



**HAL**  
open science

## Les opérations forestières en régions montagneuses

Roland Croisé

► **To cite this version:**

Roland Croisé. Les opérations forestières en régions montagneuses. *Revue forestière française*, 1971, 23 (5), pp.519-529. <10.4267/2042/20524>. <hal-03395076>

**HAL Id: hal-03395076**

**<https://hal.science/hal-03395076v1>**

Submitted on 22 Oct 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

Cette rubrique est dirigée par

M. VIART

Conservateur des Eaux et Forêts  
Chef de la Division Sylviculture  
et Aménagement des Forêts

Domaine des Barres  
45 - NOGENT-SUR-VERNISSON

# technique et forêt

## LES OPÉRATIONS FORESTIÈRES EN RÉGIONS MONTAGNEUSES

NOTES SUR LE COLLOQUE FORESTIER DE KRASNODAR  
(30 Août - 11 Septembre 1971)

R. CROISÉ

*Class. Oxford 307 (23) (061.3)*

Sous les auspices du Comité mixte des techniques de travail en forêt et de la formation des ouvriers forestiers, l'U.R.S.S. a organisé en août-septembre 1971 à Krasnodar un colloque sur les opérations forestières en régions montagneuses. Des experts venus de nombreux pays d'Europe, d'Amérique du Nord, d'Amérique latine, d'Asie et du Pacifique, ont assisté à cette manifestation.

Krasnodar, chef-lieu de la province du Kouban, avait été choisi comme siège du colloque en raison de la proximité de la région montagneuse du Caucase où devait se dérouler le voyage d'étude. Une semaine était consacrée aux travaux en salle et la deuxième au voyage d'étude.

Le programme du colloque, très vaste, était très tendu, en dépit de la minutie de sa préparation. En fait, six journées bien pleines de séances en salle étaient à peine suffisantes pour permettre l'exposé abrégé des communications (une centaine en tout), sans laisser le temps de discuter suffisamment de nombreux rapports qui eussent mérité un examen approfondi. Les textes de ces rapports, dont la liste est donnée en annexe, sont conservés au Centre technique forestier et pourront être communiqués sur demande aux lecteurs qui seraient intéressés.

Le sujet avait été divisé en dix thèmes, dont seules les idées maîtresses sont indiquées ci-dessous.

### 1. Classification du terrain et des méthodes opérationnelles

Dans le but d'unifier la terminologie internationale et d'éviter les divergences d'interprétation, I. Samset (Norvège) propose un ensemble coordonné portant à la fois sur ces deux classifications.

Une telle tentative entre bien dans le cadre des activités des organisations internationales qui ont le souci permanent de faciliter et de rendre plus fructueux les échanges. Il semble opportun de signaler dans ce domaine, d'une part la publication de la version anglaise de la terminologie forestière multilingue F.A.O./U.I.I.R.F. (ou I.U.F.R.O.), qui sera suivie des versions française, allemande, russe, etc., et d'autre part, la préparation d'un glossaire forestier multilingue F.A.O./C.E.E./O.I.T.



La "Diatec LP 2" au travail : après rotation, l'arbre sectionné à sa base va être disposé horizontalement sur les crochets à gauche de la machine ; c'est un "feller-buncher"  
Photo RAGOT

## 2. Environnement, opérations forestières et sylviculture en régions montagneuses

Un exposé domine ce thème, celui de H. Mayer (Autriche) qui écrit notamment : « en montagne, l'association des fonctions de protection et de production sera désormais la règle » et « pour que les forêts de montagne, dont l'intérêt économique ne cesse de diminuer, puissent exercer en permanence leur fonction protectrice, la collectivité sera appelée à subventionner, directement ou indirectement, les mesures d'aménagement sylvicole qui se révéleront nécessaires ».

A l'étranger, en dehors des pays du centre et de l'ouest de l'Europe, on ne s'est guère occupé jusque là que de la fonction production. La prise en considération des exigences de la protection dans les zones montagneuses et de celles de l'environnement dans toutes les situations feront peser des charges économiques très lourdes sur la gestion forestière.

## 3. Economie et planification

En attendant que la forêt de montagne soit subventionnée, elle a à produire du bois et cette production doit rester économiquement valable. Pour que soit sauvegardé son rôle protecteur,

l'étude des grands problèmes d'exploitation dans les forêts nationales des U.S.A. (où normalement les coupes affectent des étendues importantes) est maintenant confiée à des équipes pluridisciplinaires comprenant des « Ingénieurs, des forestiers, des géologues, des hydrologues, des paysagistes et éventuellement des techniciens d'autres disciplines ». Il est intéressant de noter cette tendance dans un pays où, récemment encore, les exploitations étaient guidées par le seul souci de la production et de la rentabilité immédiate.

#### 4. Calculs techniques relatifs aux systèmes de câbles

Sont présentés dans cette rubrique de nouveaux procédés de calculs et de nouvelles tables destinées à éviter des calculs fastidieux aux projeteurs et installateurs de câbles.

#### 5. Système de câbles

De très nombreuses communications exposent l'expérience acquise par divers pays en ce domaine et présentent des matériels et systèmes nouveaux. Deux tendances opposées apparaissent : d'un côté un matériel plus lourd et plus sophistiqué permettant de réduire l'importance du réseau routier d'exploitation (Etats-Unis et Canada) ; de l'autre, des systèmes de performances relativement modestes mais de conception beaucoup plus simple tout en restant hautement mécanisée (la plupart des autres pays).

On note aussi une tendance très nette vers la standardisation des matériels.

#### 6. Matériels de câblage

Une étude anglaise particulièrement intéressante est consacrée à un matériel nouveau, encore expérimental, qui semble correspondre assez bien aux besoins de l'exploitation française. La mise au point de ce matériel méritera sans aucun doute d'être suivie.

Le câble UK 1 - 3 T - Vue prise à la station de déchargement ; noter l'ensemble mobile constitué de deux charlots et de deux pelans doubles

Photo RAGOT



### 7. Récolte en région montagneuse

Les méthodes d'exploitation décrites sont étonnamment diversifiées d'un pays à l'autre et parfois dans un même pays. Cela est dû aux conditions physiques de topographie, de sol, de climat, de peuplement et d'infrastructure, mais aussi aux simples habitudes locales ou régionales. L'existence de solutions si variées montre bien qu'aucun système ne s'est encore imposé. Cependant, si on n'en est pas encore arrivé à définir la solution optimale pour chaque situation type, on peut noter plusieurs tentatives pour clarifier le problème et commencer à rationaliser l'exploitation.

### 8. Tracteurs pour terrains en pente raide

Les progrès accomplis dans la conception des tracteurs à roues leur permettent de travailler sur des pentes qui atteignent 35 % pour les tracteurs-porteurs ou Forwarders et 40 % pour les tracteurs de traînage ou Skidders. Ces progrès sont en grande partie dus à l'adoption du châssis articulé. On a de plus en plus tendance à utiliser le tracteur jusqu'à la limite de ses possibilités d'emploi.

Le tracteur à chenilles, quant à lui, est largement dépassé par le tracteur à roues, mais il conserve cependant une utilisation importante dans le débardage primaire en forêt tropicale.

### 9. Opérations forestières non traditionnelles en régions montagneuses

Il est surtout question ici de transport par hélicoptère et par ballon. La phase expérimentale de ces transports est maintenant dépassée : des essais économiquement significatifs ont été effectués et des installations fonctionnent dans différents pays. Ces systèmes assurent évidemment à la forêt une protection quasi totale contre les dégâts d'exploitation. Si leur application ne peut être envisagée en France dans les circonstances actuelles, on peut penser à leur utilisation possible dans l'avenir pour l'extraction en montagne escarpée des grumes de grande valeur, en toutes longueurs, alors que les systèmes traditionnels ne concerneront plus que les grumes de faible tonnage et les bois d'industrie.

### 10. Problèmes de sécurité et de santé

Les opérations forestières en montagne comportent plus de risques qu'en terrain plat et exigent des précautions particulières. L'emploi des câbles et la circulation des tracteurs sur les pentes raides sont liés à des risques spéciaux. Les solutions sont diverses :

- mise au point d'équipements de protection et d'outils de travail adaptés,
- formation professionnelle spécialisée,
- instructions et réglementations de service et contrôles d'installations.

**Le tracteur soviétique à roues et à châssis articulé ; il est équipé à l'arrière d'une pince à grumes**

Photo RAGOT



Le voyage d'étude avait été organisé pour illustrer plus particulièrement les thèmes 5 à 8, c'est-à-dire les problèmes relatifs aux matériels et aux procédés de récolte. Avant d'aborder ce sujet il n'est peut-être pas inutile de situer rapidement la province du Kouban où se sont déroulés le colloque et la quasi totalité du voyage d'étude.

Cette province tire son nom du fleuve qui la traverse, qui prend sa source au pied du Mont Elbrouz et débouche à l'entrée de la Mer d'Azov après un parcours d'un millier de kilomètres. Presque tout le territoire de la province est au nord de la chaîne caucasienne ; seule la bande côtière très accidentée de Novorossiik à Sotchi est au sud. La plaine du Kouban, très plate, s'élève en pente douce vers le sud-est ; elle est d'une très grande fertilité et son climat, avec des étés chauds et des hivers relativement doux (Krasnodar est à la latitude de Bordeaux) permet d'y pratiquer des cultures très variées à l'aide de l'irrigation qui se développe rapidement. Le climat est encore beaucoup plus doux sur les bords de la Mer Noire, et la côte des environs de Sotchi est un séjour depuis longtemps très fréquenté, tant en hiver qu'en été.

La forêt est concentrée dans le Massif Caucasien ; les essences principales sont les chênes au-dessous de 500 m ; le hêtre (*Fagus orientalis*) de 500 à 800 m ; le mélange hêtre-sapin de Nordmann, de 800 à 1.200 m ; le sapin de Nordmann au-dessus de 1.200 m. Parmi les essences subordonnées se trouvent notamment le charme, le frêne, l'orme de montagne, le châtaignier, l'érable, le noyer.

Au programme du voyage d'étude figurait d'abord la visite de l'Institut central de recherches et de projets pour la mécanisation et l'énergétique dans l'exploitation forestière — il est plus facile de l'appeler par son sigle (le TsNIIME) — dont le siège est à Moscou et auquel se rattachent des filiales spécialisées chacune dans un domaine déterminé. L'Institut forestier de Krasnodar est la filiale caucasienne du TsNIIME, spécialisée dans les problèmes d'exploitation forestière en montagne. Il comprend essentiellement : trois laboratoires (treuils et téléphériques, tracteurs, transports des bois de petites dimensions et des copeaux) à Krasnodar ; un service d'études économiques et un atelier mécanique également à Krasnodar ; et une entreprise forestière expérimentale à Gouzeripl dans la montagne. Cette organisation lui permet de concevoir, réaliser et expérimenter des procédés et matériels d'exploitation. Au total 200 personnes travaillent à Krasnodar, dont 110 à l'atelier mécanique, et 1.550 à Gouzeripl. Une partie du matériel mis au point par l'Institut a été présentée à Krasnodar aux congressistes : des tracteurs, treuils, grumiers, camions de transport de copeaux, petits outillages et matériels de protection. Ce matériel devait être revu à l'œuvre à Gouzeripl.

L'entreprise forestière dispose pour ses expérimentations d'un territoire de 76.500 ha, entièrement situé sur le versant nord du Caucase. Le volume total sur pied est estimé à près de 19.000.000 de mètres cubes et les peuplements sont composés de 40 % de sapin, 30 % de hêtre, 20 % de chêne et 10 % de charme. Le volume moyen sur pied par hectare est 363 mètres cubes et la coupe annuelle dépasse 150.000 mètres cubes.

Quelques parcelles, qu'on appellerait en France « artistiques », portent de vieux et très beaux peuplements de Nordmann, avec des sujets de 40 m de hauteur et 1,40 m de diamètre et des volumes de l'ordre de 900 mètres cubes à l'hectare.

Le bois est exploité en troncs entiers, débardés en quasi totalité à l'aide de câbles et transportés à un chantier central de conversion, situé à 45 km en moyenne. Les chantiers suivants ont été visités :

- abattage, avec la scie à chaîne Droujba, munie du coin hydraulique, pour les gros arbres ; avec la Diatel LP 2, machine combinée réalisant l'abattage et la mise en paquets des troncs entiers, pour les arbres de diamètre inférieur à 0,50 m ;

- débardage au sol, avec différents tracteurs, les uns à chenilles, de 62 à 110 CV, les autres à roues et à châssis articulé, du type T 157, 150 CV ;

- débardage aérien, avec le câble « Universel » UK 1 - 3 T - d'une force portante de 3 t et d'une distance de transport de 1.000 m et le câble mobile STU 3 S, distance de transport 300 m, force portante (semi-suspendu) 3 t ;

- chargement de grumes avec le chargeur à mâchoires P 19, dont les bras peuvent tourner de 180° dans le plan vertical, ce qui lui permet de charger un camion à partir d'un tas de grumes sans aucune manœuvre ;

- transport de grumes avec des camions à flèche télescopique de 17 à 23 t de charge utile.

Sur le chantier central, on a pu voir des grues à câbles pour le déchargement en bloc des camions, une ligne semi-automatique pour le tronçonnage des grumes et un transporteur à chaîne pour le triage. La totalité du matériel vu en forêt ou au chantier de conversion est de fabrication soviétique.

Un arrêt à Novorossiisk — qui fut le siège de très longs et très durs combats pendant la deuxième guerre mondiale — était consacré à la visite du port forestier destiné au stockage, au triage et à l'embarquement d'un million de mètres cubes de bois débité par an, exporté vers différents pays d'Europe et d'Afrique.

Dans la région de Sotchi, trois visites terminaient le voyage d'étude.

Le « dendrarium » de Sotchi est d'une grande richesse ; il permet de voir sous ce climat de type méditerranéen de nombreuses essences tempérées et subtropicales.

Près de Sotchi, la forêt-réserve avec buis et ifs millénaires, présente une forme particulière de réserve biologique.

Enfin, une dernière visite de la forêt caucasienne, dans la région du lac Rytsa permet de voir un nouvel aspect, toujours intéressant du point de vue forestier, mais cette fois plus touristique, d'une forêt de moyenne altitude.

En rassemblant des experts de toutes les parties du monde, le Colloque de Krasnodar a permis d'avoir une bonne vue d'ensemble des tendances de la foresterie en région montagneuse. On en retiendra surtout l'évolution de la conception des grands rôles de la forêt, parmi lesquels la protection de l'environnement tient une place grandissante, et l'influence de cette tendance sur l'évolution technologique, orientée vers la mise au point de matériels et procédés aussi peu agressifs que possible envers le milieu, la forêt de montagne.

**Roland CROISÉ**

Ingénieur en chef du G.R.E.F.

Chef de la division "Equipelement et  
Exploitation des forêts"  
C.E.R.A.F.E.R.

Domaine des Barres  
45 - NOGENT-SUR-VERNISSON

## LISTE DES DOCUMENTS PRÉSENTÉS PENDANT LE COLLOQUE

LOG/SYMP. 5/ \*

<b>Classification du terrain et des méthodes opérationnelles</b>		
4	La répartition des forêts de montagne en U.R.S.S. et les problèmes posés par leur exploitation (G.K. STROUPNEV - U.R.S.S.)	R **
5	L'organisation et la mécanisation des exploitations forestières en montagne (K.I. VORONITSIN - U.R.S.S.)	A **
3	Classification du terrain et des systèmes d'exploitation (I. SAMSET - Norvège)	F **
61	Un système d'évaluation technique des terrains forestiers fondé sur l'interprétation géomorphologique des photographies aériennes (K. RECHSTEINER - République Fédérale Allemande)	A
80	Recherches concernant les indices morphologiques du relief et leur influence sur le débardage du bois (S. UNGUREANU - Roumanie)	R
92	Classification des bassins d'exploitation forestiers et des surfaces de coupe dans les forêts de montagne en Bulgarie (A. MATEEV et N. STATKOV - Bulgarie)	R

\* Ces documents ont été établis à l'occasion de ce colloque organisé par le Comité mixte F.A.O./C.E.E./O.I.T. (Food and agricultural organization/Nations Unies - Commission économique pour l'Europe/Bureau International du travail - Genève). Ils sont publiés sous la cote LOG/SYMP. 5/..., suivi du numéro affecté à chacune des communications.

\*\* R = Russe, A = Anglais, F = Français.

**Environnement, opérations forestières et sylviculture en régions montagneuses**

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 88 | Les principales tendances de la sylviculture en régions montagneuses<br>(H. MAYER - Autriche)   | A |
| 41 | Réduction du nombre d'éclaircies en raison des difficultés de l'exploitation par des moyens mécaniques<br>(P. BRAATHE - Norvège)  | A |
| 24 | Exploitation forestière et régénération des forêts dans le Caucase septentrional<br>(A.V. SOFRONOV - U.R.S.S.)  | R |
| 45 | Les méthodes de récolte en terrain très escarpé du point de vue de la productivité et de la régénération des forêts : expérience et problèmes japonais<br>(T. SATOO et T. MOROTO - Japon)                         | A |
| 67 | Conditions préalables à l'utilisation de techniques nouvelles dans l'aménagement des forêts en montagne<br>(B. DOLEZAL - Tchécoslovaquie)   | F |
| 51 | Aspects biologiques et techniques de l'utilisation de moyens mécaniques pour le reboisement des régions montagneuses compte tenu des expériences faites en plaine<br>(W. BEHRNDT - République Fédérale Allemande) | A |
| 13 | Régénération et lutte contre l'érosion du sol compte tenu de l'utilisation de différents modes de transport primaire en terrain montagneux<br>(I. KANDEKOV et N.A. NEDVETZKI - U.R.S.S.)                          | R |
| 25 | Problèmes de stabilité des pentes liés à la récolte du bois dans les régions montagneuses de l'Ouest des Etats-Unis<br>(D.N. SWANSTON - Etats-Unis)   | A |
| 66 | Aménagement, exploitation et entretien des forêts en rapport avec l'érosion<br>(A. PONCET - France)   | F |
| 47 | L'exploitation forestière et les problèmes de l'érosion, de la lutte contre les torrents et les avalanches, de la production forestière et du régime des eaux<br>(G. KRONFELLNER-KRAUS - Autriche)                | A |

**Economie et planification**

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 6  | Effets du profil et du tracé des routes forestières sur le rendement et la rentabilité du transport du bois en zone montagneuse<br>(A.M. LOUBANOV - U.R.S.S.) | A |
| 29 | Planification multidisciplinaire. Comment exploiter les régions forestières montagneuses de l'Ouest des Etats-Unis<br>(P.E. NEFF - Etats-Unis)                | A |
| 30 | L'analyse du système de transport dans la planification des ressources forestières<br>(D.B. TRASK - Etats-Unis)   | A |
| 85 | La disposition économique des réseaux routiers dans les régions montagneuses<br>(F. HAFNER - Autriche)  | A |
| 78 | Le tracé rationnel des systèmes de câbles-grues<br>(R. WETTSTEIN - Suisse)  | A |
| 72 | Méthodes de calcul électronique dans l'établissement de projets de systèmes à câbles<br>(I. SERB - Roumanie)  | F |

- 10 Les systèmes à câble pour le débardage du bois en montagne. Critères techniques et économiques d'implantation et efficacité d'utilisation (F. MAKAROV - U.R.S.S.) R
- 87 Conditions technologiques et économiques de la production des assortiments de bois dans les dépôts situés dans les régions forestières de montagne (S. NICOLIC - Yougoslavie) Résumé seulement
- 42 Tracé rationnel des réseaux routiers dans les régions montagneuses ou l'extraction n'a pas été mécanisée (S. BAYOGLU - Turquie) A
- 71 Considérations relatives à l'établissement de réseaux rationnels de routes forestières dans les régions de montagne en République Socialiste de Roumanie (D. MOROSANU - Roumanie) F
- 65 L'exploitation forestière en région montagneuse et ses conséquences sur l'infrastructure routière (R. CROISE - France) F
- 95 La planification économique de la récolte des bois par simulation sur ordinateur (R.J. CRAIG - Canada) A
- 18 L'utilisation de la photographie aérienne pour le tracé de l'infrastructure routière des forêts de montagne (N. BELIAEV - U.R.S.S.) R
- 35 L'utilisation de la photographie aérienne pour la planification des réseaux de transport, notamment pour le tracé détaillé des systèmes aériens à câble (G. SKRAMO - Norvège) A

**Calculs techniques relatifs aux systèmes de câbles**

- 54 Mesure des tensions dans les câbles des téléphériques forestiers (G. GIORDANO - Italie) F
- 39 Tableaux et graphiques pour la mise en place du câble porteur dans un système de débardage aérien (M. UEDA, J. SHIBATA, K. KAWABATA - Japon) A
- 28 Déplacement latéral des câbles aériens mobiles de débardage utilisés dans les coupes sélectives (W. CARSON - U.S.A.) A
- 62 Calcul technique des systèmes de câbles (A. TRZESNIOWSKI - Autriche) A
- 89 Evaluation et mesure des forces dans les câbles stationnaires (S. CHRISTOV - Bulgarie) R
- 90 Facteurs déterminant les changements des forces dans les câbles stationnaires, ancrés aux deux extrémités (S. CHRISTOV - Bulgarie) R
- 81 Mesure de la force axiale dans les câbles des téléphériques forestiers (A. KOSTNAPFEL - Yougoslavie) F
- 93 L'utilisation de dynamomètres électrotensiométriques pour la mesure des forces de tension dans les câbles porteurs des systèmes de câbles aériens (D. MLADANOV - Bulgarie) Résumé seulement
- 84 Calculs dynamiques des câbles des téléphériques (X. MEGILLE - France) F

**Systèmes de câble**

- 8 Les systèmes mobiles à câble pour le débardage du bois (V.P. ZAIKINE - U.R.S.S.) A

46	Systèmes de débardage per câbles à grappin (H.C. SOMMER - Etats-Unis)	A
17	Mécanisation de l'approchage du bois jusqu'au tracé des systèmes à câble (G.G. KOKAIA - U.R.S.S.)	R
50	Le débardage sans « Choker » (K.S. ROLSTON - Etats-Unis)	A
57	Résultats des recherches effectuées sur l'utilisation de treuils à double tambour du type Isachsen pour le transport des pins dans les forêts grecques (G. STERGIADIS - Grèce)	A
63	Systèmes de câbles - Le débardage par câble (100-300 m) (J.D. PRATER - Etats-Unis)	A
73	Grues à câble à courte et moyenne portée (C.H. ANDERSON - Canada)	A
52	Système de téléphérique sans fin (J. RAGOT - France)	F
70	Le débardage par câble dans les régions montagneuses des Philippines (J. SAGRADO - Philippines)	A
44	Le débardage du bois au treuil sur des distances de 300 à 400 m (A. KRIVEC - Yougoslavie)	R
40	Evolution des techniques d'exploitation des bois de cellulose dans le massif pyrénéen (J. CULLERON - France)	F
83	Les méthodes de débardage dans les jeunes peuplements de pins d'Oregon en régions montagneuses (R.O. FETY - Etats-Unis)	A
34	Transport de bois par câbles dans l'environnement forestier de demain (H. LYSONS - Etats-Unis)	A
7	Le transport du bois par câble en U.R.S.S. et les perspectives dans ce domaine (D.A. ABRAMOV - U.R.S.S.)	A
31	L'utilisation des câbles-grues à courte portée dans les forêts britanniques (J.A. DRUMMOND, A.A. ROWAN, L.C. TROUP - Royaume-Uni)	A
38	Le câble-grue norvégien commandé par radio (D. OSWALD - Norvège)	A
82	Le débardage du Pin d'Oregon d'âge mûr par câbles aériens en terrains montagneux (B.L. RASMUSSEN - Etats-Unis)	A
60	Utilisation des câbles-grues à courte distance dans les régions forestières montagneuses du Japon (M. KAMIZAKA - Japon)	A
 <b>Matériels de câblage</b>		
11	Le choix des câbles des systèmes de transport aérien du bois et la détermination des marges de sécurité (N. BELAIA - U.R.S.S.)	A
79	Construction et durabilité des câbles (R. WETTSTEIN - Suisse)	F
9	Nouveaux modèles de treuils pour le débardage du bois dans les forêts de montagne de l'U.R.S.S. (V.I. RODIONOV - U.R.S.S.)	R
32	Les câbles-grues en Grande-Bretagne - Matériel utilisé et projets d'avenir (D. BIGGS - Royaume-Uni)	A

20	Moyens d'accroître le temps de service des systèmes de câble utilisés pour le transport du bois (D. MARTYNIKINE - R.S.S. de Biélorussie)	A
91	Aspects particuliers des modèles de chariots et de treuils construits en Bulgarie pour les systèmes de câbles des exploitations forestières (K. ASPAROUKHOV - Bulgarie)	Résumé seulement
18	La commande à distance des systèmes à câble - Efficacité et perspectives (A.V. BERG - U.R.S.S.)	R
36	Expériences norvégiennes sur le transport du bois par hélicoptère (D. OSWALD - Norvège)	A
19	Moyens de réduire le volume de travail dans le montage et le démontage des systèmes à câble (V.K. Koubetskoi - U.R.S.S.)	R
56	Les systèmes aériens à câble avec commande à distance en Tchécoslovaquie (M. Dressler - Tchécoslovaquie)	R
 <b>Récolte en régions montagneuses</b>		
77	Les méthodes d'exploitation forestière les plus appropriées du point de vue des conditions de terrain et de peuplement (V. KLANJSCEK - Yougoslavie)	F
69	Systèmes de transport en tous terrains couramment utilisés dans les régions escarpées du Canada Oriental (T.C. Bjerkelund - Canada)	A
43	Principaux problèmes liés à la mécanisation du travail en forêt dans les régions montagneuses tropicales (H. Anaya - Colombie)	A
21	Résultats de l'exploitation des systèmes à câble dans les forêts de montagne des Carpathes (I.V. Romanov - R.S.S. d'Ukraine)	R
94	Récolte mécanisée et transformation primaire dans les régions montagneuses - Place du façonnage mécanique dans les opérations de récolte, de débardage et de transport (C.R. Silversides - Canada)	A
76	Les problèmes de transport dans les forêts de montagne en Turquie et les possibilités de rationalisation (H. Gurtan - Turquie)	A
74	Principes et orientations dans le choix des systèmes de câbles pour le débardage du bois en Roumanie (I. Stan - Roumanie)	F
15	Les particularités de l'exploitation des forêts de montagne en Sibérie Orientale (V.N. Garkouch et B.R. Iliachenko - U.R.S.S.)	R
37	Comparaison des diverses techniques de débardage du bois en région montagneuse du point de vue des dépenses directes et de la qualité du bois récolté (E. Ronal - Tchécoslovaquie)	R
 <b>Tracteurs pour terrains en pente raide</b>		
23	L'efficacité des tracteurs à roues et des tracteurs à chenilles pour le débardage du bois en terrain montagneux (G.M. Kazantsev - U.R.S.S.)	A
75	Essais d'utilisation de tracteurs à roues et de tracteurs à chenilles pour le débardage du bois en zones montagneuses (K. Czereyski - Pologne)	A

33	Planification et exploitation de système de débardage par tracteurs articulés en terrain escarpé près de Nelson, Nouvelle-Zélande (R.H. ROBINSON - Nouvelle-Zélande)	A
55	L'utilisation de tracteurs universels pour le débardage du bois en montagne (V. STAUD - Tchécoslovaquie)	R
64	Débardage des bois feuillus tropicaux en terrain escarpé : expérience du Gabon (W. LANDSCHUTZ - Gabon)	A
49	Utilisation des tracteurs à roues sur des terrains escarpés et réseau routier nécessaire (K.H. PIEST - République Fédérale Allemande)	A
53	Utilisation des tracteurs à roues et à châssis articulé en été et en hiver dans les régions montagneuses pour le transport du bois par troncs entiers (T.H. THORSEN - Norvège)	A
96	La stabilité des tracteurs articulés à roues sur pentes abruptes (D.R. BAIRD - Canada)	Résumé seulement
86	Le débardage du bois par le tracteur-porteur P.G.S. « Jungle » (B. TOSIC - Yougoslavie)	F
68	Types de tracteurs et leurs domaines d'utilisation en fonction des exigences de la sylviculture lors du débardage du bois en régions montagneuses en République Socialiste de Roumanie (G. SMADU - Roumanie)	F
<b>Opérations forestières non traditionnelles en régions montagneuses</b>		
12	L'utilisation d'hélicoptères pour le transport du bois en montagne (J.K. VINOOROV et K.K. KALUTSKY - U.R.S.S.)	A
26	Transport de bois par ballons dans la région d'Amérique du Nord plantée de sapins de Douglas (J.E. O'LEARY et F. MOSHER - Etats-Unis)	A
22	L'utilisation de ballons pour le débardage du bois en montagne (V.M. PIKALKINE - U.R.S.S.)	R
27	Système d'exploitation par ballon et câble mobile (C.N. MANN - Etats-Unis)	A
<b>Problèmes de sécurité et de santé</b>		
58	Problèmes de sécurité et d'hygiène du travail liés aux opérations forestières en région montagneuse (B. STREHLKE - O.I.T.)	A
14	La technique de sécurité sur les chantiers de récolte du bois en montagne (M.G. LIOUTENKO - U.R.S.S.)	R
48	Mécanisation du travail en forêt en terrain escarpé au Japon - Risques d'accident et de maladie liés aux opérations de débardage par câble (S. YAMAWAKI - Japon)	A
59	Conditions de sécurité pour le transport du bois dans les régions montagneuses par câbles-grues et débardeurs à roues - expérience de l'Autriche (A. TRZESNIOWSKY - Autriche)	A