



Région Rhône-Alpes

Départements de l'Isère (38),
de la Savoie (73)
de la Haute Savoie (74)

Evaluation de la ressource forestière en fonction de l'accessibilité

3^{ème} cycle de l'Inventaire Forestier National

Ir. Ghysels Aurélie

mars 2006

Document réalisé dans le cadre d'un stage Eurodyssée sous la supervision de
M. Laurent Descroix, DT Rhône-Alpes, Chambéry

Sommaire

0	Préambule	3
1	Eléments méthodologiques	3
1.1	Essences forestières	3
1.2	Aires géographiques	3
1.3	Les hypothèses d'exploitabilité	4
1.4	Aperçu des surfaces boisées de production et de la ressource forestière en volume sur pied s'y rapportant	4
2	Résultats	5
2.1	Estimation des volumes sur pied et des surfaces non accessibles au tracteur	5
2.2	Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur par département	5
2.3	Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur sis en forêts publiques de montagne par région naturelle au sein de chaque département.....	5
2.3.1	Isère	6
2.3.2	Savoie	6
2.3.3	Haute-Savoie.....	7
2.4	Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur en fonction des classes de débusquage	7
2.5	Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur en forêts domaniales et en forêts communales	8
2.6	Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur pour l'ensemble des propriétés publiques et privées des trois départements	8
2.7	Estimation des volumes sur pied non accessibles au tracteur des essences feuillues et de toutes les essences confondues en forêts publiques.....	9
2.8	Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur non accessibles au tracteur avec des limites de débusquage réduites (150-50 m)	9
2.9	Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur accessibles au tracteur débusqueur pour différentes distances de traînage.....	10
2.10	Estimation des proportions du volume sur pied en résineux de valeur de qualité 1 et 2.....	11
2.11	Evolution des caractéristiques dendrométriques en fonction de l'accessibilité	12
3	Conclusion	14
4	Bibliographie	14

0 Préambule

Avec l'évolution défavorable du contexte économique du marché du bois sur les 25 dernières années, une part de plus en plus importante de la ressource ligneuse devient aujourd'hui économiquement inaccessible dans les forêts de montagne de la région Rhône-Alpes.

Sous la contrainte économique, les exploitations forestières, directement dépendantes des coûts de la main d'œuvre, ont délaissé les secteurs les moins bien desservis, pour se concentrer préférentiellement sur les peuplements situés à proximité des voies de vidange.

Cette évolution a donc conduit à diminuer la disponibilité de récolte des peuplements éloignés des infrastructures de desserte, alors que les peuplements bien desservis sont aujourd'hui largement à jour des besoins de rajeunissement.

C'est pour mieux évaluer la réalité de ce contexte que les responsables de la politique forestière (SERFOB, ONF, CRPF, Conseils généraux...) ont demandé à l'IFN des relevés de terrain complémentaires à l'occasion du 3^{ème} cycle de l'IFN¹ sur les 3 départements nord-alpins (Isère, Savoie, Haute-Savoie). Ces relevés complémentaires portaient principalement sur la segmentation des volumes sur pied en fonction des distances de débusquage. Ils sont décrits dans l'**annexe 1**.

La présente note synthétise l'essentiel des résultats du traitement de ces relevés complémentaires, ciblés sur la forêt publique.

1 Eléments méthodologiques

1.1 Essences forestières

Dans le contexte forestier actuel, nous ne nous intéresserons en première approche qu'à la récolte des gros bois résineux localisés dans les surfaces boisées productives définies par l'IFN. Ceux-ci représentent historiquement et actuellement le principal enjeu de valorisation ligneuse des forêts nord-alpines. Ces résineux sont également les plus couramment commercialisés dans les Alpes du Nord. L'analyse porte donc plus spécifiquement sur les volumes de bois sur pied du panel des essences résineuses suivantes :

Principalement, l'épicéa commun (*Picea abies* (L.) Karst) et le sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) et plus accessoirement le mélèze d'Europe (*Larix decidua* Mill.), le pin cembro (*Pinus cembra* L.) et le douglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco).

On regroupera par soucis de simplification ce groupe d'essence sous l'appellation schématique "**résineux de valeur**". Le Tableau 1, page 4 donne à titre indicatif le poids de chaque essence en pourcentage du volume total sur l'ensemble des régions IFN de montagne des 3 départements étudiés (cf. la définition des régions IFN de montagne au §1.2, page 3).

1.2 Aires géographiques

Les 3 départements nord-alpins incluent la part prépondérante des surfaces boisées résineuses de montagne rhône-alpines. Une partie importante du territoire du département de l'Isère concerne cependant soit des secteurs de plaine, soit des zones appartenant à l'étage collinéen à composante essentiellement feuillue.

Pour préserver l'homogénéité de traitement des données, ciblé principalement sur les enjeux de récolte économiques actuels, à savoir les gros bois résineux, les régions IFN comprenant majoritairement les secteurs de plaine du département de l'Isère ont été regroupées dans un bloc "plaine", sorti des traitements généraux, les autres régions ayant été toutes regroupées par défaut dans un bloc nommé "montagne".²

Les régions IFN du bloc "plaine" sont composées des régions de l'Isère suivantes :

- Plaine du Bas-Dauphine
- Plateaux de Chambaran et Bonnevaux
- Ile Cremieu
- Gresivaudan et Piemonts

¹ réalisé entre 1997 et 2001

² Les régions IFN de la Savoie et de la Haute-Savoie sont toutes laissées dans ce bloc "montagne"

Les régions de l'*avant pays jurassien* en Savoie et de l'*Avant pays* en Haute Savoie avaient les caractéristiques requises pour être agrégées dans le bloc "plaine" mais leur faible représentativité dans le département d'une part et l'intérêt d'avoir autant que possible les données globalisées à l'échelle départementale d'autre part ont conduit à classer, contrairement à l'Isère, l'ensemble des régions de ces deux départements dans le bloc montagne.

Tableau 1 Pourcentage relatif du volume total sur pied des différents groupes d'essence sur l'ensemble des régions IFN de montagne des 3 départements étudiés - *forêts publiques*.

total des régions IFN de montagne des trois départements	% en volume							
Epicéa commun	47%	Epicéa + Sapin	73%	Total résineux de valeur	76%	Total résineux	80%	
Sapin pectié	26%							
Mélèze d'Europe	2,80%	Autres résineux de valeur	3,16%					
Pin Cembro	0,30%							
Douglas	0,06%							
Autres résineux	3,80%						Total feuillus	20%
Hêtre	10,20%							
Autre feuillus	9,80%							
Total	100%							

1.3 Les hypothèses d'exploitabilité

On admet, de façon schématique, qu'une coupe est exploitable si elle est accessible au tracteur débusqueur (skidder), c'est-à-dire qu'aucun bois n'est situé à plus de :

- 100 m à l'amont d'une voie de vidange
- 200 m à l'aval

On considère dès lors que les gros bois résineux situés à plus de 100 m à l'amont des voies de vidange et à plus de 200 m à l'aval sont inexploitable. L'**annexe 2** explicite comment les données de l'IFN ont été retraitées pour permettre l'extraction des éléments d'analyse à partir de ces hypothèses de travail.

1.4 Aperçu des surfaces boisées de production et de la ressource forestière en volume sur pied s'y rapportant

Les surfaces boisées de production³ au sein des forêts relevant du régime forestier des trois départements nord-alpins représentent 70 % du total des surfaces boisées (65 % en forêt domaniale et 77 % en forêt communale).

Sur l'ensemble des trois départements, la proportion de "résineux de valeur" établis en montagne s'élève à 64 % du total des volumes sur pied estimé par les inventaires IFN (Figure 1, page 4).

- Si l'on considère uniquement les forêts publiques, cette proportion atteint 76 % (Tableau 1, page4).
- Elle est de 56 % pour les propriétés forestières privées.

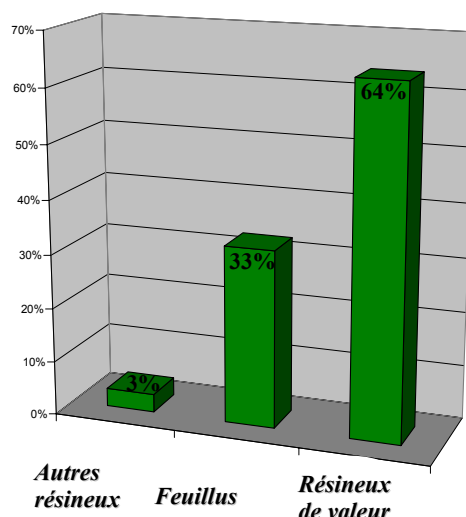


Figure 1 Répartition de la ressource forestière des trois départements (pourcentage du volume sur pied en m³), située en régions naturelles de montagne, en fonction du type d'essence - *forêts publiques ET privées*.

³ Au sens de la définition de l'IFN

2 Résultats

2.1 Estimation des volumes sur pied et des surfaces non accessibles au tracteur

L'estimation des volumes sur pied et des surfaces boisées de production non accessibles au tracteur, nous permet d'apprécier la part des stocks non mobilisés des forêts nord-alpines.

Tableau 2 Pourcentage des volumes de résineux de valeur et des surfaces boisées de production non accessibles au tracteur en forêts publiques de montagne, pour les trois départements nord-alpins.

Pourcentage du volume de résineux de valeur non accessible au tracteur en forêt publique de montagne pour les départements 38, 73, 74.	Pourcentage des surfaces boisées de production non accessibles au tracteur en forêt publique de montagne pour les départements 38, 73, 74.
30 %	32 %

Ces premiers résultats révèlent que globalement, seul 68 % des surfaces boisées de production de montagne soumises au régime forestier sont accessibles au tracteur. En terme de volume de bois résineux de valeur, les 30 % non exploitables en débusquage représentent un volume IFN de 9,2 millions de m³.

2.2 Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur par département

Tableau 3 Pourcentage des volumes de résineux de valeur et des surfaces boisées de production par département des forêts de montagne non accessibles au tracteur et relevant du RF (FD+AFS).

Numéro du département	Volume de résineux de valeur non accessible au tracteur en forêts relevant du RF	Pourcentage moyen	Surfaces boisées de production non accessible au tracteur en forêts relevant du RF	Pourcentage moyen
38	1,9 millions de m ³	22 %	14 000 ha	27 %
73	3,4 millions de m ³	30 %	19 000 ha	32 %
74	3,9 millions de m ³	37 %	14 600 ha	36 %
Total	9,2 millions de m³	30 %	48 000 ha	32 %

On observe une différence d'accessibilité non négligeable de la ressource en résineux de valeur pour chaque département. Les résineux de valeur sont exploitables à presque 80 % en Isère alors qu'en Haute-Savoie, 63 % seulement de cette ressource est accessible au tracteur débusqueur.

Les peuplements des départements de Savoie et Haute-Savoie sont donc moins bien desservis que ceux du département de l'Isère.

2.3 Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur sis en forêts publiques de montagne par région naturelle au sein de chaque département

Les Tableaux 4, 5 et 6, pages 6 et 7 donnent une estimation de la part du volume inaccessible par région forestière pour chaque département. Les résultats sont d'autant moins significatifs que le nombre de placettes inventoriées par régions forestières est faible. Les données estimées sur base d'un nombre de placettes inférieur aux 30 placettes de référence sont à prendre avec circonspection du fait de leur faible représentativité. Les résultats présentés ne sont donc significatifs qu'à l'échelle du département, hormis pour certaines régions forestières pour lesquelles le nombre d'observations est suffisant pour garantir l'analyse.

2.3.1 Isère

Pour l'Isère, 22 % des volumes sur pied de résineux de valeur sis en forêts publiques de montagne ne sont pas mobilisables, soit près de 2 millions de m³.

Tableau 4 Pourcentage des volumes en résineux de valeur non accessibles au tracteur au sein des forêts publiques de montagne du département Isère.

Région forestière	Volume non accessible au tracteur (m ³)	Pourcentage du volume non accessible au tracteur	Surfaces boisées de production non accessibles au tracteur (ha)	Pourcentage de surfaces boisées de production non accessible au tracteur	Nombre de placettes IFN prises en compte pour l'estimation du volume et des surfaces non accessibles
Bas-Drac et Matheysine*	20 496	10%	736	25%	4
Belledonne*	228 418	14%	861	12%	8
Chartreuse*	470 306	22%	2 675	28%	21
Haut-Diois*	185 337	20%	1 661	31%	13
Oisans*	239 156	30%	2 188	44%	15
Trièves-Beaumont*	214 634	24%	1 419	21%	10
Vercors*	571 655	25%	4 468	31%	22
Total	1 930 002	22%	14 009	27%	94

2.3.2 Savoie

Tableau 5 Pourcentage des volumes en résineux de valeur non accessibles au tracteur au sein des forêts publiques de montagne de Savoie.

Région forestière	Volume non accessible au tracteur (m ³)	Pourcentage du volume non accessible au tracteur	Surfaces boisées de production non accessibles au tracteur (ha)	Pourcentage de surfaces boisées de production non accessibles au tracteur	Nombre de placettes IFN prises en compte pour l'estimation du volume et des surfaces non accessibles
Aravis-Val d'Arly*	26 300	8%	116	8%	3
Avant-Pays Jurassien*	33 714	20%	1 571	22%	18
Basses Maurienne et Tarentaise*	872 140	30%	3 890	32%	26
Bauges	297 198	22%	4 049	40%	57
Beaufortain*	366 585	32%	1 432	38%	11
Chartreuse*	162 015	32%	1 233	35%	14
Maurienne*	481 233	24%	2 614	28%	28
Sillon Alpin*	3 116	10%	417	40%	5
Tarentaise*	1 160 415	37%	3 951	36%	28
Total	3 402 715	30%	19 273	32%	190

En Savoie, 30 % des volumes sur pied de résineux de valeur ne sont pas accessibles au tracteur. La Tarentaise est la région forestière du département qui présente le plus important volume de bois résineux de valeur non accessible.

* Nombre d'observations insuffisant pour garantir la significativité des résultats.

2.3.3 Haute-Savoie

Tableau 6 Pourcentage des volumes en résineux de valeur non accessibles au tracteur au sein des forêts publiques de montagne du département Haute-Savoie.

Région forestière	volume non accessible au tracteur (m ³)	Pourcentage du volume non accessible au tracteur	surfaces boisées de production non accessibles au tract (ha)	Pourcentage de surfaces boisées de production non accessibles au tract	Nombre de points levés par surface non accessible
Avant-pays*	172 848	30%	1 256	19%	17
Bauges*	264 933	35%	1 099	32%	20
Bornes - Aravis	1 495 106	41%	5 638	42%	50
Chablais	1 368 749	31%	4 466	33%	30
Pays du Mont Blanc*	610 820	58%	2 220	56%	23
Total	3 912 456	37%	14 679	36%	139

Les pourcentages maxima d'inaccessibilité sont atteints pour la Haute-Savoie. 37 % des volumes de résineux de valeur sont inaccessibles au tracteur, ce qui représente près de 4 millions de m³ répartis sur l'ensemble du département. On notera en particulier la très mauvaise accessibilité du Pays du Mont-Blanc, 58 % des volumes sont inaccessibles, avec la réserve que conduit à émettre le faible nombre de placettes de référence (23 placettes).

2.4 Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur en fonction des classes de débusquage

Le positionnement amont ou aval des volumes et surfaces inaccessibles par rapport à la voie de vidange permet d'identifier la nature des nouveaux modes d'exploitations à développer : le débusquage des bois vers l'amont ne nécessite pas le même matériel que vers l'aval (câble-mât / câble long ...).

Tableau 7 Répartition des volumes et des surfaces non accessibles en forêt publique de montagne par département, en fonction de leur position amont-aval par rapport à la desserte.

Localisation par rapport à la voie de vidange	Répartition des volumes en résineux de valeur non accessibles par département, en fonction de leur position par rapport à la desserte				Répartition des surfaces non accessibles par département en, fonction de leur position par rapport à la desserte			
	38	73	74	total des 3 départements	38	73	74	total des 3 départements
AVAL	13%	24%	10%	16%	12%	29%	11%	19%
AMONT	87%	76%	90%	84%	88%	71%	89%	81%

En Haute-Savoie et en Isère, les volumes et surfaces boisées de production inexploitable au skidder se trouvent presque exclusivement au-dessus des pistes. Nous observons la même tendance pour la Savoie mais de manière moins nette, 30 % des volumes inaccessibles étant situés à l'aval de la desserte.

* Nombre d'observations insuffisant pour garantir la significativité des résultats.

2.5 Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur en forêts domaniales et en forêts communales

Tableau 8 Pourcentage en volume des résineux de valeur et des surfaces boisées de production inaccessibles au tracteur en forêt domaniale et communale de montagne pour les 3 départements étudiés.

Type de propriété	DOMANIALE				
DÉPARTEMENT	Volume non accessible au tracteur (m ³)	Pourcentage du volume non accessible au tracteur	Surfaces boisées de production non accessibles au tracteur (ha)	Pourcentage des surfaces boisées de production non accessibles au tracteur	Nombre de placettes/surface inaccessible
38	466 158	21%	3 001	21%	23
73	86 194	27%	872	34%	44
74	168 986	35%	1 225	45%	46
Total domanial	721 338	23%	5 099	26%	114
Type de propriété	COMMUNALE				
DÉPARTEMENT	Volume non accessible au tracteur (m ³)	Pourcentage du volume non accessible au tracteur	Surfaces boisées de production non accessibles au tracteur (ha)	Pourcentage des surfaces boisées de production non accessibles au tracteur	Nombre de placettes/surface inaccessible
38	1 463 845	22%	14 009	27%	71
73	3 316 521	30%	19 273	32%	146
74	3 743 470	37%	14 649	36%	93
Total communal	8 523 836	31%	47 960	32%	309

En forêt domaniale, le pourcentage des volumes non accessibles au tracteur déchoit à 23 %, révélant une meilleure desserte qu'en forêt communale dont la part d'inaccessibilité atteint 31 % en volume et 32 % en surface. Ce constat est néanmoins contestable pour les forêts domaniales de Haute-Savoie qui arborent 35 % des volumes sur pied non accessibles.

2.6 Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur et des surfaces non accessibles au tracteur pour l'ensemble des propriétés publiques et privées des trois départements

Tableau 9 Pourcentage en volume des résineux de valeur et des surfaces boisées de production inaccessibles au tracteur pour les forêts de montagne des 3 départements, toutes propriétés confondues.

PROPRIÉTÉ	PUBLIQUE et PRIVÉE			
DÉPARTEMENT	Volume non accessible au tracteur (m ³)	Pourcentage du volume non accessible au tracteur	Surfaces boisées de production non accessibles au tracteur (ha)	Pourcentage des surfaces boisées de production non accessibles au tracteur
38	3 723 651	20%	30 042	25%
73	5 764 187	29%	40 727	30%
74	9 789 829	33%	37 289	27%
Total	19 277 667	29%	108 059	27%

En comparant le résultat général du Tableau 9, page 8 avec les 30 % d'inaccessibilité valables pour les seules forêts publiques, nous constatons une baisse d'1%, conséquence d'une meilleure desserte des forêts privées. En forêt privée, seul 20 % des surfaces boisées de production ne sont pas accessibles au tracteur alors que 27 % en volume de bois

résineux de valeur ne sont pas exploitables. Cette situation s'explique par les facteurs historiques qui ont favorisé le maintien des espaces publics sur les zones les plus difficiles à mettre en valeur, du fait de la pente ou de l'altitude.

2.7 Estimation des volumes sur pied non accessibles au tracteur des essences feuillues et de toutes les essences confondues en forêts publiques

Tableau 10 Volumes sur pied et pourcentage en volume inaccessibles pour les forêts publiques des 3 départements.

Type de propriété	Publique			
Type d'essence	Toutes essences confondues		Feuillues	
Département	Volume non accessible au tracteur (m ³)	Pourcentage du volume non accessible au tracteur	Volume non accessible au tracteur (m ³)	Pourcentage du volume non accessible au tracteur
38	3 194 109	25%	1 061 485	36%
73	4 713 974	32%	1 135 263	40%
74	4 891 313	38%	926 108	40%
Total	12 799 396	32%	3 122 856	39%

En considérant exclusivement les essences feuillues, on constate qu'environ 40 % des volumes ne sont pas exploitables. Cette situation est la conséquence du sous équipement en desserte des peuplements feuillus aux abords des massifs. En effet, l'intérêt économique très accessoire qu'on leur portait au cours de ces dernières décennies, n'a pas privilégié leur exploitation ni plus les travaux sylvicoles. On constate donc que proportionnellement, la ressource en résineux de valeur est plus mobilisable que la ressource feuillue. Le récent regain d'intérêt du bois en tant que source d'énergie (protocole de Kyoto, montées des cours de l'énergie) est un facteur susceptible de redonner de l'intérêt à la desserte des peuplements feuillus en montagne.

2.8 Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur non accessibles au tracteur avec des limites de débusquage réduites (150-50 m)

On a admis qu'un bois était exploitable au tracteur débusqueur s'il était situé à moins de 100 m à l'amont d'une voie de vidange ou 200 m à l'aval.

Dans le contexte socio-économique actuel, le mouvement général de réduction de la pénibilité des conditions de travail vise une diminution de ces distances de débusquage. Il est d'ailleurs souvent fait référence à une exploitabilité des bois dans la fourchette 50 m amont / 150 m aval au lieu de la fourchette 100 / 200 m initialement admise.

Le Tableau 11, page 9 donne les volumes non exploitables au tracteur pour des limites d'exploitabilité réduites à 50 m amont de la voie de débardage et 150 m aval.

Tableau 11 Pourcentages du volume total sur pied de résineux de valeur non exploitables au tracteur en forêts publiques situés dans les limites d'accessibilité réduites 50 m amont / 150 m aval.

Département	Volume non accessible au tracteur	Pourcentage du volume non accessible au tracteur	Surfaces boisées de production non accessibles au tracteur	Pourcentage des surfaces boisées de production non accessibles au tracteur
38	3,1 millions de m ³	35%	20 400 ha	40%
73	4,9 millions de m ³	43%	27 300 ha	46%
74	5 millions de m ³	49%	19 500 ha	48%
Total	13,1 millions de m³	43%	66 500 ha	44%

Le volume de résineux de valeur non exploitable au tracteur en forêts publiques passe à 43 % du volume total sur pied soit 13 % de plus qu'avec les limites de débusquage précédentes 100/200m.

Cette projection montre à quel point l'importante dégradation des limites d'exploitabilité de la forêt de montagne observée depuis 3 décennies est susceptible de se détériorer encore fortement.

2.9 Estimation des volumes sur pied en résineux de valeur accessibles au tracteur débusqueur pour différentes distances de traînage

On considère aujourd'hui qu'un traînage au tracteur de plus de 1000 à 1500 m de long est un facteur très handicapant pour la commercialisation des bois, tant au niveau de la pénibilité de l'exploitation que pour les dégâts infligés aux grumes par le rabotage excessif.



Figure 2 Dégât causé aux grumes traînées sur de trop longues distances

Nous avons déterminé à partir des classes de débardage définies par l'IFN les volumes accessibles aux tracteurs débusqueur mais situés à plus de 1000 m et plus de 1500 m des chargeoirs à camions.⁴

Tableau 12 Volumes de résineux de valeur débusquables au tracteur dans les limites 100/200m, répartis en fonction de la distance de traînage pour les forêts publiques de montagne des trois départements étudiés.

Classes de traînage	Volumes <i>accessibles</i> au tracteur débusqueur dans les limites 100/200 m (m ³)	Pourcentage ramené au volume total de résineux de valeur
<1000 m	16 948 916	55%
De 1000 à 1500 m	1 541 131	5%
>1500 m	3 216 960	10%
Total	21 707 007	70%
rappel : volume total <i>inaccessible</i> au tracteur dans les limites de débusquage comprises entre 100 et 200 m	9 245 174	30%

10 % du volume total de résineux de valeur sont exploitables au tracteur mais situés à une distance de traînage supérieure à 1500 m. En conséquence, le volume considéré comme exploitable au tracteur passerait de 70 % à 60 % si on considère que ces bois sont invendables.

⁴ La distribution des volumes entre les différents seuils a été réalisée à partir des classes de débardage définies en standard par l'IFN selon le même protocole que celui mis en œuvre pour les classes de débusquage (explicité à l'annexe 2).

Tableau 13 Volumes de résineux de valeur débusquables au tracteur dans les limites 150/50m, répartis en fonction de la distance de traînage pour les forêts publiques de montagne des trois départements étudiés.

Classes de traînage	Volumes en résineux de valeur <i>accessibles</i> au tracteur débusqueur dans les limites 150/50 m (m ³)	Pourcentage ramené au volume total de résineux de valeur
<1000 m	13 855 764	45 %
De 1000 à 1500 m	2 463 140	8 %
>1500 m	1 367 829	4 %
Total	17 686 732	57 %
Rappel : volume total <i>inaccessible</i> au tracteur dans les limites de débusquage comprises entre 150 et 50 m	13 260 877	43 %

En se projetant dans des conditions d'exploitation forestière futures, autrement dit, une réduction des distances de débusquage (**150-50 m**) et de traînage (< **1000 m**), *les volumes en résineux de valeur accessibles au tracteur en forêts publiques passeraient de 70 % à 45 % !*

2.10 Estimation des proportions du volume sur pied en résineux de valeur de qualité 1 et 2

L'IFN a segmenté les volumes estimés en 3 principales catégories d'utilisation qui sont :

- **Qualité I** : tranchage, déroulage, ébénisterie, menuiserie fine (**2 %** du volume total de résineux de valeur en forêts publiques de montagne) ;
- **Qualité II**: autres sciages, menuiserie courante, charpenterie, caisserie, coffrage, traverses ; (**79 %** du volume total) ;
- **Qualité III** : bois d'industrie et bois de chauffage. (**19 %** du volume total)

Ces catégories d'utilisation s'appliquent au volume de la tige arrêtée à la découpe bois fort⁵ ou à la découpe de forme pour la tige⁶. Ce volume total est diminué du rebut éventuel.

Etant donné la très faible proportion de bois de première catégorie, nous regroupons celle-ci avec la catégorie II en distinguant deux classes, celle du bois d'œuvre (**2 % + 79 % = 81%**) et celle du bois d'industrie (**19%**).

Tableau 14 Volume et pourcentage de bois d'œuvre et de bois d'industrie des résineux de valeur en forêts publiques de montagne pour les 3 départements.

Département		38	73	74	Total
Bois d'œuvre	Pourcentage du volume	78%	81%	83%	81%
	Volume	6 923 235	9 304 785	8 695 009	24 979 790
Bois d'industrie	Pourcentage du volume	22 %	19 %	17 %	19 %
	Volume	1 926 522	2 173 686	1 742 673	5 842 881

Les pourcentages repris dans le Tableau 14, page 11, sont sensiblement invariables que l'on considère les résineux de valeur en zone accessible ou inaccessible au tracteur. Il n'existe donc pas de différence de qualité des bois selon leur situation proche ou éloignée des infrastructures de desserte.

⁵ La découpe bois fort correspond à la découpe de 7 cm de diamètre (22 de circonférence) pour les tiges de toutes catégories de dimension, y compris les brins de taillis.

⁶ Dans le cas d'un arbre fourchu, les deux tiges sont cubées.

2.11 Evolution des caractéristiques dendrométriques en fonction de l'accessibilité

Tout comme pour la qualité des bois, l'analyse des volumes à l'hectare et des volumes de l'arbre moyen en fonction de l'accessibilité n'a pas donné de résultats probants. Nous présentons néanmoins les moyennes du volume à l'hectare dans le Tableau 15, page 12, afin d'avoir un aperçu des disponibilités en résineux de valeur sur pied localisés en forêts publiques.

Tableau 15 Moyenne du volume à l'hectare des résineux de valeur en forêts publiques de montagne en fonction de l'accessibilité

Volume/ ha			
	total	accessible	inaccessible
total des 3 départements	204	209	193

On peut s'étonner du fait que les secteurs inaccessibles n'aient pas un volume sur pied plus important que les secteurs accessibles puisque le prélèvement des dernières décennies s'est principalement opéré dans ces derniers secteurs, la production des secteurs non desservis étant plutôt capitalisée sur pied.

On suppose que l'accessibilité induit néanmoins deux effets distincts mais qui pourraient se compenser :

- D'une part, les réseaux de desserte ont été développés par la contrainte économique préférentiellement dans les secteurs forestiers les plus fertiles, où les volumes de l'arbre moyen et les volumes à l'hectare sont plus importants que dans les stations moins fertiles et logiquement moins intensément desservis.
- D'autre part, la sylviculture réalisée depuis trois décennies a conduit les gestionnaires de forêt à opérer le prélèvement essentiellement dans les secteurs exploitables, et à capitaliser sur pied la production ligneuse des secteurs les moins bien desservis.

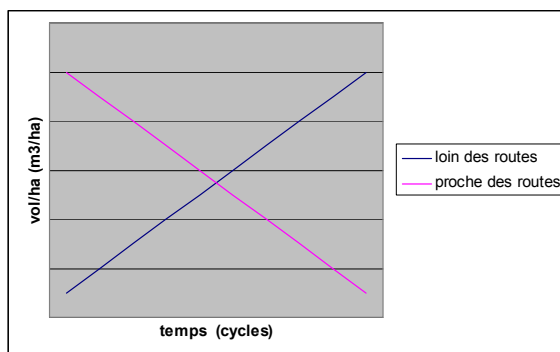


Figure 3 Schéma de l'évolution au cours du temps des peuplements résineux en fonction de leur proximité à la desserte

On se situerait en temps, et en moyenne, un peu avant le moment du croisement des deux courbes sur la Figure 3 page 12.⁷

Quoiqu'il en soit, ces volumes à l'hectare doivent bien être considérés comme des moyennes générales qui masquent la très grande disparité des peuplements. Certains de ces peuplements, très improductifs, ne seront vraisemblablement plus jamais exploitables ; d'autres, de très bonnes fertilités seront valorisables de façon tout à fait pragmatique.

La différenciation des moyennes par département dans le Tableau 16, page 13, donne déjà une perspective sur cette variabilité, très pointée pour la densité volumique moyenne des zones inaccessibles, observée pour le département de l'Isère et celui de la Haute-Savoie.

⁷ Seule une analyse comparative des deux derniers cycles de l'IFN permettrait d'apprécier ces hypothèses. Elle nécessiterait un travail approfondi de restructuration et de "géo-référenciation" des données pour permettre une comparaison cohérente des deux cycles.

Tableau 16 Moyenne du volume à l'hectare des résineux de valeur en forêts publiques de montagne par département en fonction de l'accessibilité

Volume/ ha			
département	total	accessible	inaccessible
38	174	187	138
73	193	201	177
74	257	252	267
total	204	209	193

On voit notamment pour la Haute Savoie que le volume par ha des zones inaccessibles est supérieur à celui des zones accessibles.

Comme il est probable que l'intensification de la sylviculture ne permettra de re-mobiliser que les peuplements inaccessibles présentant un volume par ha suffisant, nous avons estimé la part des peuplements ayant un volume par ha de plus de 250 m³/ha (résineux de valeur), à partir des densités volumiques moyennes des régions IFN. Le Tableau 17, page 13, donne les densités par région.⁸

Tableau 17 Volumes à l'hectare des résineux de valeur non accessibles au tracteur en forêts publiques par régions forestières IFN

Régions forestières	Volumes non accessibles au tracteur (m ³)	Volumes à l'hectare (résineux de valeur) non accessibles (m ³ /ha)	Nombre de placettes par surface inaccessible
Bas-Drac et Matheysine	20 496	28	4
Belledonne	228 418	265	8
Chartreuse	470 306	176	21
Haut-Diois	185 337	112	13
Oisans	239 156	109	15
Trièves- Beaumont	214 634	151	10
Vercors	571 655	128	22
Total Isère	1 930 002	138	94
Aravis- Val d'Arly	26 300	226	3
Avant Pays Jurassien	33 714	21	18
Basses Maurienne et Tarentaise	872 140	224	26
Bauges	297 198	73	57
Beaufortain	366 585	256	11
Chartreuse	162 015	131	14
Maurienne	481 233	184	28
Sillon Alpin	3 116	7	5
Tarentaise	1 160 415	294	28
Total Savoie	3 402 715	177	190
Avant-Pays	172 848	138	17
Bauges	264 933	241	20
Bornes-Aravis	1 495 106	265	50
Chablais	1 368 749	307	30
Pays du Mont-Blanc	610 820	275	23
Total Haute-Savoie	3 912 456	267	139
Total des 3 départements	9 245 174	193	423

⁸ Ce tableau doit être considéré avec prudence compte tenu de la très faible significativité des données pour certaines régions en raison du très faible nombre de placettes mises en œuvre dans l'estimation des moyennes.

Par cette méthode, la part des volumes inaccessibles dont le volume par hectare dépasse les **250 m³/ha**, représente en moyenne 57 % du total des volumes inaccessibles (ou, par département, 12% pour l'Isère, 45 % pour la Savoie et 89 % pour la Haute-Savoie).

Si nous réduisons cette densité à **200 m³/ha**, cette part de volumes inaccessibles atteint en moyenne 69 % du total des volumes inaccessibles, (par département : 12 % pour l'Isère, 71 % pour la Savoie et 96 % pour la Haute-Savoie).

Ces données montrent que la part des volumes non accessibles au tracteur présente, pour une bonne proportion (entre 57 % et 69 % selon nos estimations), des caractéristiques dendrométriques compatibles avec des coupes sylvicoles de production.

Ces pourcentages nous confirment l'importance de la ressource en résineux de valeur potentiellement exploitable en Savoie mais surtout en Haute-Savoie, par la mise en œuvre d'une restructuration de la desserte et du redéveloppement de l'exploitation par câble.

3 Conclusion

De ces quelques résultats, il est essentiel de retenir qu'au sein des forêts publiques des trois départements nord-alpins, la proportion de résineux de valeur inaccessible au skidder s'élève à 30 % du volume total sur pied, équivalent à plus de 9 millions de m³.

Cette concentration de biomasse ligneuse est plus ou moins importante selon le département. Pour la Haute-Savoie, la ressource non mobilisable est maximum et atteint près de 4 millions de m³. En pourcentage, nous relevons respectivement 22 %, 30 % et 37 % d'inaccessibilité pour l'Isère, la Savoie et la Haute-Savoie.

Si nous agrandissons l'échelle d'observation au niveau des régions forestières IFN, nous constatons qu'en Savoie, la Tarentaise est la région la moins bien desservie. Au niveau départemental, nous l'avons déjà souligné, la Haute-Savoie est en tête avec 58 % d'inaccessibilité pour le Pays du Mont Blanc. La majorité de ces bois inaccessibles (85 %) est localisée à l'amont des voies de vidange, reflétant la pénibilité de l'exploitation en terrain accidenté.

Ces chiffres sont valables pour des limites de débusquage fixées à 100 m amont et 200 m aval des pistes tracteur. En se projetant dans des conditions d'exploitation forestière futures, autrement dit, une réduction des distances de débusquage (150-50 m), le taux d'inaccessibilité passerait de 30 % à 43 %. Ceci dit, les proportions d'inaccessibilité atteindraient 55 % si le traînage des bois était limité à 1000 m. La réalité terrain s'avère déjà, dans pas mal de cas, vérifier ces prévisions, réduisant le potentiel récolte aux limites d'infrastructure existantes.

La segmentation des données IFN en fonction de l'accessibilité à l'occasion du 3^{ème} cycle avait été demandée pour évaluer l'importance du volume sur pied devenu inaccessible au tracteur dans les conditions de débardage actuelles.

Ces résultats confirment l'importance de ce volume.

La mobilisation de la ressource renouvelable des forêts rhône-alpines constitue, dans la durée, un enjeu important des politiques publiques tant au niveau des territoires qu'au niveau national.

Les engagements de Kyoto et la toute récente augmentation des cours de l'énergie ont renforcé ces enjeux.

La mise en perspective de ces enjeux avec les résultats présentés dans ce document confirme l'importance à conduire des actions engagées sur la restructuration de la desserte et sur la redynamisation de l'exploitation par câble en montagne.

4 Bibliographie

IFN (2005) : *Inventaire forestier départemental Savoie IIIe inventaire 2000*. République française et Ministère de l'agriculture et de la pêche. Résultats du troisième inventaire forestier 2000.

Liste des figures

Figure 1 Répartition de la ressource forestière des trois départements (pourcentage du volume sur pied en m ³), située en régions naturelles de montagne, en fonction du type d'essence - forêts publiques ET privées.	4
Figure 2 Dégât causé aux grûmes traînées sur de trop longues distances.....	10
Figure 3 Schéma de l'évolution au cours du temps des peuplements résineux en fonction de leur proximité à la desserte	12
Figure 4: Schéma des limites de débusquage	17

Liste des tableaux

Tableau 1 Pourcentage relatif du volume total sur pied des différents groupes d'essence sur l'ensemble des régions IFN de montagne des 3 départements étudiés - forêts publiques.	4
Tableau 2 Pourcentage des volumes de résineux de valeur et des surfaces boisées de production non accessibles au tracteur en forêts publiques de montagne, pour les trois départements nord-alpins.	5
Tableau 3 Pourcentage des volumes de résineux de valeur et des surfaces boisées de production par département des forêts de montagne non accessibles au tracteur et relevant du RF (FD+AFS).....	5
Tableau 4 Pourcentage des volumes en résineux de valeur non accessibles au tracteur au sein des forêts publiques de montagne du département Isère.	6
Tableau 5 Pourcentage des volumes en résineux de valeur non accessibles au tracteur au sein des forêts publiques de montagne de Savoie.....	6
Tableau 6 Pourcentage des volumes en résineux de valeur non accessibles au tracteur au sein des forêts publiques de montagne du département Haute-Savoie.	7
Tableau 7 Répartition des volumes et des surfaces non accessibles en forêt publique de montagne par département, en fonction de leur position amont-aval par rapport à la desserte.	7
Tableau 8 Pourcentage en volume des résineux de valeur et des surfaces boisées de production inaccessibles au tracteur en forêt domaniale et communale de montagne pour les 3 départements étudiés.....	8
Tableau 9 Pourcentage en volume des résineux de valeur et des surfaces boisées de production inaccessibles au tracteur pour les forêts de montagne des 3 départements, toutes propriétés confondues.	8
Tableau 10 Volumes sur pied et pourcentage en volume inaccessibles pour les forêts publiques des 3 départements.	9
Tableau 11 Pourcentages du volume total sur pied de résineux de valeur non exploitables au tracteur en forêts publiques situés dans les limites d'accessibilité réduites 50 m amont / 150 m aval.....	9
Tableau 12 Volumes de résineux de valeur débusquables au tracteur dans les limites 100/200m, répartis en fonction de la distance de traînage pour les forêts publiques de montagne des trois départements étudiés.....	10
Tableau 13 Volumes de résineux de valeur débusquables au tracteur dans les limites 150/50m, répartis en fonction de la distance de traînage pour les forêts publiques de montagne des trois départements étudiés.	11
Tableau 14 Volume et pourcentage de bois d'œuvre et de bois d'industrie des résineux de valeur en forêts publiques de montagne pour les 3 départements.....	11
Tableau 15 Moyenne du volume à l'hectare des résineux de valeur en forêts publiques de montagne en fonction de l'accessibilité	12
Tableau 16 Moyenne du volume à l'hectare des résineux de valeur en forêts publiques de montagne par département en fonction de l'accessibilité	13
Tableau 17 Volumes à l'hectare des résineux de valeur non accessibles au tracteur en forêts publiques par régions forestières IFN	13
Tableau 18 Définition des codes de débusquage	16
Tableau 19 Coefficients de répartition de l'accessibilité tracteur pour chaque classe IFN.	17
Tableau 20 Pourcentages des volumes accessibles et inaccessibles au tracteur en forêts publiques en fonction de la régularité de terrain.....	18

Annexe 1. Description des données collectées lors du 3^{ème} cycle de l'IFN

Les relevés de terrain complémentaires réalisés à l'occasion du 3^{ème} cycle de l'IFN⁹ sur les 3 départements nord-alpins (Isère, Savoie, Haute-Savoie) sont de deux types :

1. la distance de débusquage
2. la régularité de terrain.

Nous reprenons ici les différentes définitions établies par l'IFN lors de la réunion du 17 décembre 1996.

1. La distance de débusquage

La distance de débusquage correspond à la longueur de câble (et non à une distance horizontale) nécessaire pour amener le bois du centre de la placette à la piste ou route la plus proche accessible aux tracteurs débusqueurs (et non aux grumiers). Elle équivaut souvent à la première étape du débardage et est segmentée en 7 classes (4 en aval du chemin de débardage et 3 en amont).

Tableau 18 Définition des codes de débusquage

Code 0 :	0 - 120 m aval
Code 1 :	120 - 250 m aval
Code 2 :	250 - 400 m aval
Code 3 :	> 400 m aval
Code 4 :	0 - 80 m amont
Code 5 :	80 - 150 m amont
Code 6 :	> 150 m amont

2. La régularité du terrain

La régularité de terrain s'apprécie entre le centre de la placette IFN et le point sur piste ou sur route le plus proche et accessible aux tracteurs.

Code A : Terrain régulier sans obstacle majeur pour le débusquage.

Code B : Terrain accidenté, mais n'empêchant pas le débusquage.

Code C : Terrain accidenté avec obstacle majeur (falaise, bloc rocheux).

Nota : La distance de débardage

Cette donnée est saisie en standard sur l'ensemble des inventaires de l'IFN.

La distance de débardage est le cheminement des bois depuis la coupe jusqu'au débouché sur la route accessible aux camions. Celle estimée par l'IFN comprend un seul ou une combinaison de plusieurs phases de débardage. On rappelle qu'elle cumule la distance de débusquage (ou de lancement) des bois jusqu'au tracteur avec la distance de traînage.

⁹ réalisé entre 1997 et 2001

Annexe 2. Modalités de retraitement des données IFN

1. La distance de débusquage

Les données relatives au débusquage, récoltées lors du 3^{ème} cycle d'inventaire IFN, ont été réajustées aux contraintes de débusquage paraissant les plus pertinentes à ce jour.

Nous avons fixé comme critère d'accessibilité au tracteur, les distances maximales de débusquage égales à 200 m en aval de la voie de vidange et 100 m en amont. On considère qu'au-delà, le débusquage devient économiquement et matériellement irréaliste (Figure 4, page17).

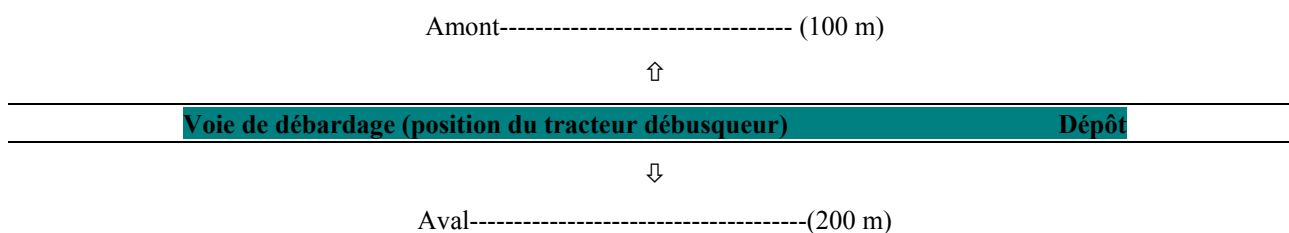


Figure 4: Schéma des limites de débusquage

Les classes de débusquage arrêtées en 1996 pour l'inventaire IFN ne collaient pas précisément aux seuils ci-dessus, ce qui nous a conduit à opérer des réajustements :

- Exploitabilité tracteur des bois situés à l'aval des voies de vidange :

Rappel des codes de débusquage de bois situés à l'aval :

- Code 0 : 0 - 120 m aval
- Code 1 : 120 - 250 m aval
- Code 2 : 250 - 400 m aval
- Code 3 : > 400 m aval

Le code 0 est intégralement débardable au tracteur. Les codes 2 et 3 sont, quant à eux, considérés comme non exploitables au tracteur.

Pour le code 1, regroupant les bois situés entre 120 et 250 m à l'aval d'une voie de vidange, nous avons par approximation, considéré qu'il se répartissait entre les bois débusquables au tracteur et les bois non débusquables, au prorata des distances se distribuant de part et d'autre de la borne des 200 m :

$$\text{Part des bois du code 1 exploitable au tracteur} = (200-120)/(250-120) = \mathbf{62\%}$$

- Exploitabilité tracteur des bois situés à l'amont des voies de vidange :

La même méthode a été appliquée pour les bois situés à l'amont des voies de vidange.

Rappel des codes de débusquage des bois situés à l'amont :

- Code 4 : 0 - 80 m amont
- Code 5 : 80 - 150 m amont
- Code 6 : > 150 m amont

Le code 4 est intégralement débardable au tracteur tandis que le code 6 ne l'est pas.

$$\text{Part des bois du code 5 exploitable au tracteur} = (100-80)/(150-80) = \mathbf{29\%}$$

Comme nous avons également travaillé sur une hypothèse d'exploitabilité tracteur avec les seuils 150 m aval / 50 m amont (Cf. §2.8 page 9), nous avons réparti les bois des différentes classes entre l'exploitabilité tracteur et la non-exploitabilité selon les mêmes modalités.

Le Tableau 19, page17 récapitule l'ensemble des coefficients de répartition de l'accessibilité tracteur pour chacune des classes de débusquage IFN.

Tableau 19 Coefficients de répartition de l'accessibilité tracteur pour chaque classe IFN.

Classes de débusquage	Code de débusquage	Coefficients d'exploitabilité définis pour les limites de débusquage (200-100 m)	Coefficients d'exploitabilité définis pour les limites de débusquage (150-50 m)
aval 0-120 m	0	100%	100%
aval 120-250 m	1	62%	23%
aval 250-400 m	2	0%	0%
aval >400 m	3	0%	0%
amont 0-80 m	4	100%	62%
amont 80-150 m	5	29%	0%
amont >150 m	6	0%	0%

2. La régularité du terrain

Nous avons été conduits à ne pas tenir compte de la régularité du terrain pour les raisons suivantes ;

Le Tableau 20, page 18 donne par code de régularité, la répartition des volumes résineux de valeur accessibles au tracteur selon les critères de débusquage adoptés pour la présente étude (200m aval/100 m amont).

Tableau 20 Pourcentages des volumes accessibles et inaccessibles au tracteur en forêts publiques en fonction de la régularité de terrain.

Classe de régularité	Pourcentage du volume de résineux de valeur accessible au tracteur au sein des forêts publiques	Pourcentage du volume de résineux de valeur inaccessible au tracteur au sein des forêts publiques
Code A : Terrain régulier sans obstacle majeur pour le débusquage	61,1%	12,6%
Code B : Terrain accidenté, mais n'empêchant pas le débusquage	8,6%	7,5%
Code C : Terrain accidenté avec obstacle majeur (falaise, bloc rocheux)	0,5%	9,9%
Total	70,1%	30,0%

On constate que les bois considérés comme exploitables selon les critères de distances 200m/100m mais non exploitables du fait de l'irrégularité du terrain (classe C) ne représentent que 0,5 % des volumes sur pied totaux des résineux de valeur. Par soucis de simplification, nous négligeons donc de prendre en considération la régularité du terrain lors de nos analyses.