soit pour non création d'infrastructures de desserte, soit pour création d'un réseau moins dense, ne sont pas pénalisantes pour l'approvisionnement de la filière-bois. En effet, la comparaison avec un schéma de desserte par routes et pistes laisse apparaître un excédent de plus de 13 000 m³ au profit du schéma proposé après application de la méthode.

CONCLUSIONS

Cette méthodologie offre aux décideurs institutionnels et aux professionnels une aide précieuse à leur décision. La prise en compte des contraintes environnementales dans des schémas de desserte forestière est primordiale. Elle s'inscrit par ailleurs dans la démarche de soutien au débardage par

Bilan financier final, après prise en compte de l'arbre des choix

Scénario proposé après prise en compte de l'arbre des choix										Manque à gagner des propriétaires (KF)	Économies de subvention sur les infra-structures (KF)
Dépenses				Soldes bruts		Subven- tions (KF)	Soldes nets				
Investis- sements (KF)	Entre- tiens (KF)	Exploitations		Hors subven. (KF)	Au m³ (F)		Avec subven. (KF)	Au m³ (F)			
		Totales (KF)	Au m³ (F)								
1 539	276	2 784	251	180	16	1 185	1 366	123	1 960	- 194	
438	124	1 141	236	- 261	- 54	307	46	10	486	1 394	
110	4	315	121	517	199	99	616	237			
82	1	132	130	44	43	73	118	116			
624	89	812	102	1 692	212	562	2 253	282			
163	3	136	119	124	108	147	271	237			
75	18	43	131	- 62	- 188	67	6	17			
									273	270	
									211	164	
									30	131	
									219	364	
2 362	387	4 255	265	-1 659	- 103	1 836	177	11	1 269	823	
3 271	585	7 511	243	- 997	- 32	2 387	1 390	45	1 748	1 247	
8 664	1 487	17 129	225	- 422	- 6	6 663	6 243	82	6 196	4 199	
Total dépenses : 27 280 KF au m³ : 359 KF											

câble et sert de référence aux rapporteurs du "Plan de développement du câble de débardage sur le massif pyrénéen".

La reproduction de cette méthode en 1992-93 sur un massif voisin, appelé Massif de Burat-Palarquère, en a confirmé la fiabilité.

Il apparaît, *in fine*, que les propositions de cette étude ne pénalisent pas la récolte de bois. Au contraire, le câble permet bien souvent d'accéder à des parcelles demeurées jusqu'alors inaccessibles. C'est le cas pour les secteurs d'analyse 13, pour lequel le débardage par câble téléphérique apporte 16 000 m³ supplémentaires, alors que les pistes ne permettraient de mettre à disposition de la filière que 10 000 m³ supplémentaires.

Pour les propriétaires, qui doivent supporter entièrement le surcoût de l'exploitation par câble, il est cependant plus intéressant d'équiper leur forêt en routes et pistes, abondamment subventionnées par la collectivité publique. Il semble réaliste de consacrer les économies de subventions réalisées grâce à un équipement routier moins dense au développement du débardage par câble, en les comparant avec le montant du manque à gagner des propriétaires.

Le Conseil régional de Midi-Pyrénées consacre au développement du débardage par câble téléphérique une aide de l'ordre de 100 à 130 F par mètre cube de bois d'œuvre débardé. La surcharge financière pour la collectivité n'est en fait que de 30 à 60 F/m³ (pour le massif étudié ici).

Nécessitant la réalisation de nombreuses cartes et d'imposants tableaux, la mise en œuvre de cette méthode serait largement facilitée par l'utilisation d'un système d'information géographique (SIG). Dans un but expérimental, le Conseil régional de Midi-Pyrénées a confié au Laboratoire de Télédétection et de Cartographie numérique de l'École supérieure d'Agriculture de Purpan, à Toulouse, l'exploitation d'une étude par un système d'information géographique. C'est le travail présenté ici qui a servi de support à la numérisation et à l'alimentation de leur base de données (DBase IV).

P. DE MEERLEER

Chef technicien forestier

Direction régionale de Midi-Pyrénées

OFFICE NATIONAL DES FORÊTS

23bis, boulevard Bonrepos

F-31000 TOULOUSE

Remerciements

Je tiens à exprimer toute ma gratitude à M. Max Magrum, Ingénieur du Génie rural, des Eaux et des Forêts, actuellement Chef du Service départemental de l'Office national des Forêts à Béziers (Hérault), pour la confiance qu'il m'a témoignée en me proposant cette étude en 1991, et pour ses conseils vigilants et éclairés tout au long de sa réalisation.

BIBLIOGRAPHIE

- ABT (D.). — Relance des techniques d'exploitation par câble dans les Pyrénées. — *Revue forestière française*, vol. XLI, n° 6, 1989, pp. 513-523.
- ASSOCIATION POUR LA RATIONALISATION ET LA MÉCANISATION DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE. — Exploitation de Hêtre en montagne à l'aide du Câble Timbermaster / F. Martinez. — ARMEF, 1989.

- ASSOCIATION POUR LA RATIONALISATION ET LA MÉCANISATION DE L'EXPLOITATION FORESTIÈRE. — Guide d'utilisation du câble-mât en montagne / F. Martinez *et al.* — Étude technique n° 11, 1994.
- ASTRIE (G.), PECHIN (A.). — Incidence de la non-exploitation sur le devenir des divers types de forêts pyrénéennes. — Grenoble : CEMAGREF, 1987 (Mémoire de 3^e année ENITEF).
- BERDUCOU (C.). — Gestion des milieux forestiers en faveur du Grand Tétrás : l'exemple des Pyrénées. — *Forestier*, supplément au n° 21, 1992 (Colloque international de Bordeaux).
- CAMARRA (J.-J.). — L'Ours brun. — Paris : Hatier, 1989.
- CENTRE TECHNIQUE DU BOIS ET DE L'AMEUBLEMENT. — Suivi de l'exploitation de coupes à débarder par câble. — Paris : CTBA, 1988.
- DESPLANCHES (P.). — Estimation des coûts de débardage par câble téléphérique. — *Bulletin technique de l'Office national des Forêts*, n° 27, octobre 1994, pp. 61-73.
- DUBOURDIEU (J.). — Directives en vue d'une gestion conservatoire des patrimoines forestiers dans les forêts bénéficiant du régime forestier. — *Revue forestière française*, vol. XLIII, n° spécial "Patrimoines naturels forestiers", 1991, pp. 149-151.
- DUBOURDIEU (J.). — Futaie régulière, futaie jardinée. — *Revue forestière française*, vol. XLII, n° 6, 1990, pp. 551-575.
- HAVET (P.). — La Faune sauvage des milieux forestiers : un patrimoine à protéger et à gérer, une ressource renouvelable à valoriser. — *Revue forestière française*, vol. XLIII, n° spécial "Patrimoines naturels forestiers", 1991, pp. 35-39.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS. — Bilan écologique 1991, réalisations et gestions d'espèces remarquables.
- OFFICE NATIONAL DES FORÊTS. — Règles de gestion applicables aux forêts domaniales en zone à Ours dans les Pyrénées françaises. 1992. — Arrêté ministériel du 28 mars 1993.
- RICHARD (D.), MAURIN (H.). — Les ZNIEFF et les milieux forestiers. — *Revue forestière française*, vol. XLIII, n° spécial "Patrimoines naturels forestiers", 1991, pp. 121-126.
- SAPIE. — Étude de l'influence des conditions d'exploitation sur les coûts de mobilisation dans le cas de débardage par câble téléphérique. — Loubières (09) : Maison de la Forêt, 1992.