

Inventaire forestier national suisse



Résultats du
premier inventaire 1982-1986

Inventaire forestier national suisse

Résultats du
premier inventaire 1982-1986

FDK: 905:524.61:904:906/907:(494)

Auteurs

Les ingénieurs forestiers suivants de l'Institut fédéral de recherches forestières à Birmensdorf sont les auteurs des chapitres mentionnés:

Hansheinrich Bachofen
Chapitres 10.2.2/10.2.3/10.3/10.4

Urs-Beat Brändli
Chapitres 3.2/3.3/9.4/9.5/11

Peter Brassel
Chapitres 2.1/2.2/2.3/2.4

Heinz Kasper
Chapitres 10.1/10.2.1

Peter Lüscher
Chapitre 6.1.5

Felix Mahrer
Chapitres 1/4.1./7.2

Werner Riegger
Chapitres 5.2/5.3/7.1/7.3

Hans-Rudolf Stierlin
Chapitres 8.1/8.2/8.3

Thomas Strobel
Chapitres 3.1/4.2/4.3/5.2/5.3/5.4/7.1/7.3

Robert Sutter
Chapitres 7.1.2/8.4/8.5

Claude Wenger
Chapitres 6.1.1/6.1.2/6.1.3/6.1.4/6.3/6.4

Klemens Winzeler
Chapitres 2.5/5.1/6.2/7.1.1

Andreas Zingg
Chapitres 4.3/7.1.3/7.1.4/9.1/9.2/9.3

Titre de l'original allemand

Schweizerisches Landesforstinventar
Ergebnisse der Erstaufnahme 1982-1986
Edition 1988

Citation

Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber.

Rédaction

Rédacteur de l'original allemand
Felix Mahrer

Coordination de la version française
Urs-Beat Brändli

Traduction
Jean-Bernard Chappuis, Le Sentier

Correcteur de la version française
Gabriel Domont, Onex

Saisie et traitement du texte
Brigitte Caplazi
Jean-Bernard Chappuis, Le Sentier
Patricia Bossi

Annexes cartographiques

Conception et maquette
Urs-Beat Brändli

Elaboration des clichés
Christoph Brandenberger
Institut de cartographie de l'EPFZ

Carte de base et travaux phototechniques
Office fédéral de topographie,
Wabern-Berne

En vente chez:

F. Flück-Wirth, Internationale Buchhandlung
für Botanik und Naturwissenschaften,
CH-9053 Teufen

Conception

Maquette et graphiques
Urs Waldvogel, Sellenbüren
Urs-Beat Brändli, IFRF

Dessins et retouches
Urs Waldvogel, Sellenbüren
Dagmar Stierlin, Birmensdorf

Photos
Division Inventaire forestier national,
IFRF: 29 (2e col. en haut, 3e col.),
30 (3e col.), 31 (4e col.) 32 (4e col.), 33,
49 (3e col.) 59, 65, 95, 120 (à gauche), 162,
186, 224, 231, 247, 258

Giovanni Bazzigher, IFRF: 268

Bildagentur Baumann, Würenlingen: cou-
verture, 11, 15, 25, 47, 181, 221, 293, 337, 353

Office fédéral de topographie,
Wabern-Berne: 18

Anton Bürgi, IFRF: 199

Direction fédérale des mensurations
cadastrales, (D+M), Berne: Vue aérienne
du 25.7.1986: 37

Kurt Eiberle, EPFZ: 205, 213

Service photographique IFRF: 28
(2e et 3e col.), 29 (1re et 4e col.), 30 (2e col.),
32 (1re, 2e et 3e col.), 60, 78, 79, 101, 120
(à droite), 121, 137, 146, 147, 148, 256, 271, 284
Institut de recherche sur la forêt et le bois de
l'EPFZ, chaire de sylviculture: 267, 269
(2e col.)

Heinz Nigg, Urdorf: 217 (2e col.)

Paul Rienth, Kesswil: 28 (4e col.), 29 (2e col.
en bas), 31 (1re et 3e col.), 58, 62, 93, 168, 191,
193, 217 (1re col.), 250, 265, 269 (1re col.), 273,
304, 308, 330

Urs Waldvogel, Sellenbüren: 19, 49 (2e et
4e col.), 136, 218

Collaborateurs de 1982 à 1986

Directeur du projet: Felix Mahrer

Traitement des données:

Direction: Peter Brassel

Collaborateurs: Thomas Strobel, Claude Wenger,
Klemens Winzeler

Interprétation des photos aériennes

Direction: Felix Mahrer

Interprétation: Wilfried Neustädter, Robert Sutter

Collaborateurs: Gideon Chonia, Hans Keusen

Programme TED: Peter Brassel,
Klemens Winzeler

Relevés des données sur le terrain et sur les cartes

Direction: Hans-Rudolf Stierlin

Coordination des opérations sur le terrain:
Hansheinrich Bachofen, Andreas Zingg

Collaborateurs: Norbert Allemann,
Urs Allemann, Urs Basler, Guido Bernasconi,
Christian Boss, Urs-Beat Brändli, Maurus
Candrian, Rochus Federer, Urs Fischer, Beat
Forster, Christophe Frei, Friedrich Frutig,
Francis Girardin, Paul Girardin, Fulvio
Guidici, Karin Hägi, Hans Haslebacher, Daniel
Hitz, Jean Hool, Peter Hunziker, Walter
Jungen, Gerhard Kaufmann, Paul Koller,
Daniel Lüscher, Otto Mattle, Roland Mercier,
Giorgio Moretti, Franz Näf, Viktor Oeschger,
Philippe Poget, Karl Ramisberger, Werner
Riegger, Paul Rienth, Claudio Scettrini, Harald
Schaufelberger, Ernst Spahr, Franz Spahr,
Rainer Sperisen, Ulrich Stebler, Daniel Studer,
Benjamin Suter, Giorgio Walther,
Claude Wenger

Travaux de laboratoire: Jacques Kuster,
Linda Meier, Heinz Schwager, Franz Verga

Saisie des données: Elsbeth Holliger, Trudi Streule

Secrétariat: Rita Bachofen-Savoldi

Table des matières

Préface	9
Remerciements	10
1 Introduction	13
2 Méthodes d'inventaire et d'analyse des données	17
2.1 Dispositif d'inventaire	17
2.2 Inventaire des données	18
2.3 Contrôle et traitement des données	19
2.4 Possibilités d'analyse	21
2.5 Limites de l'analyse des données de l'IFN	22
2.6 Résumé	23
3 Présentation des résultats	27
3.1 Régions	27
3.2 Types de forêt	28
3.3 Ensembles analysés	33
3.4 Résumé	35
4 Surface et conditions de propriété	39
4.1 Détermination de la surface forestière	39
4.1.1 Définition de la notion de forêt	39
4.1.2 Critères de définition admis	40
4.2 Surface forestière des régions	40
4.3 Conditions de propriété	42
4.4 Résumé	45

5 Matériel sur pied	49		
5.1 Estimation du volume du matériel sur pied	50		
5.2 Volume total des forêts suisses	51		
5.3 Volume des résineux et des feuillus les plus communs	55		
5.4 Volume sur pied par assortiment	57		
5.5 Résumé	63		
6 Conditions écologiques	67		
6.1 Facteurs écologiques	67		
6.1.1 Altitude	67		
6.1.2 Pente	70		
6.1.3 Exposition	73		
6.1.4 Relief	74		
6.1.5 Sol	75		
6.2 Fertilité	77		
6.3 Etages de végétation	83		
6.4 Facteurs dommageables	85		
6.5 Résumé	91		
7 Constitution	95		
7.1 Types de forêt	95		
7.1.1 Futaie régulière	100		
7.1.2 Futaies irrégulière et d'aspect jardiné	119		
7.1.3 Taillis-sous-futaie, taillis, sèves et cultures d'arbres	136		
7.1.4 Peuplements clairsemés	148		
7.2 Age des peuplements	155		
7.2.1 Problèmes de détermination et d'interprétation	155		
7.2.2 Répartition des classes d'âge	156		
7.2.3 Répartition des classes d'âge et rendement soutenu	159		
		7.3 Essences	162
		7.3.1 Distribution	162
		7.3.2 Volume sur pied, nombre de tiges et arbre moyen	169
		7.4 Résumé	178
8 Régénération			183
		8.1 Inventaire et analyse des données relatives au repeuplement	183
		8.2 Recrus/fourrés	185
		8.2.1 Distribution	186
		8.2.2 Nombre de tiges	187
		8.2.3 Essences	189
		8.2.4 Genre de régénération	191
		8.2.5 Dégâts	192
		8.3 Régénération sous abri	193
		8.3.1 Distribution	194
		8.3.2 Nombre de tiges	194
		8.3.3 Essences	196
		8.3.4 Dégâts	198
		8.4 Régénération dans la futaie d'aspect jardiné	199
		8.4.1 Distribution	200
		8.4.2 Nombre de tiges	200
		8.4.3 Essences	201
		8.4.4 Dégâts	203
		8.5 Dégâts du gibier	204
		8.5.1 Définition des dégâts	204
		8.5.2 Problèmes d'inventaire des dégâts du gibier	204
		8.5.3 Dégâts d'abrutissement	205
		8.5.4 Autres dégâts	216
		8.5.5 Protection de la régénération	218
		8.5.6 Appréciation des dégâts du gibier	218
		8.6 Résumé	219

9	Etat actuel	223	10	Desserte des forêts et exploitation des bois	295
9.1	Stabilité des peuplements	223	10.1	Etat de la desserte	295
9.1.1	Définition de la notion de stabilité	223	10.2	Débardage des bois	300
9.1.2	Influence des facteurs écologiques	225	10.2.1	Modes et distance de débardage	300
9.1.3	Influence de la constitution des peuplements	228	10.2.2	Restrictions dans le choix des méthodes d'exploitation	306
9.1.4	Facteurs déterminants	234	10.2.3	Praticabilité du terrain	306
9.2	Traitement	235	10.3	Coût de l'exploitation des bois	309
9.2.1	Date de la dernière exploitation	237	10.3.1	Temps de travail nécessaire	309
9.2.2	Influence de l'exploitation sur la stabilité	241	10.3.2	Coût total	319
9.2.3	Nature et urgence de la prochaine intervention sylvicole	242	10.4	Volume exploitable	321
9.2.4	Urgence des interventions sylvicoles et stabilité	249	10.4.1	Disponibilité du matériel sur pied	321
9.3	Parcours du bétail	251	10.4.2	Exploitations antérieures	323
9.3.1	Surface des forêts parcourues	253	10.4.3	Estimation de la productivité des forêts suisses	323
9.3.2	Distribution des forêts parcourues en fonction du milieu	254	10.4.4	Estimation du volume exploitable	324
9.3.3	Constitution des forêts parcourues	255	10.5	Résumé	335
9.3.4	Régénération des forêts parcourues	258	11	Récapitulation des principales données	
9.3.5	Etat des forêts parcourues	259		sur les forêts suisses	339
9.4	Dégâts	260	12	Annexe	355
9.4.1	Description des dégâts	264	12.1	Liste des cartes thématiques annexées	355
9.4.2	Causes des dégâts	270	12.2	Bibliographie	356
9.4.3	Gravité des dégâts individuels	274	12.3	Lexique	359
9.4.4	Gravité des dégâts pour le peuplement	277	12.4	Index	367
9.5	Appréciation de la qualité des arbres	282	12.5	Abréviations et unités de mesure	375
9.5.1	Définition de la notion de qualité	282			
9.5.2	Volume sur pied en fonction de la qualité	284			
9.6	Résumé	291			

Préface

Le 12 août 1981, le Conseil fédéral ordonna un premier Inventaire forestier national suisse (IFN). Cette œuvre fut réalisée de 1982 à 1986 en commun par l'ancien Office fédéral des forêts et de la protection du paysage (OFPP) et par l'Institut fédéral de recherches forestières (IFRF), devenu depuis lors l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (FNP). Celui-ci chargea sa Division Inventaire forestier national de l'exécution scientifique et technique, tandis que l'actuelle Direction fédérale des forêts (D+F) de l'Office fédéral de l'environnement, de la forêt et du paysage (OFEFP) suivit les travaux et s'occupa de la coordination des participants.

La Confédération couvrit la majeure partie des frais de l'entreprise, dont le coût total avoisina 8,5 millions de francs. Le Bureau d'achat de bois pour l'industrie suisse du papier et de la cellulose HESPA et le Bureau d'achat EIKA Papier SA fournirent des contributions financières appréciées.

Ce premier IFN fut soutenu avec une grande persévérance par diverses personnalités. Notre reconnaissance va particulièrement à un pionnier convaincu, le professeur A. Kurt, à feu le directeur de l'IFRF, M. W. Bosshard, qui, avec la collaboration de M. H. Wandeler, directeur fédéral des forêts, le concrétisa avec rigueur, et à M. E. Wullschleger, premier chef de la Division IFN de 1972 à 1982. Nous remercions tout spécialement de leur remarquable travail les collaborateurs de la Division IFN, notamment son ancien chef, M. F. Mahrer, ainsi que tous les participants à l'élaboration du présent livre. Nous aimerions exprimer toute notre gratitude à l'Office fédéral de topographie, sans l'excellente collaboration duquel un inventaire forestier national moderne, recourant à la photographie aérienne, n'aurait guère été possible. Finalement, nous remercions les services forestiers cantonaux. Nos collègues de la pratique ont répondu volontiers aux questions des collaborateurs de l'IFN, prenant ainsi une part directe à la collecte des données.

Nous nous réjouissons de présenter dans ce livre les principaux résultats d'une œuvre de plusieurs années, dans l'espoir qu'elle aidera à prendre les décisions de politique forestière utiles à la conservation des forêts. Le présent livre constitue la version française de l'original allemand paru en novembre 1988.

Office fédéral de l'environnement,
de la forêt et du paysage

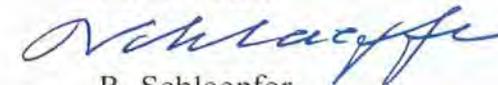
Le Directeur



B. Böhlen

Institut fédéral de recherches sur
la forêt, la neige et le paysage

Le Directeur



R. Schlaepfer

Remerciements

J'exprime ma gratitude à toutes les personnes des diverses institutions qui ont contribué à la réussite de cette publication.

En particulier, je remercie M. F. Mahrer, ancien chef de la Division IFN, qui a dirigé l'ensemble du premier inventaire depuis le début jusqu'à la publication des résultats. Ma gratitude va également au professeur E. Bernadzki, lequel, en qualité de conseiller externe, notamment pendant son séjour d'un an dans la Division IFN en 1985, a apporté une contribution essentielle à la conception du système d'analyse.

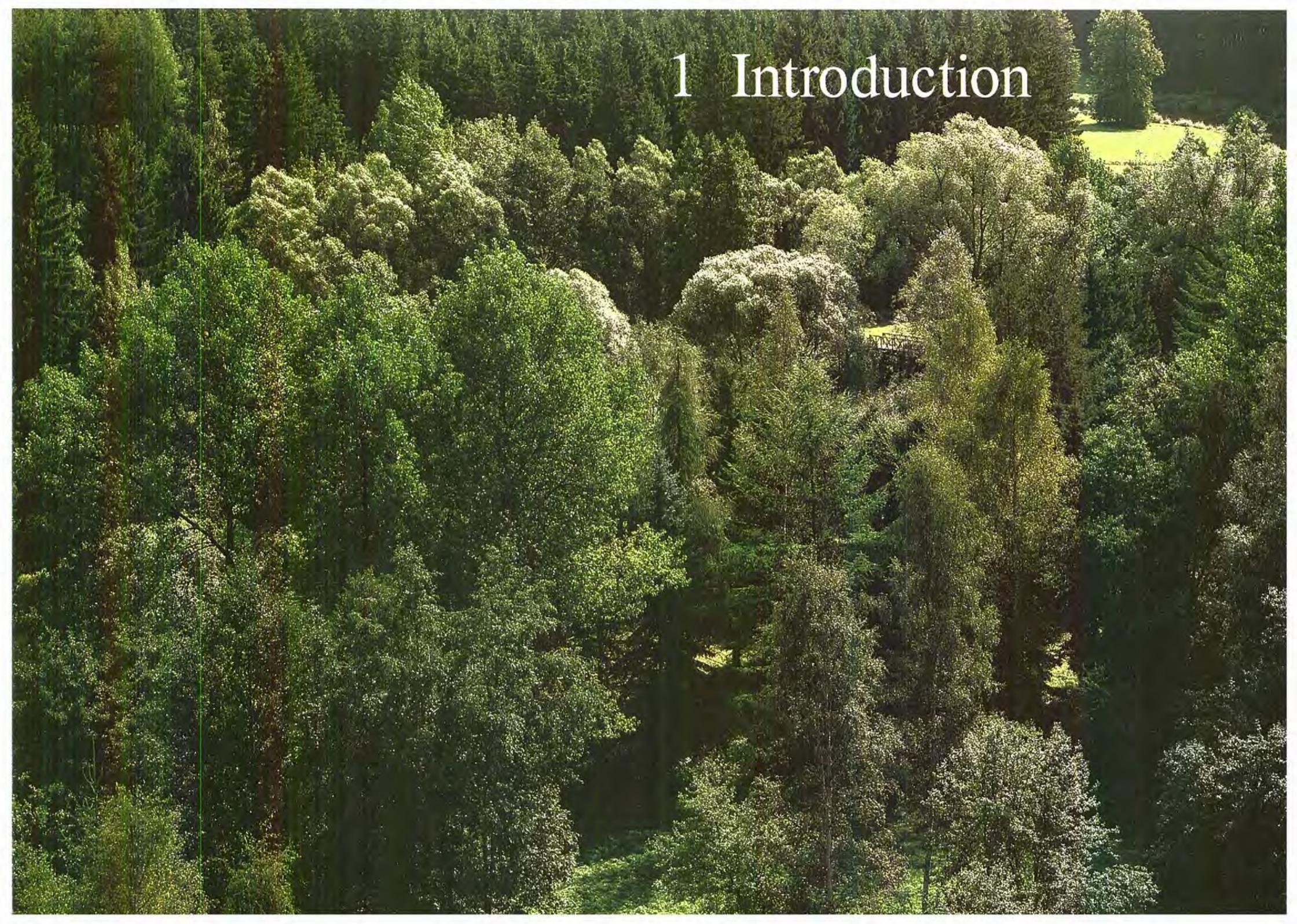
MM. P. Duelli, H. Kasper et K. Winzeler, membres du groupe de révision, ont fourni une aide technique déterminante en examinant le manuscrit allemand d'un œil critique; je les remercie cordialement de leur travail minutieux.

J'adresse aussi mes remerciements à mes collègues de la Direction fédérale des forêts MM. H. Wandeler, R. Gerber et M. Zanetti, pour leur collaboration à la conception du système d'analyse et leur appréciation du manuscrit. Le professeur K. Eiberle et M. W. Keller méritent une mention particulière, car ils ont toujours été à notre disposition pour nous aider à élucider des questions spéciales.

Enfin, que tous les collaborateurs internes et externes qui ont réalisé la présente publication trouvent ici l'expression de ma sincère gratitude. Je tiens à remercier notamment l'auteur de cette traduction, M. J.-B. Chappuis, qui n'a pas ménagé ses peines pour harmoniser le mieux possible la terminologie française avec celle en usage au niveau international. Les forestiers suisses romands ne retrouveront donc pas certains helvétismes, qui ont été remplacés par des termes issus des ouvrages cités spécialement dans la bibliographie.

Peter Brassel
Chef de la Division IFN

1 Introduction

An aerial photograph of a dense forest. The trees are mostly green, with some darker green areas. In the middle ground, there is a small, light-colored structure, possibly a cabin or a small house, partially obscured by the trees. The forest extends to the edges of the frame, with a small clearing or field visible in the upper right corner.

1 Introduction

Felix Mahrer

Comme base de travail, l'économie de la forêt et du bois a toujours plus besoin d'informations actuelles et pertinentes sur l'ensemble des forêts des pays ou de grandes régions. Les données nécessaires dépassent largement celles, relevant avant tout de l'économie d'entreprise, fournies traditionnellement par la Statistique forestière suisse. Des connaissances solides sur l'état actuel et l'évolution des forêts sont indispensables pour prendre des mesures de politique forestière judicieuses, assurant l'accomplissement aussi complet que possible de toutes les prestations attendues actuellement de la forêt. C'est dans cette optique que débutèrent, en 1973, les préparatifs d'un inventaire forestier national suisse (IFN), dans la division créée à cet effet cette année-là à l'*Institut fédéral de recherches forestières*. La définition du catalogue des données et l'élaboration de la méthode d'inventaire demandèrent une décennie.

Le but du premier IFN est de relever à grande échelle l'état de l'ensemble des forêts suisses en vue de fournir les bases servant à décider les mesures de politique forestière. Les données nécessaires proviennent d'un inventaire par échantillonnage uniforme à l'échelon national réalisé sur quelque 12 000 placettes en forêt, permanentes et retrouvables à l'avenir. Seuls des inventaires ultérieurs permettront en effet d'atteindre l'**objectif suprême de l'IFN: la surveillance à grande échelle des changements de la forêt suisse**.

La présente publication comprend l'interprétation des principales données forestières relevées de 1983 à 1985. Dans l'analyse des résultats, on s'est donné pour tâche principale de mettre en évidence les informations de base, d'intérêt général et non celles, plus spécifiques, concernant des secteurs particuliers. Aussi, dès le départ, a-t-on eu l'intention de publier les résultats avec des commentaires et une interprétation, et non sous forme de simple récapitulation.

Les expressions techniques sont expliquées dans le lexique, qui indique où trouver dans le manuel d'instruction la définition des données relevées.

Les données ont été inventoriées sur la base d'un vaste catalogue, dans des placettes identifiées par leurs coordonnées. Pour l'analyse, elles peuvent être groupées à volonté selon des **critères géographiques ou thématiques**.

Les résultats sont répartis **géographiquement** en fonction des mêmes régions que la Statistique forestière: Jura, Plateau, Préalpes, Alpes et Sud des Alpes.

Du point de vue thématique, les résultats sont présentés séparément en fonction de la station, de la constitution, de l'état, de la régénération et de la desserte des forêts ainsi qu'en fonction de l'exploitation des bois. On n'a pas toujours trouvé de solution satisfaisante. Comme la plupart des renseignements fournis résultent d'une combinaison de données relevant de domaines différents, des chevauchements sont inévitables et certains résultats concernent divers sujets. *L'index* ainsi que les listes des figures et tableaux en tête des chapitres permettent un accès rapide aux informations désirées.

Du point de vue de la politique forestière, il est souvent important de séparer les résultats des forêts publiques et privées. On a donc ventilé de nombreuses données aussi en fonction du critère de la propriété. Il est ainsi possible de comparer certaines informations avec la Statistique forestière.

Les résultats publiés sur les plus importantes données forestières représentent un choix parmi les analyses disponibles à ce jour. La sélection veut non seulement satisfaire les principaux besoins d'information, mais aussi montrer les possibilités de traitement des données et susciter auprès des lecteurs le désir de commander des analyses répondant à leurs besoins. Il arrivera souvent qu'on ne trouve pas le tableau, la figure ou la carte donnant la réponse idéale à une question très spéciale. Or, le système informatique choisi permet de pallier à cette lacune en offrant à titre de prestations de service un traitement particulier. Sa souplesse rend possible une différenciation géographique et thématique des informations en fonction des besoins. On peut ainsi utiliser pleinement la documentation stockée dans les données.



2 Méthodes d'inventaire et d'analyse des données

Liste des figures et des tableaux

- 1 Fig. Schéma du contrôle de plausibilité et d'exhaustivité
- 2 Tabl. Arbre moyen selon la fertilité et les conditions de propriété
- 3 Fig. Dates des relevés de l'IFN

Page

20

21

23

2 Méthodes d'inventaire et d'analyse des données

Peter Brassel
Klemens Winzeler

2.1-2.4
2.5

2.1 Dispositif d'inventaire

L'IFN est un inventaire représentatif par échantillonnage de la forêt suisse. Il permet donc des constatations précises, exemptes de biais pour l'ensemble du pays et pour les grandes régions. Conformément à sa mission, (MAHRER et VOLLENWEIDER, 1983), son premier objectif principal consiste à relever l'état actuel et le second, à enregistrer les modifications, p.ex. celles du matériel sur pied, observables à l'aide d'un deuxième relevé.

L'IFN est un inventaire par échantillonnage systématique. Les placettes se situent aux intersections du réseau kilométrique du système de coordonnées cartésiennes de la Suisse. Leur densité résulte d'un processus d'optimisation entre les besoins d'information, la grandeur des ensembles analysés, la précision souhaitée et les frais d'inventaire. Elle a été déterminée sur la base d'un inventaire-pilote de l'ensemble du canton de Nidwald, de valeurs empiriques générales et d'une évaluation des besoins d'information (MAHRER et VOLLENWEIDER, 1983).

Pour le total du matériel sur pied du pays, l'erreur standard simple est de 0,7% au lieu de 0,5% prévu. On n'a donc pas tout à fait atteint la précision souhaitée. La différence provient du nombre effectif de placettes, inférieur de 1137 au nombre prévu de 13 000, et du coefficient de variation du volume total qui est 8,4% plus grand. L'erreur d'échantillonnage des sous-ensembles dépasse sensiblement celle du total des forêts. La connaissance de l'erreur standard de chaque ensemble analysé est donc indispensable pour l'interprétation.

L'attribution à la forêt des sites prescrits par le réseau systématique s'est faite au moyen de critères quantitatifs (MAHRER, 1976), parmi lesquels le degré de couvert, la largeur et la hauteur dominante du boisement furent déterminants (cf. chap. 4.1.2). Chaque placette représente cent hectares de forêt et a été mesurée et relevée sur le terrain, sauf dans la forêt buissonnante et les endroits inaccessibles. La constatation des changements est un but important, dont on doit déjà tenir compte lors de l'inventaire initial. Comme on y parvient plus efficacement avec des placettes permanentes que des placettes temporaires, on en a marqué durablement la position sur le terrain (BICKFORD, 1956 et SCHMID-HAAS, 1983).

On a mesuré les arbres-échantillons sur deux surfaces circulaires concentriques de deux et cinq ares. On a noté sur la plus grande tous les arbres dès 36 cm de diamètre à hauteur de poitrine (DHP) et sur la plus petite, ceux à partir de 12 cm. Compte tenu de la représentativité de l'échantillon, un arbre inventorié représente respectivement 2000 arbres sur le grand cercle et 5000 sur le petit.

Tous les arbres inventoriés à partir de 12 cm de diamètre ont été localisés au moyen de leurs coordonnées polaires. Lors des inventaires ultérieurs, les placettes permanentes permettront de constater les changements subis par elles et chacun des arbres.

Pour cuber le volume des arbres à partir du DHP, on a mesuré en plus le diamètre à 7 m de hauteur et la hauteur des arbres de plus de 60 cm de DHP et de ceux d'un azimut inférieur à 151°. Ces paramètres supplémentaires constituent la base des tarifs de cubage (cf. chap. 5.1).

Les arbres d'un DHP inférieur à 12 cm sont relevés sur une troisième surface circulaire de 28,3 m² (3 m de rayon) en distinguant quatre classes de grandeur avec des surfaces de relevé différentes (cf. Zingg, A. 1988, p. 92).

2.2 Inventaire des données

Photos aériennes

Une des conditions essentielles de l'IFN est de disposer des photos aériennes les plus récentes de l'Office fédéral de topographie. Pour que ces documents soient aussi actuels que possible, le programme des relevés terrestres de l'IFN a suivi strictement celui des vols photographiques de cet office (fig. 13).

Le tri des placettes situées en forêt ou hors-forêt se fait d'après des critères quantitatifs (MAHRER, 1976) à l'aide d'un examen stéréoscopique de photos aériennes orientées absolument. Celui-ci permet aussi de fixer le nombre des relevés terrestres, puisque la forêt buissonnante est laissée de côté. On choisit ensuite des points fixes marquants pour repérer les placettes sur le terrain et on détermine leurs coordonnées. L'interprétation des photos aériennes contribue beaucoup à réduire les frais au minimum, car seules les placettes forestières font l'objet des coûteux travaux sur le terrain.



Photo aérienne de la placette de forêt coordonnées 596 000/235 000. Le carré délimite la surface d'interprétation de 50 x 50 m. Les cercles numérotés désignent les points fixes servant à repérer le centre de la placette.

Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 5.2.1988

Pour orienter et interpréter les images restituées par les photos aériennes, on dispose d'un système analytique permettant une saisie et un transfert des données d'une grande exactitude. Grâce à la planche à dessin de précision qui lui est couplée, on reporte les placettes et les points de repère en perspective centrale sur des agrandissements des photos aériennes. À part la carte nationale, ces documents constituent le principal auxiliaire pour trouver et implanter les placettes sur le terrain. Ils ont été remis aux équipes de taxateurs en même temps que les listages des placettes, des coordonnées correspondantes et des descriptions des points de repère. Les photos aériennes ont été stockées en données digitalisées par le système d'analyse.

Relevés sur le terrain

Des 11 863 placettes forestières, 10 975 ont été relevées sur le terrain. Leur implantation s'est faite à partir des points de repère figurant sur les photos aériennes ou sur la carte nationale.

Pour cette opération, on a utilisé des instruments simples: cheville, clisimètre, boussole et calculatrice de poche préprogrammée pour indiquer, après chaque mesure, la distance restante et l'azimut correspondant jusqu'au centre de la placette. La longueur moyenne des cheminements d'approche est de 119,4 m; elle est inférieure à 100 m pour plus de la moitié des placettes. Sur 199 placettes inventoriées en 1983, on a testé la repro-



Matériel pour repérer le centre de la placette d'échantillonnage sur le terrain: boussole à lunette, clisimètre, chevillière et calculatrice de poche.

ductibilité de ces mensurations; on a constaté un écart moyen par rapport à la première de 6,9 m, la valeur médiane se situant à 4,8 m.

La précision obtenue avec ces instruments simples est suffisante; d'après l'expérience acquise, on retrouve la plupart des placettes sans peine. Le marquage des placettes sur le terrain, l'appréciation des données qui les caractérisent et le re-

levé des arbres se sont faits d'après le manuel d'instruction IFN (ZINGG, 1988). Les données mesurées et les codes ont été inscrits sur des fiches, utilisées directement comme document de digitalisation.

Enquête auprès du service forestier

L'enquête auprès du service forestier local a complété les relevés sur le terrain par des informations sur les conditions d'exploitation, de propriété et de débarquement. Elle a aussi permis de reporter sur la carte nationale au 1:25 000 les nouveaux chemins construits avant l'IFN.

Relevés sur les cartes

On a relevé les conditions de desserte sur la carte nationale d'après la méthode de STIERLIN (1979) et BACHOFEN (1988).

La carte géotechnique de la Suisse a fourni les indications sur l'acidité de la roche-mère, nécessaires pour évaluer la fertilité de la station.

La digitalisation de la carte des aptitudes des sols de la Suisse (1980) a donné d'autres renseignements importants.

2.3 Contrôle et traitement des données

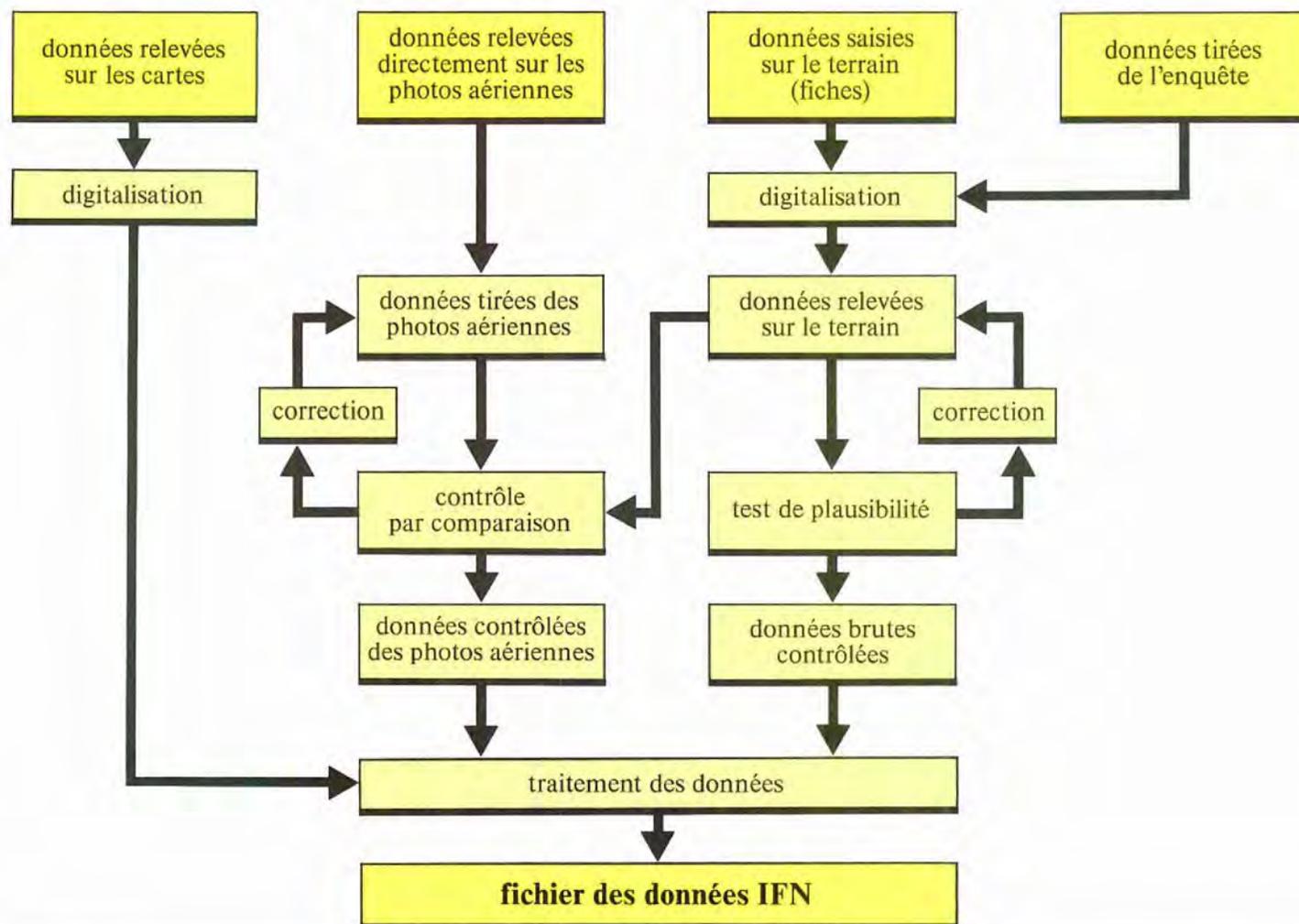
Avant tout traitement ultérieur, les données brutes, telles qu'elles ressortent des relevés, subissent un contrôle approfondi de plausibilité et d'exhaustivité.

Pour tester sa plausibilité, on compare chaque donnée relevée sur le terrain au moins avec une autre. Chaque erreur ou doute est signalé, analysé et provoque, le cas échéant, des corrections. La plausibilité des données brutes corrigées est ensuite à nouveau contrôlée.

L'étape suivante du traitement consiste à rassembler les données brutes des diverses sources et à les mettre en une forme analysable. Le traitement comporte l'enregistrement des données individuelles brutes provenant des différentes sources ainsi que l'élaboration des données dérivées.

La déduction de codes (p.ex. *futaie d'aspect jardiné* à partir des données relevées sur le terrain au sujet du *type de forêt*, du *stade de développement* et de la *structure du peuplement*) ainsi que le calcul de données métriques (p.ex. *volume d'un arbre* à partir des *fonctions volumiques des tarifs*) (cf. chap. 5.1) s'opèrent aussi dans le cadre du traitement des données.

Schéma du contrôle de plausibilité et d'exhaustivité



1
IFN

Toutes les données, qu'elles soient relevées directement ou dérivées, sont stockées par placette comme variables dans le fichier IFN des données. La liste des données comprend quelque 450 caractéristiques. La documentation incorporée au fichier IFN renseigne sur l'origine et le mode de calcul de chaque variable.

Le fichier IFN comprend cinq subdivisions:

La première contient les **données d'identification** (p. ex. coordonnées, altitude, région) de toutes les placettes de Suisse, en forêt et hors-forêt.

La deuxième comprend pour les placettes en forêt les données provenant des **relevés sur les cartes** (p. ex. longueur des chemins forestiers).

La troisième stocke les données concernant l'**ensemble de chaque placette** en forêt (p. ex. le type de forêt). Il s'agit de données brutes et de données dérivées des données individuelles des arbres ou des relevés des recrûs (p. ex. proportion du nombre de tiges par essence).

La quatrième subdivision concerne les **arbres mesurés** (DHP à partir de 12 cm); elle contient leurs données individuelles brutes (p. ex. diamètre à hauteur de poitrine) et dérivées (p. ex. volume de l'arbre).

La cinquième subdivision contient les données brutes (p.ex. *essence*) et dérivées (p.ex. *proportion du nombre de tiges de l'épicéa*) des placettes avec **repeuplement**.

Cette configuration du fichier IFN permet une exploitation souple et rationnelle.

2.4 Possibilités d'analyse

Entre le fichier IFN et les résultats, il y a le logiciel. Celui-ci est souple et d'utilisation facile; il permet de multiples combinaisons de variables pour l'élaboration de tableaux. Les programmes sont optimisés en fonction des besoins de l'IFN et utilisables sans grandes connaissances en informatique.

Le tableau est un des modes de présentation le plus fréquents des résultats d'inventaire. Il se caractérise toujours par son contenu (caractère illustré) et par un ou plusieurs critères classificatoires (p.ex. en colonnes ou en lignes).

Par exemple, le contenu du tableau 2 est *l'arbre moyen*, quotient du *volume sur pied* par le *nombre de tiges*. Il résulte de l'analyse simultanée de deux variables, car l'arbre moyen proprement dit ne figure pas dans la liste des données. La *fertilité* et les *conditions de propriété* sont les critères classificatoires. *L'ensemble analysé* indique le groupe de placettes étudié: dans notre exemple, l'arbre moyen n'a été calculé que pour les futaies irrégulières et d'aspect jardiné.

Le programme IFN permet d'utiliser tous les caractères figurant dans la liste des données pour définir aussi bien les ensembles analysés que le contenu des tableaux. On peut choisir librement les limites des classes pour toutes les variables.

Les résultats de l'analyse des variables choisies sont présentés à l'aide de différents paramètres statistiques, p.ex des sommes, des moyennes, des proportions ou des valeurs de référence. Toutes les valeurs des tableaux peuvent être illustrées par les graphiques usuels, histogrammes ou secteurs de cercles. Leur précision est appréciable à l'aide de l'erreur standard.

Il est aussi important de montrer la distribution géographique de certaines variables présentées en tableaux. Ces cartes thématiques indiquent pour chaque placette la valeur individuelle ou moyenne de la variable illustrée. Dans le premier cas, les symboles représentent une classe de valeurs; dans le second, ils indiquent la moyenne des placettes environnantes, situées dans un périmètre librement définissable.

Le fichier et le logiciel IFN se trouvent au centre de calcul de l'EPFZ.

Arbre moyen selon la fertilité et les conditions de propriété

en m³.

Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné**

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Forêts	Fertilité				toutes les stations
	faible	moyenne	bonne	très bonne	
	m ³				
publiques	0,51 ±0,02	0,59 ±0,01	0,64 ±0,02	0,68 ±0,04	0,59 ±0,01
privées	0,63 ±0,05	0,58 ±0,02	0,67 ±0,02	0,77 ±0,04	0,66 ±0,01
total	0,53 ±0,02	0,59 ±0,01	0,66 ±0,01	0,73 ±0,03	0,61 ±0,01

2

IFN

2.5

Limites de l'analyse des données de l'IFN

Remarques générales

L'analyse de l'IFN fournit une masse de chiffres bruts sous forme de tableaux et de figures. L'interprétation de ces résultats n'est pas toujours évidente. On a notamment souvent de la peine à expliquer certaines relations. On est parfois confronté à des rapports complexes de cause à effet.

Les relations constatées par l'IFN sont toujours d'ordre statistique, soit numérique; cela ne veut pas dire qu'elles soient forcément d'ordre causal. L'effet de certaines causes connues, p.ex. l'augmentation du volume sur pied dans les peuplements d'arbres de diamètre moyen, est parfois masqué par l'influence de beaucoup d'autres facteurs, p.ex., la station, le mélange des essences, le degré de fermeture, le mode et l'intensité de la gestion. De plus, il peut exister entre eux des relations statistiques ou causales qui rendent l'analyse plus compliquée.

Erreurs aléatoires et systématiques

Inventaire par échantillonnage, l'IFN est forcément entaché d'erreurs, aléatoires et systématiques.

Les **erreurs systématiques** faussent unilatéralement la réalité. Elles influencent les inventaires par échantillonnage. Si, p.ex., une chevallière est distendue, on trouvera trop d'arbres dans la placette, si bien que le nombre de tiges, le volume sur pied et beaucoup d'autres résultats seront systématiquement trop grands. Contrairement aux erreurs aléatoires, les erreurs systématiques ne peuvent pas être évaluées à partir des données. Pour les déterminer et les évaluer, on a procédé à des relevés de contrôle. Ceux-ci ont été faits après les relevés ordinaires, sans connaître les résultats, strictement d'après les normes du manuel d'instruction IFN. On a ainsi comparé pour 883 placettes deux séries de données, relevées indépendamment l'une de l'autre.

On mentionnera occasionnellement les erreurs systématiques en commentant les figures et les tableaux.

Contrairement aux erreurs systématiques, les **erreurs aléatoires** sont exemptes de distorsions unilatérales. Elles ne dépendent que de contingences et se compensent en moyenne si les données sont assez nombreuses.

Elles peuvent être évaluées sur la base des données réunies. Elles augmentent la variabilité des valeurs individuelles et l'incertitude des résultats (moyennes, sommes). L'augmentation de la variabilité résulte de la variabilité de base induite par tout échantillonnage. Par rapport à l'inventaire intégral, celui par échantillonnage est affecté d'une erreur de représentation. Bien que l'échantillon ne concerne qu'une petite portion de la forêt, on tire à partir de lui des conclusions sur l'ensemble entachées d'une certaine erreur. L'erreur de représentation indique l'ampleur de cette inexactitude. A cette erreur s'ajoutent les erreurs aléatoires d'inventaire, dues à des erreurs de mesure (p.ex. du diamètre, de la pente), de comptage (p.ex. du nombre de tiges du repeuplement), de classification des variables non mesurables (p.ex. stade de développement, structure du peuplement). L'erreur standard qui accompagne les résultats de l'inventaire exprime ce total; elle qualifie leur exactitude. Elle s'obtient à partir de l'écart-type, qui est la racine carrée de la moyenne des carrés des différences entre les valeurs individuelles et leur moyenne.

Mais comme cette évaluation de l'erreur se base sur les données de la placette, elle est elle-même entachée d'erreur. Si le nombre d'échantillons est de 25 à 40, elle est assez exacte, si bien que l'erreur standard signifie que **la valeur vraie (moyenne) a presque 68 chances sur 100 d'être comprise entre deux valeurs égales à la moyenne plus ou moins l'erreur standard, ou aussi qu'elle a presque 95 chances sur 100 de se situer entre deux valeurs égales à la moyenne plus ou moins le double de l'erreur standard.** Si le nombre des échantillons est petit et dans **certains cas spéciaux**, ces probabilités sont un peu plus faibles; elles le sont sensiblement plus si les échantillons sont très peu nombreux (moins de 5 à 10). Le nombre de tiges du repeuplement ou les données relatives à la desserte sont des exemples des cas spéciaux, qui se caractérisent en partie par des distributions extrêmement asymétriques.

Les remarques sur l'erreur standard et son importance doivent être relativisées pour diverses analyses. On sait que les erreurs d'évaluation de surface, calculées dans l'IFN avec la loi binomiale, sont surestimées. En outre, on ne peut pas procéder au calcul de propagation des erreurs, car on ne tient pas compte des erreurs ou des incertitudes concernant les frais de bûcheronnage ou les modèles, p. ex. les tarifs, les assortiments. Il serait très compliqué et onéreux de le faire.

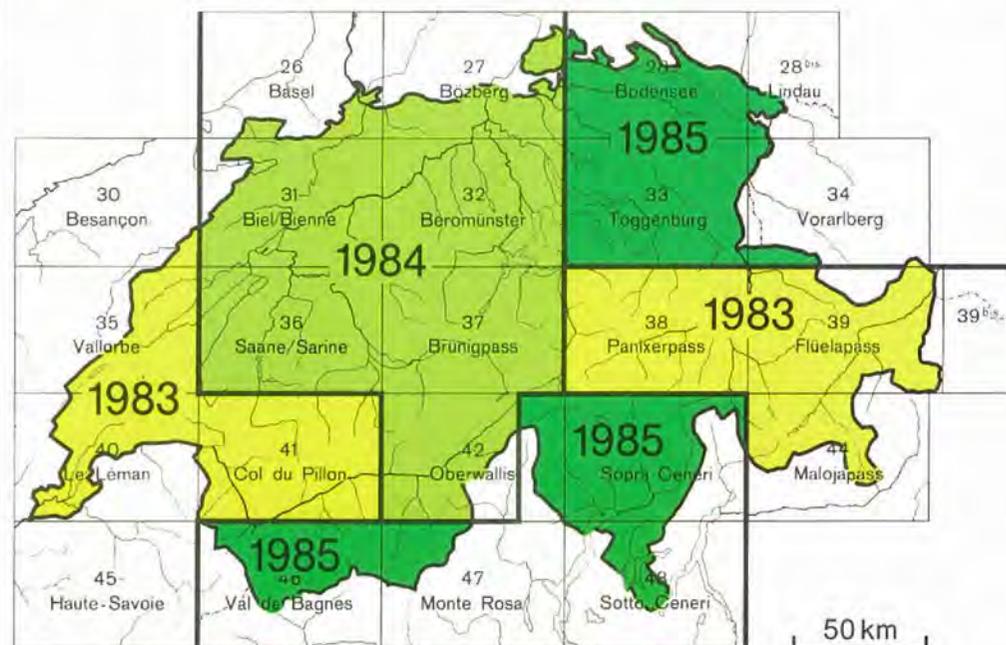
L'IFN est un instrument à buts multiples décrivant différents aspects de la forêt; il est destiné à divers utilisateurs aux besoins variés. C'est pourquoi il donne, suivant les domaines, des résultats trop détaillés et trop précis ou au contraire trop généraux et trop incertains. La question de savoir si les résultats sont assez exacts pour certains usages soulève le problème des coûts. La recherche d'une précision meilleure exige une intensification disproportionnée de l'inventaire et des frais.

Dates des relevés de l'IFN

L'inventaire en forêt a duré de 1983 à 1985. Les données de placettes sont valables pour le jour de leur relevé. Si l'on avait voulu les rapporter toutes à la même date, on aurait dû les actualiser. Cette opération est très problématique. Elle exigerait pour les arbres et les peuplements des modèles d'accroissement et d'exploitation qu'on ne pourra établir conformément à la réalité qu'après des inventaires ultérieurs. La plupart des données sur l'état des forêts changent peu en trois ans. En planifiant et en organisant l'IFN, on a veillé à raccourcir au maximum la durée de l'inventaire des placettes.

Dates des relevés de l'IFN

Cartes nationales de la Suisse 1:100 000 (N° 26-48)



Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 1.2.1988

3
IFN

2.6 Résumé

L'Inventaire forestier national est un inventaire représentatif par échantillonnage des forêts suisses. Sa densité est d'une placette par km²; elle permet d'obtenir des informations exactes pour l'ensemble du pays et les grandes régions. On n'a pas tout à fait atteint la précision voulue de 0,5% du matériel sur pied total, avant tout parce que le nombre de placettes utilisables est resté inférieur au nombre planifié.

On a relevé et marqué durablement sur le terrain les placettes situées en forêt d'après l'examen des photos aériennes, à l'exception de celles qui se trouvent dans la forêt buissonnante ou dans des sites inaccessibles. Sur un cercle de 2 ares, on a relevé et localisé par leurs coordonnées polaires tous les arbres d'un DHP de 12 à 36 cm et sur un cercle de 5 ares, tous ceux de 36 cm et plus de DHP. Sur un sous-échantillon, on a mesuré en plus le diamètre à 7 m de hauteur et la hauteur de l'arbre en vue d'établir les tarifs de cubage individuels.

On a digitalisé les données directement ou indirectement à partir de fiches. On les a collectées au moyen d'une enquête auprès du personnel forestier local et

grâce à des relevés sur des photos aériennes, le terrain, la carte nationale au 1:25 000, la carte géotechnique de Suisse et la grille d'information de l'Office fédéral de la statistique.

Les données brutes des diverses sources ont été rassemblées et traitées au centre de calcul de l'EPFZ. Le traitement englobe le transfert des données brutes, la détermination des codes dérivés, le calcul de paramètres représentatifs et la présentation des données sous une forme analysable. Le logiciel d'analyse, notamment le programme servant à l'élaboration de tableaux, est d'une grande souplesse d'utilisation.

Les résultats de l'IFN sont entachés d'erreurs aléatoires et systématiques. Pour détecter celles-ci, on a procédé à un deuxième relevé indépendant de 883 placettes et on a comparé les deux séries de données. On utilise en général l'erreur standard simple pour qualifier l'erreur aléatoire.

A photograph of a forest. In the foreground, several tall, thin trees with bright green, fresh-looking leaves are visible. Behind them, a dense stand of darker green evergreen trees fills the middle ground. The background shows a hazy, mountainous landscape under a clear sky. The text '3 Présentation des résultats' is overlaid in white on the upper part of the image.

3 Présentation des résultats

Liste des figures et des tableaux

	Page
4 Fig. Régions de la Suisse	27
5 Fig. Taillis	30
6 Fig. Taillis-sous-futaie	30
7 Fig. Futaie d'aspect jardiné, étagée	31
8 Fig. Futaie d'aspect jardiné par petits groupes	31
9 Fig. Futaie irrégulière	32
10 Fig. Futaie régulière	32
11 Fig. Les principaux ensembles analysés	33
12 Fig. Les principaux ensembles analysés par région	34

3 Présentation des résultats

Urs-Beat Brändli
Thomas Strobel

3.2-3.3 Pour différencier l'interprétation des résultats globaux de l'IFN, il faut les ventiler par grandes régions et types de forêt.
3.1

On ne dispose pas des mêmes informations pour toutes les placettes. Par

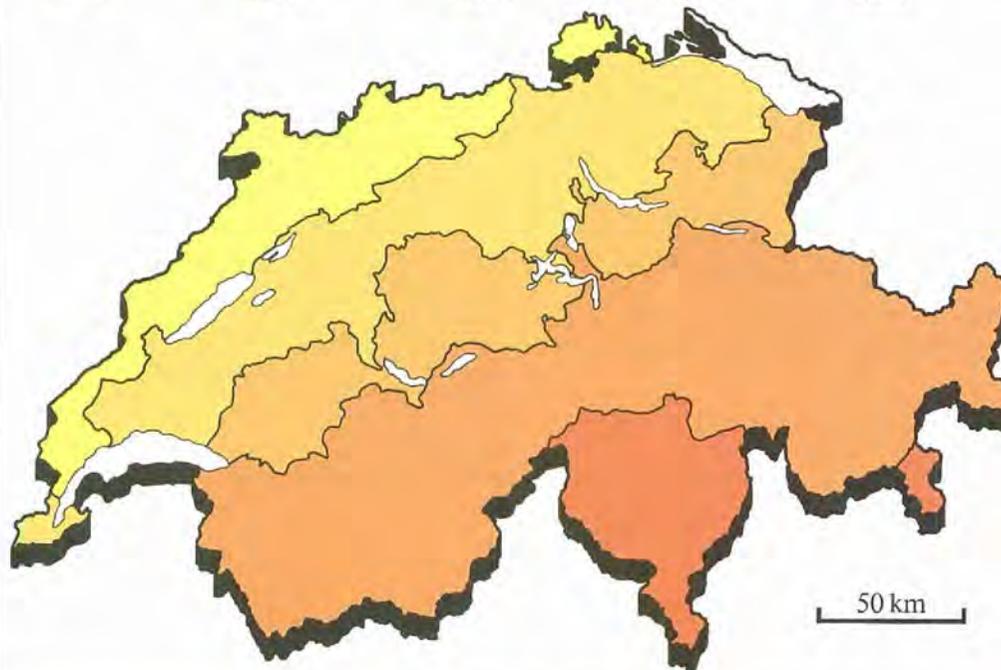
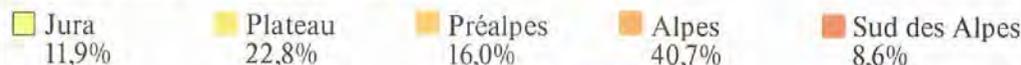
exemple, dans les forêts inaccessibles et buissonnantes, on n'a que des données tirées des photos aériennes. Les ensembles analysés doivent donc regrouper des placettes de même contenu informatif.

3.1 Régions

Régions de la Suisse

Surface totale de la Suisse: 4 129 100 ha

IFN 4



Depuis assez longtemps, les statistiques forestières suisses distinguent des entités, les régions, qui permettent de décrire à grands traits la diversité des conditions de production. C'est pourquoi la Statistique forestière et OTT (1972) les nomment régions de production.

L'attribution des placettes aux régions se fait sur la base de la grille d'information de l'Office fédéral de la statistique. Ce document classe par région les territoires communaux, et par conséquent aussi les placettes qui s'y trouvent. La figure 4 montre l'étendue des régions. Cette différenciation grossière suffit pour la vue d'ensemble que cette publication veut donner des forêts suisses. Une différenciation régionale plus fine est possible, p.ex. par cantons ou arrondissements forestiers, mais le petit nombre de placettes diminue l'exactitude des résultats et la validité des conclusions.

3.2 Types de forêt

Pour avoir une vue d'ensemble expressive, on a regroupé les aspects très variés des forêts suisses en quelques types caractéristiques, déterminés à la suite du relevé des données pour former des ensembles aussi homogènes que possible en vue de l'analyse de la constitution, de l'état et de la gestion des forêts. Les types de forêt décrits ci-après résultent de la combinaison de cinq caractéristiques: *accessibilité* des placettes, *type de forêt* selon le manuel d'instruction, *forme de forêt*, *stade de développement* et *structure du peuplement*. Leur surface et leur proportion dans l'ensemble des forêts sont très différentes (cf. chap. 7.1).

Forêt buissonnante

55 700 ha

Lorsque plus de deux tiers de la surface d'interprétation sont couverts de buissons, on parle de forêt buissonnante. Celle-ci peut contenir quelques arbres isolés. On ne dispose d'aucune donnée sur sa constitution, puisqu'elle a été identifiée sur les photos aériennes et **n'a pas été visitée** par les équipes d'inventaire.



Forêt buissonnante d'aune vert. Gletsch VS



Forêt buissonnante de pin rampant.
Grimsel BE



Forêt buissonnante de noisetier.
Biasca TI

Forêt inaccessible

33 100 ha

La forêt inaccessible englobe les placettes classées en forêt lors de l'examen des photos aériennes, mais **d'accès trop dangereux pour être inventoriées**. On ne dispose à son sujet que des principales données topographiques.



Forêt inaccessible. Simmental BE

Surface forestière en permanence non boisée

45 700 ha

Les vides permanents dans les forêts tels que les chemins, les places de dépôt et les refuges font partie des infrastructures et sont qualifiés de surface forestière en permanence non boisée. Les petites trouées (éboulis, bancs de rochers, marécages, prairies, etc.), les couloirs d'avalanches et les ruisseaux étroits sont considérés comme surface forestière impropre au boisement.



Surface forestière en permanence non boisée: chemin, refuge, dépôt de bois, place à tourner. Honegg, Süderen BE



Vide permanent: couloir d'avalanches et d'érosion. Basse-Engadine GR

Surface forestière provisoirement non boisée

7900 ha

Font partie de cette catégorie les trouées provisoires telles que les surfaces incendiées, renversées par le vent ou exploitées complètement, en général à la suite d'une coupe définitive. Bien que destinées à un prochain reboisement, elles n'étaient ni replantées ni garnies de recrû naturel lors de l'inventaire.



Coupe près de Romanshorn TG.

Laies et talus

4700 ha

Les tranchées boisées des téléphériques et des installations de transport d'énergie, les fonds grevés de servitudes, les talus de chemins de fer et de routes principales sont de la forêt, mais la hauteur des arbres y est limitée et on ne peut y produire que des sapins de Noël ou des petits bois.



Laie: recrû d'épicéa sous une ligne à haute tension. Zufikon AG

Peuplements clairsemés

70 700 ha

Cette catégorie comprend les boisements avec un degré de couvert permanent entre 20 et 60%, non imputable à l'exploitation du bois. Elle se rencontre surtout dans les Alpes, près de la limite des forêts et dans le Jura, souvent comme transition entre la forêt et les pâturages ou les alpages.



Peuplement clairsemé et alpage. Muotathal SZ



Peuplement clairsemé: pâturage boisé près de Pré-Petitjean. Montfaucon JU

Selves et cultures d'arbres

3100 ha

Les selves de châtaignier et de noyer servent ou servaient jadis à la fois à fournir du bois, des fruits, du foin et de la pâture pour le bétail. Comme beaucoup d'autres forêts clairsemées, elles sont des exemples d'agro-foresterie. Les cultures de peupliers et de saules sont des boisements d'essences à croissance rapide, traités selon des méthodes agricoles pour produire du bois. Quel que soit leur statut légal, les cultures d'arbres sont comptées comme forêt. Elles sont rares.



Châtaigneraie ou «selve». Biasca TI



Populiculture au bord du lac de Morat. Galmiz FR

Taillis

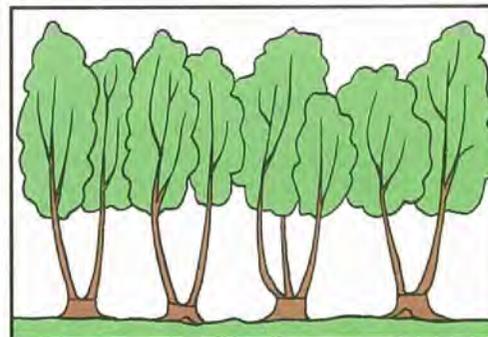
23 700 ha

Les taillis sont issus exclusivement de régénération végétative par rejets de souche. Ils sont ou ont été exploités par coupe rase à courte révolution, tous les 10 à 30 ans. Ils ne donnent en général

que de petits produits, piquets, perches, bois d'industrie et de feu. On les convertit en partie en futaie. Cette catégorie comprend aussi les anciens taillis devenus grands à cause de la cessation des coupes.

Taillis

5



Dans le taillis, les rejets de souche forment une forêt feuillue pure.



Taillis de châtaignier. Locarno TI

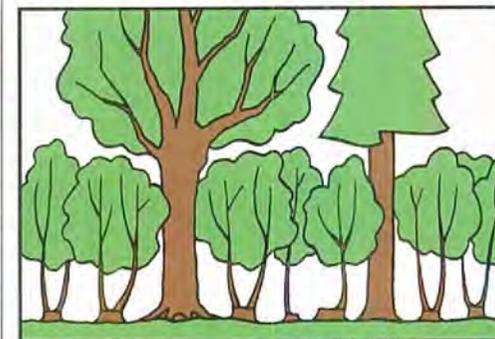
Taillis-sous-futaie

48 700 ha

Le taillis-sous-futaie est une forme intermédiaire de futaie et de taillis. Des francs-pieds en ordre dispersé forment un étage dominant et produisent du bois d'œuvre. Les rejets de souche constituent le sous-étage, abattu périodiquement. De nos jours, dans la plupart des cas, on le laisse grandir et on procède à la conversion en futaie par un traitement méthodique. Cette catégorie inclut aussi les taillis-sous-futaie inexploités depuis longtemps.

Taillis-sous-futaie

6



Le taillis-sous-futaie se compose d'un étage dominant de francs-pieds à grands houppiers et d'un sous-étage de rejets de souche.



Taillis-sous-futaie avec une coupe.
Romanshorn TG

Dans la **futaie**, où la régénération s'opère naturellement par les graines ou artificiellement par semis ou plantation, on distingue les types de forêt suivants.

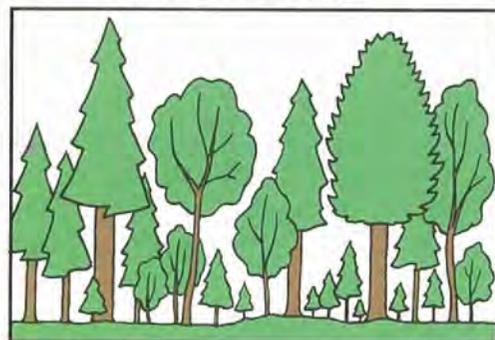
Futaie d'aspect jardiné

100 100 ha

D'après l'IFN, ce type de forêt se caractérise essentiellement par le **mélange des stades de développement et sa structure étagée**.

Futaie d'aspect jardiné, étagée

7



La futaie d'aspect jardiné étagée se caractérise par ses houppiers étagés et le mélange intime des stades de développement.

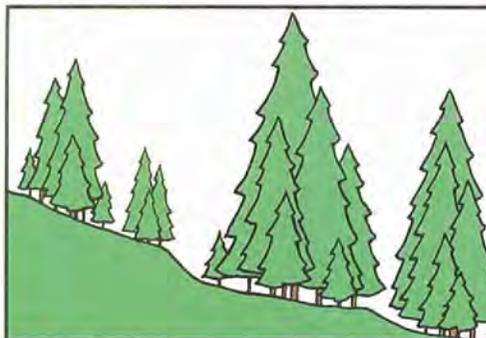


Futaie d'aspect jardiné étagée.
Dürsrüti, Langnau BE

On y adjoint les forêts avec une **structure par petits groupes**. Dans les Alpes, près d'un tiers des futaies d'aspect jardiné appartient à cette forme particulière de la forêt de montagne.

Futaie d'aspect jardiné par petits groupes

8



La forêt jardinée de montagne se compose de petits groupes d'arbres plus ou moins serrés.



Forêt d'épicéa subalpine en petits groupes.
Wägital SZ

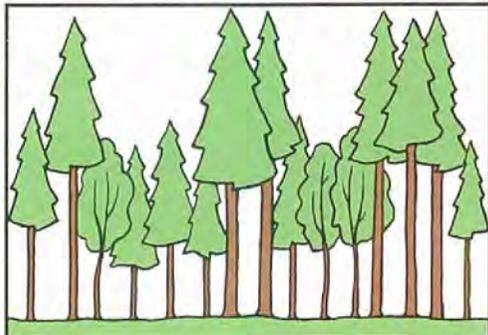
Futaie irrégulière

105 800 ha

La futaie irrégulière a des **stades de développement mélangés**, comme dans la futaie d'aspect jardiné, **et une structure à un ou plusieurs étages**, comme dans la majorité des futaies régulières. Suivant l'accentuation de ces deux caractères, elle a un aspect très semblable à l'un ou l'autre de ces deux types de forêt.

Futaie irrégulière

9



La futaie irrégulière se distingue de celle d'aspect jardiné par le groupement des stades de développement en étages.



Futaie d'épicéa irrégulière à un étage.
Olivone TI



Futaie de sapin et d'épicéa irrégulière à deux étages. Oberlangenegg BE

Futaie régulière

687 100 ha

A l'inverse des futaies d'aspect jardiné ou irrégulières, on peut distinguer dans la futaie régulière des peuplements individualisés, bien délimités, plus ou moins homogènes et réguliers dans la mesure où la majorité de leurs arbres sont de **diamètre semblable** (DHP) et ainsi au **même stade de développement** :

Stade de développement DHP dominant

Recrû/fourré	moins de 12 cm
Perchis	12 à 30 cm
Futaie jeune	31 à 40 cm
Futaie moyenne	41 à 50 cm
Futaie vieille	plus de 50 cm



Futaie régulière.
Lehrwald EPFZ, Zurich

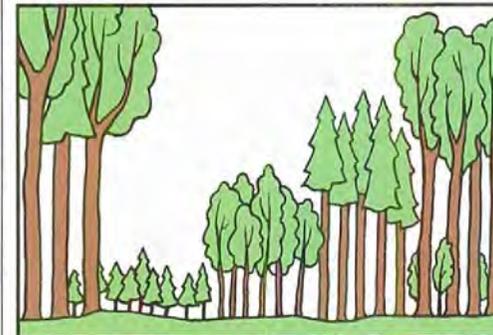


- 1 Fourré de feuillus avec
- 2 réserve de frêne;
- 3 futaie moyenne d'épicéa et
- 4 vieille futaie de hêtre

Dans les futaies régulières de basse altitude tout au moins, il existe une étroite corrélation entre le diamètre et l'âge des arbres. Les peuplements sont la plupart du temps équiennes ou presque. En revanche, le mélange des stades de développement des deux autres types de fu-

Futaie régulière

10



La futaie régulière se compose de peuplements formés en majeure partie d'arbres au même stade de développement.



Fourré de feuillus avec réserves de hêtre.
Lehrwald EPFZ, Zurich

taie indique que les peuplements sont d'âges multiples.



Futaie moyenne d'épicéa à deux étages et à recrû de sapin. Attalens FR



Vieille futaie de hêtre à un étage. Oberwil AG

3.3 Ensembles analysés

Beaucoup de données de l'IFN ne peuvent être relevées que sur une partie de la surface forestière. Par conséquent, la plupart des résultats et des interprétations concernent des sous-ensembles, nommés **ensembles analysés**. Par exemple, l'IFN n'indique pas le matériel sur pied de

toutes les forêts, puisqu'on n'a pas fait de mesures dans les forêts buissonnantes et inaccessibles. Les données sur ce sujet concernent donc toujours la forêt accessible proprement dite. Autre exemple: la surface forestière englobe des trouées provisoires et de petits vides permanents, tels que couloirs d'avalanches, ruisseaux, chemins forestiers, etc.; les caractères descriptifs des peuplements ne pouvant naturellement pas être relevés sur ces surfaces non boisées, les analyses relatives à la structure des peuplements se limitent à l'aire boisée accessible sans la forêt buissonnante.

Les **ensembles analysés** englobent toujours toutes les placettes ayant le **même contenu informatif** sur le sujet de l'étude.

La légende des figures et tableaux mentionne toujours clairement l'ensemble analysé.

La **surface forestière totale** correspond aux surfaces identifiées sur les photos aériennes comme forêt d'après les critères de l'IFN (cf. chap. 4.1.2). Pour toutes ces placettes, on a relevé au moins l'altitude, la pente et l'exposition à l'aide des pho-

Les principaux ensembles analysés

Surface forestière totale 1 186 300 ha		100,0%	
Forêt accessible, sans la forêt buissonnante		92,5%	
Aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante 88,0%			
Futaie 75,3%			
	<ul style="list-style-type: none"> - laïes et talus - peuplements clairsemés - sèves et cultures d'arbres - taillis - taillis-sous-futaie 	<ul style="list-style-type: none"> - surface forestière en permanence non boisée (vides permanents) - surface forestière provisoirement non boisée (trouées provisoires) 	<ul style="list-style-type: none"> - forêt buissonnante - forêt inaccessible

tos aériennes et de la grille d'information de l'Office fédéral de la statistique (1980).

A de rares exceptions près, les résultats présentés se basent sur des données relevées à l'intérieur de cette entité clairement définie. On n'a pas débordé sur les terrains ouverts. Seule la combinaison avec les données en train d'être collectées pour la nouvelle statistique de la superficie de la Suisse permettra les références à d'autres usages du sol. Des points de vue méthodologique et thématique, cette statistique est coordonnée avec l'IFN.

Plus de la moitié des analyses concernent la **forêt accessible sans la forêt buissonnante** (92,5% de la surface forestière totale). C'est cet ensemble qui a fait l'objet de l'inventaire détaillé sur le terrain. On ne dispose pas de ce genre de données pour les forêts buissonnantes et inaccessibles (7,5% de toutes les placettes forestières).

Une étude approfondie des peuplements d'après les relevés sur le terrain n'est possible que pour l'**aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante**. Comme on n'a pas de données descriptives du boisement pour la forêt buissonnante, les placettes inaccessibles, les vides permanents et les trouées provisoires, on ne peut analyser la constitution des forêts (*degré de fermeture, structure, stade de développement, âge, etc.*) que sur 88% de la surface forestière totale.

L'ensemble analysé **futaie** (75,3% de la surface forestière totale) englobe toutes les futaies accessibles **sans les laies et talus, les peuplements clairsemés, les selves et les cultures d'arbres**. Quelques aspects de la constitution et de la régénération des forêts sont examinés séparément pour les trois types de futaie.

Suivant le problème étudié, il faut souvent limiter encore les principaux ensem-

bles analysés, décrits ci-dessus. Par exemple, l'analyse du pH du sol se limite à l'ensemble **forêt accessible avec indication du pH du sol** (98,2% de la forêt accessible sans la forêt buissonnante).

Comme la figure 12 le montre clairement, la proportion des surfaces des divers ensembles analysés varie beaucoup suivant les régions. Sur le Plateau et dans le Jura, la surface forestière totale a été

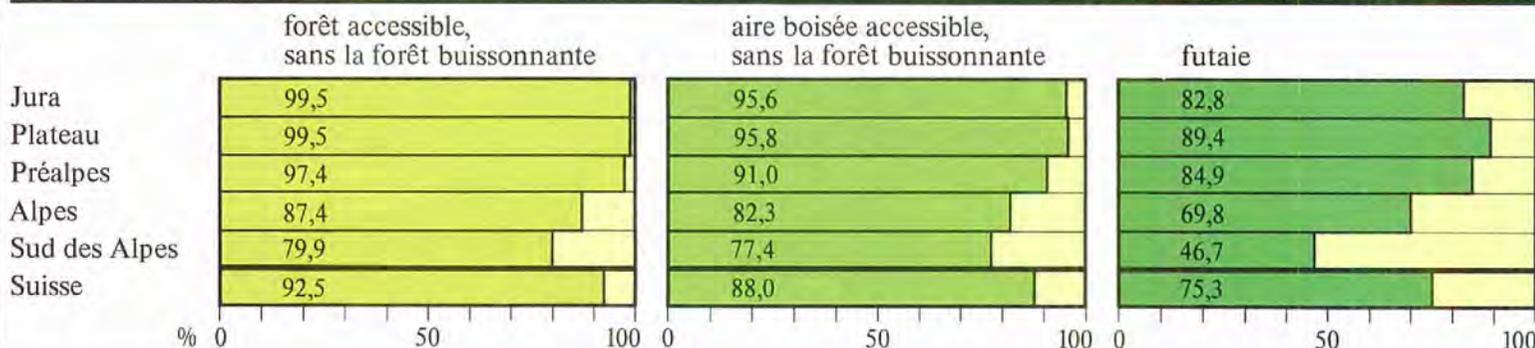
relevée sur le terrain à 99,5% contre seulement 79,9% au Sud des Alpes. La futaie représente sur le Plateau 82,8% de la surface forestière totale et au Sud des Alpes, seulement 46,7%, soit presque la moitié moins.

Les principaux ensembles analysés par région

Surface en ha et en pourcentage de la surface forestière totale, par région.

12
IFN

Ensemble analysé:		Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
surface forestière totale	ha	195 000	228 200	217 000	381 600	164 500	1 186 300
forêt accessible, sans la forêt buissonnante	ha	194 000	227 000	211 400	333 700	131 400	1 097 500
aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante	ha	186 400	218 700	197 500	313 900	127 400	1 043 900
futaie	ha	161 400	204 100	184 300	266 400	76 800	893 000



3.4 Résumé

Le premier Inventaire forestier national (IFN) a pour but de livrer à la politique forestière des bases au **niveau national**.

Pour interpréter et comprendre les résultats concernant l'ensemble du pays, on les a souvent ventilés d'après les **régions** Jura, Plateau, Préalpes, Alpes et Sud des Alpes. Des analyses sont certes possibles à un niveau moins élevé, comme celui des cantons et des arrondissements forestiers, mais le nombre limité des placettes ne permet en général pas d'obtenir des conclusions sûres.

Pour l'étude de la constitution et de l'état des forêts, on a attribué chaque placette forestière à un des **12 types de forêt**, définis sur la base de cinq caractères enregistrés.

On n'a pas pu relever les mêmes données pour chacune des 11 863 placettes forestières. On ne dispose pas de relevés sur le terrain pour les forêts buissonnantes et inaccessibles. D'autres placettes en forêt ne sont pas boisées. Les placettes de même contenu informatif forment un **ensemble analysé**. Par exemple, l'estimation du volume sur pied ne concerne que la forêt accessible sans la forêt buissonnante, c'est-à-dire 92,5% de la surface forestière totale.

An aerial photograph of a mountain valley. The central part of the valley is a bright green meadow with several small, dark-roofed buildings clustered together. The surrounding slopes are covered in dense, dark green coniferous forests. In the background, rugged mountain peaks are visible, some with patches of snow or light-colored rock. The overall scene is a typical alpine landscape.

4 Surface et conditions de propriété

Liste des figures et des tableaux

	Page
13 Fig. Programme des vols de l'Office fédéral de topographie	39
14 Fig. Définition IFN de la forêt	40
15 Fig. Surfaces forestières et non forestières	41
16 Tabl. Surface forestière des régions, d'après l'IFN et la Statistique forestière	41
17 Fig. Surface relative des forêts publiques et privées	43
18 Tabl. Surface forestière par catégorie de propriétaires	43
19 Fig. Surface forestière relative par catégorie de propriétaires	44

4 Surface et conditions de propriété

Felix Mahrer
Thomas Strobel

4.1
4.2-4.3

4.1 Détermination de la surface forestière

4.1.1 Définition de la notion de forêt

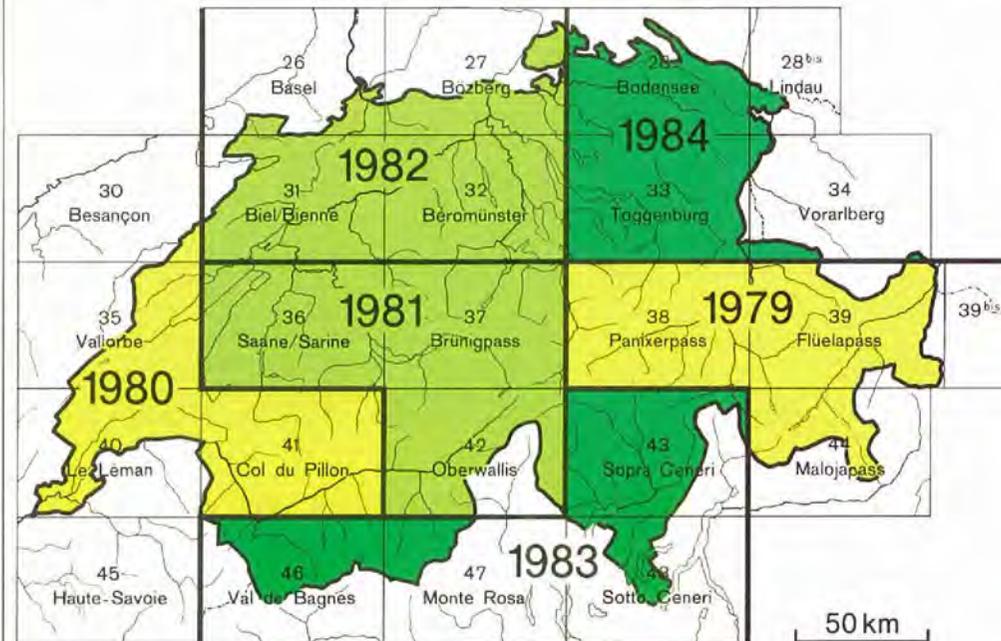
Pour déterminer la surface forestière, il s'agit de trancher entre ce qui est de la forêt et ce qui n'en est pas, en tenant compte de différents critères.

La définition légale de la forêt figure à l'article premier de l'Ordonnance d'exécution de la loi fédérale concernant la haute surveillance de la Confédération sur la police des forêts (Chancellerie fédérale, 1985). L'IFN n'ayant pas pu tenir compte de tous les critères légaux, la surface forestière qu'il a déterminée ne saurait avoir de valeur juridique. On ne peut pas la comparer à l'aire boisée selon la loi, vu qu'il n'y a pas de cadastre des forêts en Suisse et que les classements légalement valables de fonds en nature de forêt constituent des cas isolés.

Les données disponibles sur l'aire boisée de la Suisse, p.ex. dans la Statistique forestière et la Statistique de la superficie,

Programme des vols de l'Office fédéral de topographie
Cartes nationales de la Suisse 1:100 000 (N° 26-48)

13
IFN



Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 1.2.1988

différent. Il n'est pas possible d'expliquer ces différences, car les critères de classement de ces œuvres ne sont pas suffisamment connus. Pour être en mesure de constater les mutations lors des prochains relevés, il fallait impérativement que l'IFN utilise une définition de la forêt précise, basée sur des données mesurables, c'est-à-dire objectives.

La notion de forêt de l'IFN répond à des considérations d'ordre pratique et financier qui ont permis uniquement l'emploi de critères simples, mesurables et reconnaissables sur les photos aériennes. L'utilisation de ces documents réduit fortement les travaux sur le terrain, si onéreux. L'IFN a pu disposer des copies de photos récentes, confectionnées par l'Office fédéral de topographie avant tout

pour mettre à jour les cartes nationales. Ces images en noir et blanc à une échelle d'environ 1:25 000 ne permettent pas toujours une identification sûre de la forêt. En cas de doute, les équipes d'inventaire procéderaient au classement sur place. Ces cas furent exceptionnels. La détermination de la surface forestière de l'IFN repose donc pour l'essentiel sur l'interprétation de photos aériennes.

La figure 13 montre le programme des vols photogrammétriques de l'Office fédéral de topographie et la date des prises de vues. Chaque année, une des six régions est survolée et photographiée. On voit que la surface forestière de l'IFN se rapporte à la période de 1979 à 1984. Comme les régions de survol sont délimitées exactement par leurs coordonnées, on sait sans équivoque la date de la prise de vue pour chaque placette de l'IFN.

4.1.2 Critères de définition admis

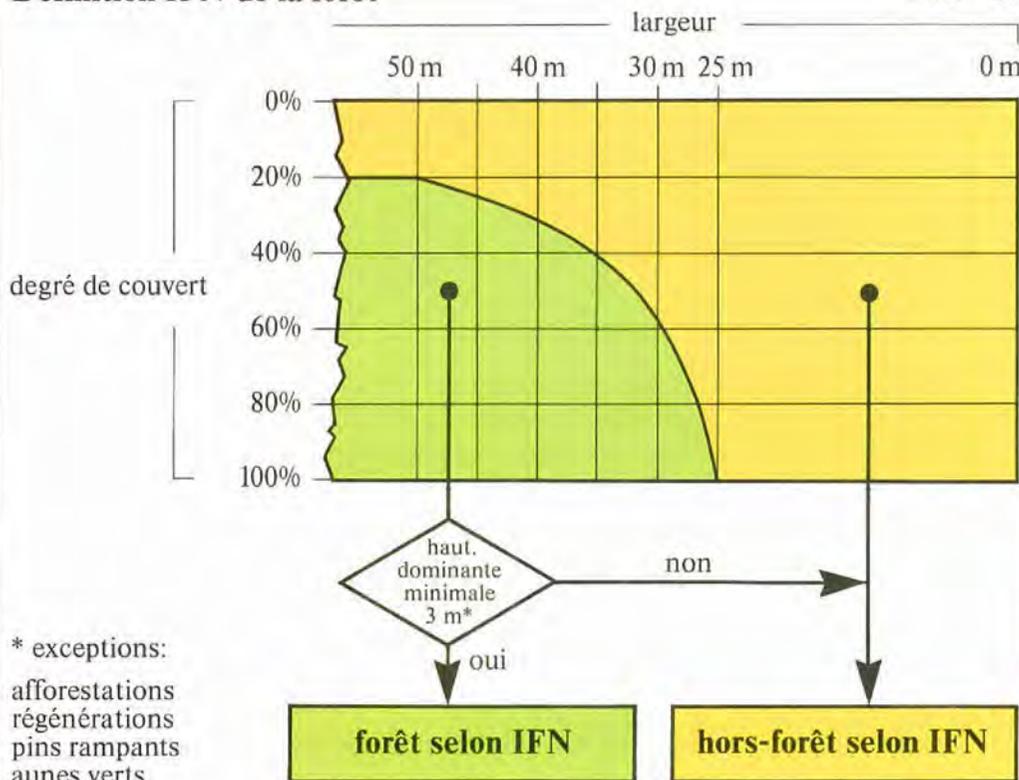
L'IFN définit la forêt d'après trois critères, mesurables sur les photos aériennes: *largeur*, *degré de couvert* et *hauteur dominante* du peuplement. Leur définition et leur mode d'emploi figure dans le manuel d'instruction de l'IFN (ZINGG, 1988).

La figure 14 montre schématiquement le mode de classement de la placette en forêt ou hors-forêt; elle indique les conditions minimales à remplir quant aux trois critères.

D'une manière générale, un boisement d'un degré de couvert inférieur à 20% ou d'une largeur de moins de 25 m est considéré hors-forêt. Au-dessus de ces limites, la courbe tracée en fonction des deux critères délimite ce qui est en forêt et hors-forêt. Les parcelles étroites doivent donc avoir un couvert plus dense que les larges pour être encore classées en forêt. D'après la figure 14, un boisement de 30 m de large doit avoir un degré de couvert d'au moins 60% pour satisfaire aux conditions minimales de la forêt. Excepté les reboisements, les recrûs, les pins rampants et les aunes verts, les boisements doivent avoir une hauteur dominante égale ou supérieure à 3 m pour être considérés comme forêt.

Définition IFN de la forêt

IFN 14



4.2 Surface forestière des régions

L'IFN a constaté la présence de forêt sur 11 863 des 41 291 intersections du réseau kilométrique des coordonnées de notre pays. Le **taux de boisement de la Suisse est donc de 28,7%**. Chaque placette représente une surface de 1 kilomètre carré ou de 100 hectares. Autrement dit, la surface forestière de la Suisse est de 1 186 300 ha. La carte 1 (en annexe) montre la distribution géographique des placettes en forêt ou hors-forêt. Cette mosaïque met en évidence les régions bien ou peu boisées. On remarque notamment le Sud des Alpes où on a constaté la présence de forêt sur presque la moitié des placettes.

La surface forestière totale de 1 186 300 ha (= 100%) se répartit comme suit entre les **régions**: la plus grande partie des forêts suisses, soit 32,2% se trouve dans les Alpes. Suivent le Plateau avec 19,2%, les Préalpes avec 18,3% et le Jura avec 16,4%. Le Sud des Alpes, région présentant le taux de boisement le plus élevé, compte 164 500 ha de forêt, soit 13,9% du total.

Le rapport entre l'aire boisée et la surface totale d'une région s'appelle taux de boisement. Celui-ci est de 46,4% au Sud des Alpes, de 39,7% sur le Jura, de 32,8% dans les Préalpes, de 24,2% sur le Plateau et de 22,7% dans les Alpes.

Le tableau 16 montre une légère divergence entre les surfaces forestières de l'IFN (cf. chap. 4.1.2) et celles de la Statistique forestière. Pour l'ensemble du pays, l'IFN recense 0,1% ou 1700 ha de forêt de plus que la Statistique forestière en 1985. Cette différence n'est pas assurée du point de vue statistique et se situe à l'intérieur de l'erreur standard, qui est de $\pm 0,8\%$ ou ± 9200 ha. Par région, les différences par rapport à la Statistique forestière sont plus accentuées et atteignent jusqu'à 4 fois l'erreur standard dans les Préalpes.

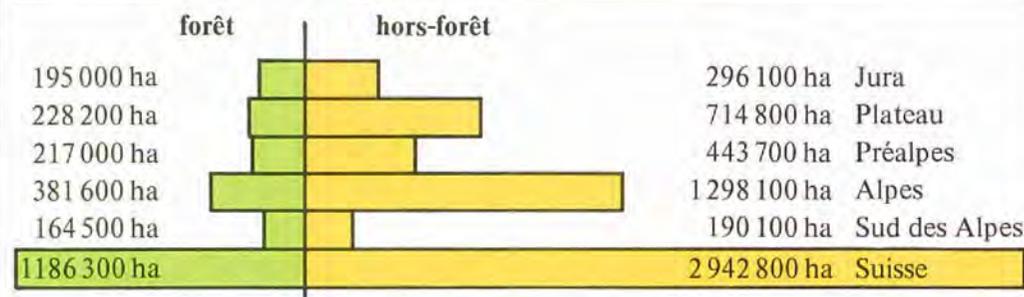
D'après l'IFN, le **Jura** et le **Plateau** sont moins boisés, de respectivement $-6,8\%$ et $-4,6\%$. Il est possible que les critères quantitatifs minimaux de couvert et largeur valables pour l'IFN empêchent plus souvent que ceux de la Statistique forestière de classer en forêt certains placettes, p.ex. celles situées dans les boisements clairsemés ou étroits.

D'après l'IFN, les **Préalpes** et les **Alpes** ont plus de forêt, respectivement $+8,9\%$ et $+3,5\%$. Dans ces régions avec une proportion relativement grande de forêts gérées extensivement, inexploitées ou inaccessibles, il est concevable que l'on n'indique parfois pas dans la Statistique forestière des surfaces de peu d'intérêt,

Surfaces forestières et non forestières

en ha.

Ensemble analysé: superficie totale du pays



comme les reboisements des terrains en friche. En raison de son coût, la mensuration des forêts est moins avancée dans ces régions; ce retard pourrait expliquer le déficit de la Statistique forestière. Là où elle a été exécutée depuis longtemps et où l'on ne dispose pas de données récentes, il est possible que l'aire boisée ait réellement augmenté grâce au boisement des trouées ou au déplacement des limites dans les terrains exploités extensivement.

Au **Sud des Alpes**, la surface forestière de l'IFN est 4,5% plus petite que celle de la Statistique forestière. La raison principale de cette différence réside probablement dans les données fournies par le canton du Tessin pour la Statistique forestière. En effet, de 1981 à 1983, elles font état d'une brusque progression des forêts de quelque 28%, de 112 000 ha à

15

IFN

142 900 ha. Ce saut résulte principalement d'une nouvelle cartographie; il est donc d'ordre méthodologique. L'extension des forêts aux dépens des terrains agricoles marginaux a aussi joué un rôle ces dernières années.

La comparaison des surfaces forestières par **canton** a montré que ceux-ci utilisent manifestement des méthodes de classement assez différentes. Cette diversité explique sûrement aussi une partie des écarts régionaux.

Surface forestière des régions, d'après l'IFN et la Statistique forestière

en milliers d'ha; différences en pourcentage de la surface forestière IFN.

16

IFN

	IFN		Statistique forestière (SF) 1985		Différence IFN-SF	
	1000 ha		1000 ha		1000 ha	% de IFN
Jura	195,0	$\pm 4,0$	208,2		- 13,2	- 6,8
Plateau	228,2	$\pm 4,3$	238,6		- 10,4	- 4,6
Préalpes	217,0	$\pm 4,2$	197,7		+ 19,3	+ 8,9
Alpes	381,6	$\pm 5,1$	368,2		+ 13,4	+ 3,5
Sud des Alpes	164,5	$\pm 3,8$	171,9		- 7,4	- 4,5
Suisse	1186,3	$\pm 9,2$	1184,6		+ 1,7	+ 0,1

Signalons au passage la différence entre les méthodes des deux inventaires. La Statistique forestière applique le **principe de la propriété**: elle attribue la forêt à la région de son propriétaire. En revanche, l'IFN utilise le **principe de territorialité** et attribue les placettes aux diverses régions en fonction de leur situation géographique.

La comparaison des surfaces de l'IFN et de la Statistique forestière révèle des divergences plus ou moins grandes. En effet, la mensuration et la cartographie des forêts ne sont pas partout aussi avancées; la définition de la forêt et les méthodes de détermination de sa surface diffèrent d'un canton à l'autre. Il est donc d'autant plus important qu'on puisse à l'avenir surveiller la conservation de l'aire boisée du pays à l'aide de la définition uniforme de l'IFN.

4.3 Conditions de propriété

La distinction entre forêts publiques et privées a toujours revêtu une importance fondamentale. La loi forestière en vigueur impose en général aux secondes des obligations et des restrictions moins élevées dans l'exercice du droit de propriété qu'aux premières. Cette différence de statut explique en partie pourquoi on est beaucoup moins renseigné sur les forêts privées; cette carence provient aussi de ce que, d'après WULLSCHLEGER et al. (1974), seuls 18% environ de leur surface font l'objet d'un plan de gestion. Autrement dit, on ne dispose d'aucune donnée sur les 82% restants. Alors que jusqu'ici, pour répondre aux questions qui se posent en de nombreux domaines, on n'avait des renseignements que sur les forêts publiques, on dispose maintenant, grâce au premier Inventaire forestier national, des informations nécessaires au sujet des forêts privées également.

Les catégories de propriétaires

Les aspects juridiques de la propriété forestière et les catégories de propriétaires sont variés et diffèrent beaucoup suivant les cantons. Les uns classent comme *publiques*, les autres comme *privées* des formes de propriété identiques ou similaires. L'IFN ne peut pas tenir compte de tous ces points de vue particuliers.

On a relevé les catégories de propriétaires en interrogeant le service forestier local. On s'est efforcé de classer les diverses catégories cantonales d'après des critères uniformes sur la base d'une comparaison des législations.

Il n'est pas difficile d'identifier les forêts fédérales et cantonales. La **Confédération** est propriétaire surtout par l'intermédiaire des CFF, de l'EPFZ (Forêt d'enseignement) et par le DMF (places d'armes et de tir). Quant aux **cantons**, il s'agit de forêts appartenant à l'Etat proprement dit ou à ses institutions (établissements cantonaux, écoles, etc.).

La catégorie **communes politiques** comprend les communes municipales et les communes mixtes (BE) ainsi que les communes municipales et unitaires (TG). Les fractions de communes politiques s'appellent «Zivilgemeinde» (ZH), «Unterabteilung» (BE), «Ortsgemeinde» (TG), commune des usagers ou village (VD).

Les **communes bourgeoises** ou **bourgeoisies**, auxquelles on a inclus les arrondis-

sements scolaires, les paroisses, les bourses des pauvres, s'appellent aussi «Bürgergemeinden» (BE, VS), «Tagwen» (GL), «Ortsgemeinden» (SG), «Ortsbürgergemeinden» (AG). Les «Bürgerbauert» (BE), les «communi patriziali» (GR) et les «patriziati» (TI) font aussi partie de ce groupe.

La catégorie **corporations** englobe les corporations de droit public d'après la législation cantonale, diverses corporations forestières de Suisse alémanique ainsi que les «burgerliche Korporationen» (BE), les «Korporationsgemeinden» (LU, OW, ZG), les «Korporationsbürgergemeinden» (= «Allmendbürgergemeinden» ou «Bürgergemeinden») (UR), les «Uerten» (NW), les «ortsbürgerliche Korporationen» (SG), les «corporazioni patriziali» (GR), les «degagne» et les «vicinanze» (TI). Toutes les autres corporations et associations coopératives sont incluses dans les sociétés.

La catégorie **propriété individuelle** comprend les forêts des particuliers ainsi que celles en propriété commune (p.ex. hoiries, indivisions) et en copropriété selon le CC.

La catégorie **sociétés** englobe toutes les autres personnes morales de droit privé. Il s'agit de la majorité des «Bäuertgemeinden», «Rechtsamegemeinden», «Allmendgenossenschaften», «Alpkorporationen», «Alpgenossenschaften», «Bergschaften» (BE et autres cantons), des consortages (VS), des syndicats d'améliorations foncières (avant la nou-

velle répartition des parcelles, p.ex. AG, ZH), des sociétés anonymes, des associations (p.ex. protection de la nature), etc. En font aussi partie les couvents, les monastères (LU, FR, SG). La loi forestière de certains cantons soumet les forêts de cette catégorie de propriétaires aux dispositions régissant la forêt publique.

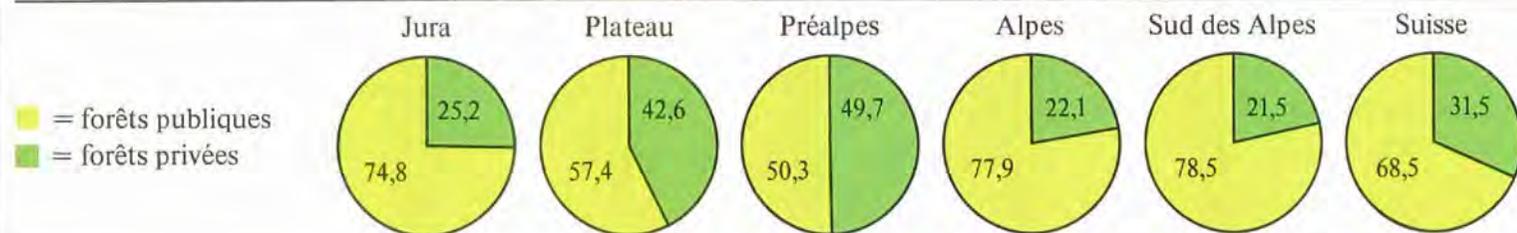
Les catégories de propriétaires forestiers sont très variées. Basée sur les relevés de l'IFN, la récapitulation précédente n'est pas exhaustive. La seule divergence importante par rapport aux statistiques existantes provient de l'attribution des «patriziati» (TI) aux bourgeoisies.

Surface forestière par catégorie de propriétaires

La carte 2 (en annexe) montre la distribution des forêts publiques et privées et donne une vue d'ensemble grossière des conditions de propriété ressortant de l'enquête de l'IFN. D'une manière générale, la forêt publique l'emporte en Suisse, mais un examen plus attentif révèle des régions à prédominance de forêt privée, p.ex. l'Oberland zurichois, la Suisse orientale (AI, AR, TG), les cantons de Lucerne, Berne (Emmental) et Fribourg (Singine) sur le Plateau, l'Ouest de l'Oberland bernois et le Pays d'Enhaut dans les Alpes, le Haut-Jura neuchâtois. La concentration de forêt privée dans le Sud du Tessin est aussi frappante.

Surface relative des forêts publiques et privées

en pourcentage par région.
Ensemble analysé: surface forestière totale



Surface forestière par catégorie de propriétaires

en milliers d'ha.
Ensemble analysé: surface forestière totale

Catégorie de propriétaires	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
bourgeoisies	59,7 ±2,0	57,6 ±2,1	28,0 ±1,6	148,9 ±3,0	108,8 ±1,9	403,0 ±5,2
communes politiques	67,3 ±2,1	42,7 ±1,9	22,9 ±1,4	98,3 ±2,7	13,8 ±1,1	245,0 ±4,4
corporations	1,1 ±0,3	12,3 ±1,1	43,6 ±1,9	40,0 ±1,9	3,1 ±0,6	100,1 ±3,0
cantons	16,8 ±1,2	15,8 ±1,2	12,8 ±1,1	7,5 ±0,9	2,0 ±0,4	54,9 ±2,3
Confédération	1,0 ±0,3	2,5 ±0,5	1,8 ±0,4	2,4 ±0,5	1,4 ±0,4	9,1 ±1,0
forêts publiques	145,9 ±1,9	130,9 ±2,4	109,1 ±2,3	297,1 ±2,6	129,1 ±1,7	812,1 ±5,1
propriété individuelle	45,2 ±1,9	91,5 ±2,3	93,9 ±2,3	64,8 ±2,3	34,4 ±1,6	329,8 ±4,9
sociétés	3,9 ±0,6	5,8 ±0,8	14,0 ±1,1	19,7 ±1,4	1,0 ±0,3	44,4 ±2,1
forêts privées	49,1 ±1,9	97,3 ±2,4	107,9 ±2,3	84,5 ±2,6	35,4 ±1,7	374,2 ±5,1
total	195,0 ±4,0	228,2 ±4,3	217,0 ±4,2	381,6 ±5,1	164,5 ±3,8	1186,3 ±9,2

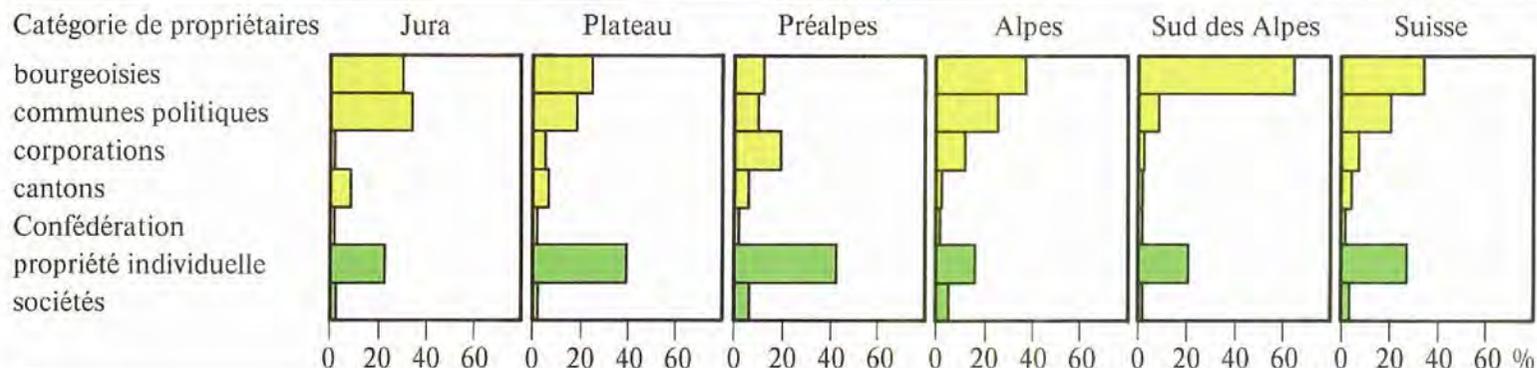
Surface forestière relative par catégorie de propriétaires

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: surface forestière totale ■ = forêts publiques ■ = forêts privées

19

IFN



La figure 17 récapitule par région les données de la carte 2. L'importance de la forêt privée dans les Préalpes (50% en chiffres ronds) est frappante. Ce type de propriété représente selon l'IFN $31,5 \pm 1,4\%$ de la surface forestière de la Suisse, soit environ 5% de plus que la Statistique forestière de 1985. Cet écart provient des différences de méthode mentionnées plus haut.

Le tableau 18 et la figure 19 montrent la répartition des forêts en fonction de toutes les catégories de propriétaires recensées par l'IFN. Au niveau national, les communes bourgeoises viennent en tête, avec quelque 34% de la surface totale. Avec 28%, la propriété individuelle est fortement représentée; elle est suivie par les communes politiques avec 21%,

les corporations avec 8%, les cantons avec 5%, les sociétés privées avec 4% et la Confédération avec 1% environ. Par rapport à la moyenne suisse, on constate de grandes différences régionales. Elles sont le plus accusées au Sud des Alpes où deux tiers des forêts appartiennent aux bourgeoisies (y.c. les «patriziati»). Dans les Préalpes, la propriété individuelle avec ses 43% ressort; si l'on ajoute les sociétés, on voit que les forêts privées forment juste la moitié de l'aire boisée de cette région. Sur le Plateau, la propriété individuelle prédomine également (40%). Dans le Jura, les communes politiques sont les mieux représentées avec 34%.

Le propriétaire de la forêt n'est pas toujours celui du fonds. Ce cas rare de **droit de superficie**, d'origine historique, a été

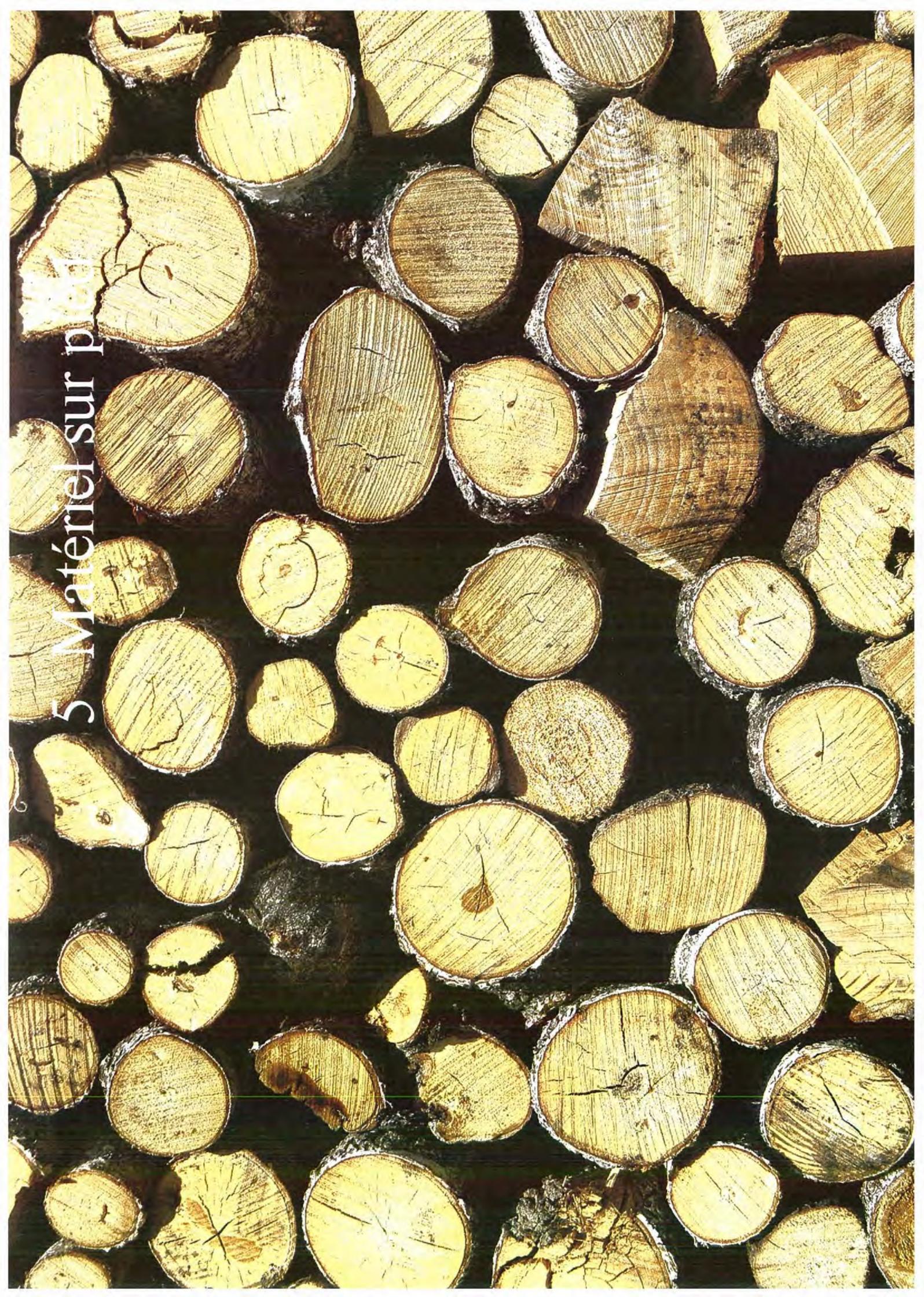
constaté sur 25 placettes dans les cantons des Grisons, du Tessin, de Berne, de Glaris et du Jura. P.ex., sur une partie de la commune de S-chanf, «les arbres forestiers et la litière» appartiennent à Zuoz et le sol à S-chanf. Dans certains cas, le peuplement est privé et le fonds public. Le droit de superficie au Tessin concerne en général les arbres fruitiers (châtaigniers) (GANZONI, 1954).

4.4 Résumé

Outre l'estimation du matériel sur pied, la détermination de la surface des forêts était le principal objectif de l'IFN. Elle s'est faite à partir des photos aériennes sur la base d'une définition de la forêt, élaborée spécialement pour l'IFN, fondée sur des critères mesurables de *largeur*, *degré du couvert* et *hauteur dominante* du boisement. La surface forestière totale ainsi obtenue est de 1 186 300 ha avec une erreur standard de $\pm 0,8\%$. Elle correspond bien à celle de la Statistique forestière de 1985; elle est de 0,1% plus grande. Dans les cinq régions, les écarts entre l'IFN et la Statistique forestière sont plus grands. Les différences de méthode des deux statistiques jouent un grand rôle. Elles entraînent notamment un classement quelquefois différent des types de boisements de transition entre la forêt et les terrains hors-forêt.

Du point de vue de la politique forestière, la répartition des forêts par catégorie de propriétaires est importante. Les sept catégories de l'IFN ne reflètent qu'approximativement les structures complexes de la propriété en Suisse, mais pour beaucoup d'analyses, la distinction entre forêts publiques et privées suffit. D'après l'IFN, les forêts privées représentent $31,5 \pm 1,4\%$.

5 Matériel sur pied



Liste des figures et des tableaux

	Page
20 Tabl. Erreurs systématiques des tarifs particuliers	50
21 Tabl. Erreurs systématiques des tarifs généraux	50
22 Tabl. Volume sur pied des forêts publiques et privées (m ³)	51
23 Tabl. Volume sur pied des forêts publiques et privées (%)	51
24 Tabl. Volume sur pied des forêts publiques et privées (m ³ /ha)	51
25 Tabl. Volume sur pied dans quelques pays d'Europe	52
26 Fig. Volume sur pied	53
27 Tabl. Volume sur pied selon l'altitude (m ³)	54
28 Tabl. Volume sur pied selon l'altitude (%)	54
29 Tabl. Volume sur pied selon l'altitude (m ³ /ha)	55
30 Fig. Volume sur pied par essence pour toute la Suisse	56
31 Fig. Volume sur pied par essence et par région	56
32 Tabl. Classement des bois ronds	57
33 Tabl. Volume des feuillus par assortiment	58
34 Fig. Volume des résineux par assortiment de billons	59
35 Fig. Volume des résineux par assortiment de bois longs	60
36 Tabl. Surface des zones à bois longs et à billons	61
37 Tabl. Volume sur pied des résineux des zones à bois longs et à billons	61
38 Tabl. Volume des résineux par assortiment de billons	61
39 Tabl. Volume des résineux par assortiment de bois longs	62

5 Matériel sur pied

Werner Riegger
Thomas Strobel
Klemens Winzeler

5.2-5.3
5.2-5.4
5.1

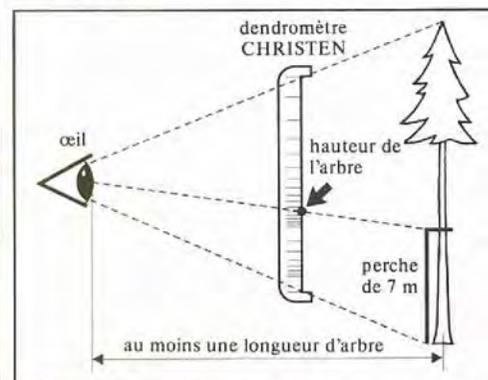
Ce chapitre présente la synthèse des principaux résultats relatifs au matériel sur pied des forêts, pour la Suisse et les régions. Les prochains chapitres entreront dans plus de détails. Dans les paragraphes suivants, le **matériel sur pied** est étudié sous l'angle de son volume, exprimé en volume du bois de tige, c.-à-d. du tronc de la base au sommet sans le bois fort des branches. Il comprend toujours l'écorce (environ 11%) et les bois secs utilisables (1,4%). Si l'on compare les chiffres de l'IFN avec les statistiques existantes, il faut se rappeler que ceux de l'IFN concernent seulement le volume des arbres au-dessus du seuil d'inventaire de 12 cm.



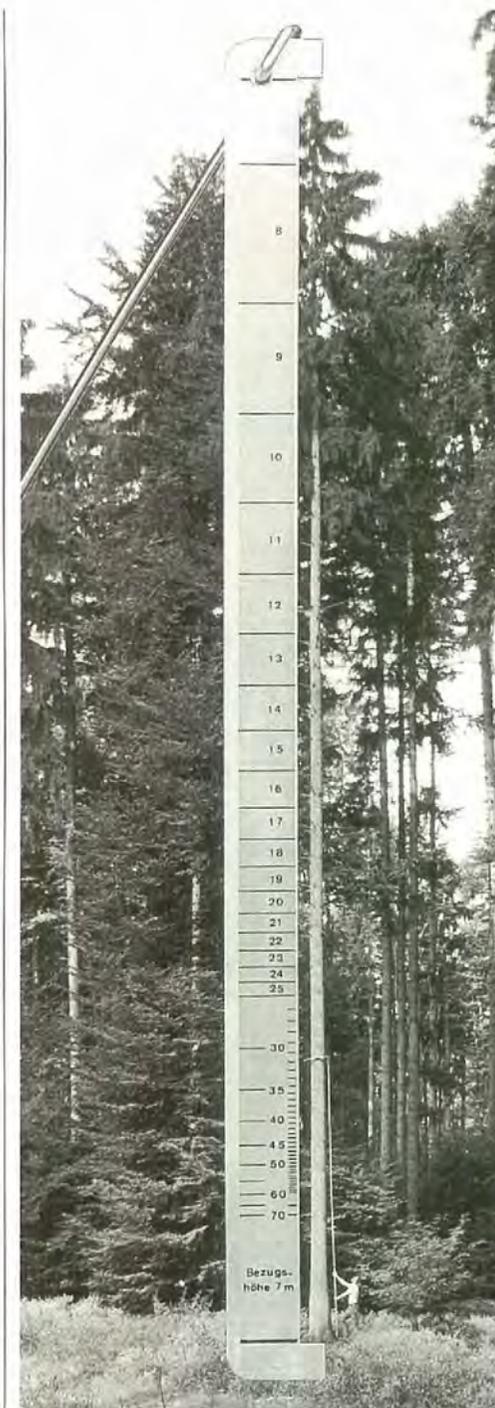
Mesure du diamètre à 7 m de hauteur:
 $d_7 = 38$ cm



Mesure du diamètre à 1,30 m (diamètre à hauteur de poitrine DHP)



Mesure de la hauteur avec le dendromètre CHRISTEN et la perche de 7 m: $h = 31$ m



5.1 Estimation du volume du matériel sur pied

On ne peut pas mesurer directement le volume des arbres sur pied. On l'évalue au moyen de tarifs de cubage à partir du diamètre à hauteur de poitrine. Chaque tarif a un domaine d'application spécifique, p.ex. les *résineux*, une *classe de fertilité*, une *région*. Bien que le volume indiqué s'écarte parfois sensiblement du volume réel de l'arbre, les erreurs systématiques sont réduites au minimum, car les sous-estimations et les surestimations se compensent sur l'ensemble des arbres du domaine d'application.

On construit les tarifs sur la base d'arbres-échantillons, dont on mesure, en plus du diamètre à hauteur de poitrine, le diamètre à 7 m et la hauteur. Ces valeurs permettent de calculer le volume à l'aide de fonctions volumiques, dérivées d'arbres-échantillons mesurés exactement dans les placettes de recherches dendrométriques. Ces fonctions ne s'appliquent pas aux arbres de forme spéciale, qui sont cubés à l'aide de modèles très simples. Elles n'indiquent en outre que le volume du bois de tige, car faute

de fonctions utilisables, il n'est pas possible d'obtenir une estimation sûre du volume du bois fort (volume de tout le bois de plus de 7 cm de diamètre, branches comprises). Il est néanmoins possible d'évaluer son ordre de grandeur. Pour l'ensemble de la Suisse, il dépasse de 1% le volume du bois de tige; la différence est de 5 à 10% pour les feuillus. Il faut compter encore un supplément de 1% pour le bois fort des arbres non dénombrés, de moins de 12 cm DHP.

Après avoir étudié cette solution, on a renoncé à utiliser pour l'IFN les tarifs locaux et régionaux existants. Il aurait fallu beaucoup de travail pour les rassembler. Leur champ d'application est en outre peu uniforme et souvent limité à des conditions particulières. Certains sont redéfinis ou contrôlés au fur et à mesure, d'autres pas. La plupart sont destinés à des forêts de rapport et il n'était pas certain qu'ils conviennent aux autres forêts. Par conséquent, pour estimer correctement le volume sur pied, il importait de construire les tarifs de cubage à partir des données de l'IFN.

On a mesuré 44 356 arbres-échantillons de tarif. Ce nombre et la variété des formes de tige justifiaient la construction d'une gamme de **tarifs particuliers** IFN, tenant compte spécialement des essences, de la fertilité, des régions et des données du peuplement. Ils sont basés sur une fonction exponentielle (HOFFMANN, 1982). Grâce à eux, on peut évaluer le volume sur pied par région, essences et stations sans commettre

d'erreur systématique grave due au tarif (cf. tabl. 20). Pour les autres ensembles analysés, on risque des plus-values ou des moins-values systématiques parce que les tarifs n'ont pas été optimisés spécialement pour eux. Construire un tarif applicable à chacun des nombreux ensembles analysés aurait demandé un travail disproportionné.

Pour la comparaison, on a construit deux tarifs généraux avec le diamètre à

hauteur de poitrine comme entrée, un pour les résineux et un pour les feuillus. Ils permettent une estimation simple du volume, mais, comme le montre le tableau 21, leur emploi dans l'IFN provoquerait de trop fortes distorsions et des interprétations erronées. Par exemple, pour le Sud des Alpes, on obtiendrait un volume sur pied par hectare de 236 m³ au lieu de 176 m³ effectifs. Tous les calculs de volume de l'IFN utilisent sans exception les tarifs particuliers.

Erreurs systématiques des tarifs particuliers 20
en pourcentage (les valeurs positives expriment une surestimation du volume). IFN

	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
résineux	0	+1	-1	-1	-1	0
feuillus	-1	+1	0	-1	+3	0
total	0	+1	-1	-1	0	0

Tarifs particuliers: 58 fonctions basées sur le diamètre à 1,30 m de hauteur et d'autres données

Erreurs systématiques des tarifs généraux 21
en pourcentage (les valeurs positives expriment une surestimation du volume). IFN

	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
résineux	-2	-14	-6	+12	+21	0
feuillus	-5	-11	-4	+13	+69	0
total	-3	-13	-6	+12	+34	0

Tarifs généraux: résineux et feuillus, avec le diamètre à 1,30 m de hauteur comme entrée

5.2 Volume total des forêts suisses

D'après l'IFN, le **volume total** des forêts suisses se monte à 365 millions de m³ en chiffres ronds (tabl. 22) avec une erreur standard de ± 0,7% ou 2,5 millions de m³ environ. On n'a pas estimé le matériel sur pied des forêts inaccessibles ou buissonnantes. Il faut déduire leur surface de 88 800 ha du total général de 1 186 300 ha (cf. chap. 3.3) avant de calculer le **volume par hectare**. Celui-ci est de **333 m³ en moyenne** (tabl. 24). D'après son enquête auprès des services forestiers, OTT (1972) l'avait estimé à 278 m³/ha. Ce chiffre est du même ordre de grandeur que celui de 252 m³/ha indiqué en 1952 pour les forêts publiques sur la base d'une enquête de l'Inspection fédérale des forêts. Les estimations précédentes sont sensiblement plus basses que le volume IFN calculé avec les tarifs particuliers. Par rapport à d'autres pays européens (tabl. 25), la Suisse possède des forêts riches en bois, mais en comparant ces volumes sur pied, il faut être conscient de ce que les méthodes d'inventaire diffèrent d'un pays à l'autre.

Volume sur pied des forêts publiques et privées

en milliers de m³.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

22

IFN

Forêts	Jura 1000 m ³	Plateau 1000 m ³	Préalpes 1000 m ³	Alpes 1000 m ³	Sud des Alpes 1000 m ³	Suisse 1000 m ³
forêts publiques	46 581 ±707	49 810 ± 920	42 449 ± 855	76 702 ±1122	18 266 ±518	233 809 ±1977
forêts privées	16 993 ±405	42 974 ± 765	45 690 ± 891	20 779 ± 607	4 883 ±183	131 319 ±1506
total	63 574 ±816	92 785 ±1205	88 139 ±1237	97 481 ±1276	23 148 ±552	365 128 ±2498

Volume sur pied des forêts publiques et privées

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

23

IFN

Forêts	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
forêts publiques	73,3 ±1,2	53,7 ±1,2	48,2 ±1,3	78,7 ±0,9	78,9 ±1,3	64,0 ±0,6
forêts privées	26,7 ±1,2	46,3 ±1,2	51,8 ±1,3	21,3 ±0,9	21,1 ±1,3	36,0 ±0,6
total	100	100	100	100	100	100

Volume sur pied des forêts publiques et privées

en m³ par ha.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

24

IFN

Forêts	Jura m ³ /ha	Plateau m ³ /ha	Préalpes m ³ /ha	Alpes m ³ /ha	Sud des Alpes m ³ /ha	Suisse m ³ /ha
forêts publiques	321 ±5	382 ±7	399 ±8	295 ±4	186 ±5	316 ±3
forêts privées	347 ±8	444 ±8	435 ±8	281 ±8	146 ±5	367 ±4
total	328 ±4	409 ±5	417 ±6	292 ±4	176 ±4	333 ±2

Du total de 365 millions de m³, 36% ou quelque 131 millions de m³ se trouvent dans les forêts privées et 64% ou 234 millions de m³ dans les forêts publiques. Les premières ont donc environ 50 m³/ha de plus que les secondes. On a parfois pré-

tendu que les forêts privées étaient beaucoup plus riches que les publiques. Cette thèse de politique forestière n'est pas confirmée très nettement par l'IFN qui n'indique qu'une supériorité de 16% environ.

Volume sur pied dans quelques pays d'Europe

IFN  25

	Période d'inventaire	Feuillus 1000 m ³	Résineux 1000 m ³	total 1000 m ³	m ³ /ha
Norvège*	1967-79	116 000	459 000	575 000	75
Finlande*	1975-81	278 000	1 290 000	1 568 000	79
Italie*	1980	356 000	201 000	557 000	88
Suède*	1973-77	324 200	1 885 400	2 209 600	91
France*	1981	945 000	605 000	1 550 000	112
RFA*	1961	318 000	744 000	1 062 000	152
Autriche*	1971-80	123 000	674 000	797 000	212
Suisse (IFN)	1983-85	96 774	268 353	365 128	333

* Source: The forest resources of the ECE Region, ECE/FAO, 1985

Volume sur pied des régions

La carte 6 (en annexe), qui reproduit le volume par hectare des placettes, et la figure 26 montrent la répartition géographique du volume sur pied.

La figure 26 donne une bonne vue synoptique des conditions régionales. Cette carte montre les zones où le volume sur pied se concentre et celles où il est faible en moyenne. Les surfaces faiblement à moyennement boisées (jusqu'à 300 m³/ha) couvrent de vastes territoires, surtout au Sud des Alpes, en Valais, en Engadine et par endroits dans le reste des Grisons. Elles occupent souvent de petites surfaces dans le Jura, mais elles sont rares sur le Plateau. Quant aux forêts riches en bois (301-500 m³/ha), on en trouve de grandes étendues sur le Plateau, dans le Jura et dans les Préalpes, et de plus petites aussi dans les Grisons. Les volumes sur pied très élevés (plus de 500 m³/ha) se rencontrent surtout sur le Plateau, en partie aussi dans les Préalpes et par endroits sur le Jura et dans les Alpes.

Les tableaux 22 à 24 récapitulent les volumes sur pied des régions. En nombres absolus, la plus grande et la plus petite, les Alpes et le Sud des Alpes, ont également le plus grand et le plus petit volume sur pied. En revanche, si l'on considère les volumes par hectare, les Préalpes viennent en tête avec 417 m³; elles sont suivies par le Plateau avec 409 m³, le Jura avec 328 m³ et les Alpes avec 292 m³. Le Sud des Alpes est en queue avec 176 m³.

Ce chiffre relativement bas reflète le mode de gestion (fréquence des taillis), la fertilité plutôt médiocre des stations et la proportion assez élevée des feuillus de faibles dimensions. Toutefois, quand on le compare aux valeurs d'autres pays (tabl. 25), on voit que le volume par hectare atteint presque le double de ceux des pays scandinaves.

Suivant les conditions de propriété, le volume sur pied des régions varie considérablement. Excepté dans les Préalpes, où les forêts privées fournissent près de 52% du volume total, la part des forêts publiques est partout la plus grande. Elle atteint son maximum de 79% dans les Alpes et au Sud des Alpes; elle se monte à 73% sur le Jura et à 54% sur le Plateau.

Le tableau 24 donne une bonne idée des différences du volume sur pied dans les régions ainsi que dans les forêts publiques et privées.

Volume sur pied

Volume par ha de surface forestière

□ moins de 10% de surface forestière

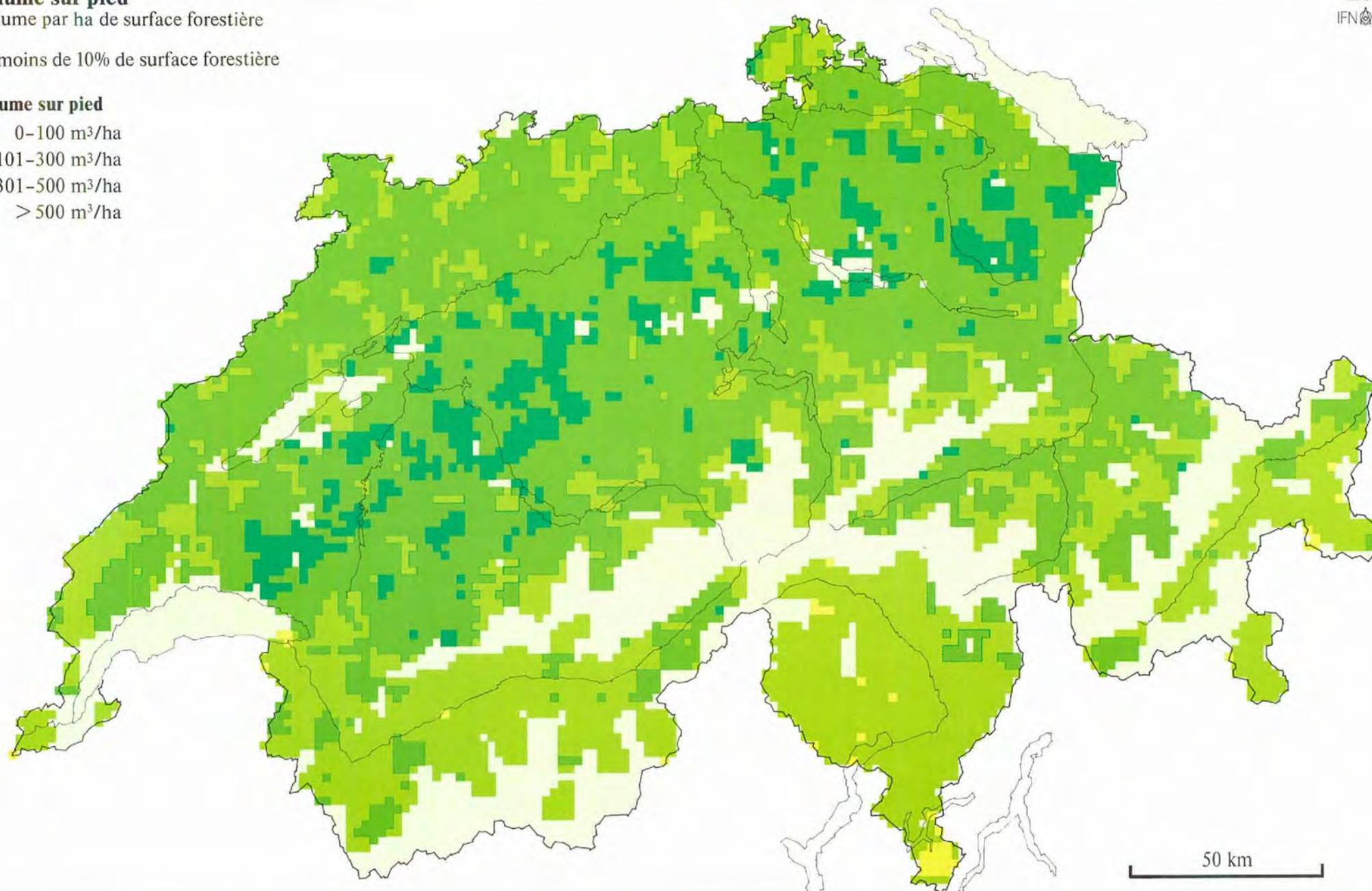
Volume sur pied

■ 0-100 m³/ha

■ 101-300 m³/ha

■ 301-500 m³/ha

■ > 500 m³/ha



50 km

Sur le Jura, sur le Plateau et dans les Préalpes, les forêts privées sont plus riches que les forêts publiques. Avec quelque 16%, cette différence est la plus accentuée sur le Plateau. Dans les Alpes et au Sud des Alpes, le volume par hectare des forêts publiques est plus élevé, notamment au Sud des Alpes, où les forêts privées accusent un déficit de 40 m³/ha. Cette pauvreté s'explique par la composition et la gestion des forêts (majorité de feuillus et passablement de taillis et d'anciens taillis-sous-futaie).

Volume sur pied selon l'altitude

en milliers de m³.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

m s. mer	Jura 1000 m ³	Plateau 1000 m ³	Préalpes 1000 m ³	Alpes 1000 m ³	Sud des Alpes 1000 m ³	Suisse 1000 m ³
> 1800	-	-	91 ± 32	12 245 ± 382	1 511 ± 139	13 847 ± 411
1601 - 1800	-	-	2 546 ± 211	19 030 ± 539	3 197 ± 196	24 773 ± 618
1401 - 1600	770 ± 92	503 ± 68	8 037 ± 363	20 629 ± 581	4 137 ± 262	34 076 ± 755
1201 - 1400	5 715 ± 229	579 ± 74	15 852 ± 528	16 029 ± 526	3 979 ± 258	42 155 ± 855
1001 - 1200	12 791 ± 341	1 056 ± 130	20 522 ± 601	12 560 ± 487	3 123 ± 200	50 052 ± 937
801 - 1000	12 310 ± 369	7 357 ± 357	24 033 ± 635	9 379 ± 426	2 329 ± 126	55 408 ± 1004
601 - 800	15 239 ± 397	31 615 ± 684	13 072 ± 461	5 585 ± 277	2 264 ± 132	67 775 ± 1048
< 600	16 749 ± 432	51 675 ± 902	3 986 ± 271	2 024 ± 189	2 608 ± 140	77 042 ± 1123
total	63 574 ± 816	92 785 ± 1205	88 139 ± 1237	97 481 ± 1276	23 148 ± 552	365 128 ± 2498

27

IFN

Volume sur pied selon l'altitude

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

m s. mer	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
> 1800	-	-	0,1 ± 0,1	12,6 ± 0,6	6,5 ± 0,9	3,8 ± 0,2
1601 - 1800	-	-	2,9 ± 0,4	19,5 ± 0,9	13,8 ± 1,3	6,8 ± 0,3
1401 - 1600	1,2 ± 0,3	0,6 ± 0,2	9,1 ± 0,7	21,2 ± 0,9	17,9 ± 1,5	9,3 ± 0,3
1201 - 1400	9,0 ± 0,7	0,6 ± 0,2	18,0 ± 1,0	16,4 ± 0,8	17,2 ± 1,5	11,5 ± 0,4
1001 - 1200	20,1 ± 1,0	1,1 ± 0,3	23,3 ± 1,1	12,9 ± 0,7	13,5 ± 1,2	13,7 ± 0,4
801 - 1000	19,4 ± 1,1	7,9 ± 0,7	27,3 ± 1,2	9,6 ± 0,7	10,0 ± 0,9	15,2 ± 0,4
601 - 800	24,0 ± 1,1	34,1 ± 1,2	14,8 ± 0,9	5,7 ± 0,5	9,8 ± 0,9	18,6 ± 0,5
< 600	26,3 ± 1,2	55,7 ± 1,2	4,5 ± 0,6	2,1 ± 0,3	11,3 ± 1,0	21,1 ± 0,5
total	100	100	100	100	100	100

28

IFN

Pour l'ensemble de la Suisse, le volume sur pied diminue en fonction de l'altitude (tabl. 27 et 28). D'après le tableau 29, le volume par hectare augmente d'abord jusque vers 800 m, reste pratiquement constant dans la zone d'altitude suivante, puis diminue dans les zones les plus hautes. Jusque vers 1200 m, il est égal ou supérieur à la moyenne et atteint son maximum de 364 m³ entre 601 et 800 m.

Dans les régions, la relation entre le volume par hectare et l'altitude est la même que pour l'ensemble du pays. On constate des valeurs égales ou supérieures à la moyenne sur le Jura, sur le Plateau et dans les Préalpes. Dans ces régions, le

maximum est enregistré entre 801 et 1000 m. Celui des Alpes est de 332 m³ et il est atteint entre 1401 et 1600 m. Au Sud des Alpes, la progression du volume sur pied jusqu'à pratiquement la limite des forêts s'explique avant tout par l'augmentation de la proportion des résineux.

5.3 Volume des résineux et des feuillus les plus communs

Les forêts suisses contiennent respectivement 268 et 97 millions de mètres cubes de résineux et de feuillus. Les premiers forment 74% ou presque trois quarts du total et les seconds, 26%. Le rapport entre les deux catégories est donc de 3:1 en

moyenne, mais il varie assez fortement selon les régions. Il est de 8:1 dans les Alpes et de 4:1 dans les Préalpes, régions où les résineux prédominent; il descend à 2:1 sur le Plateau et atteint presque 1:1 sur le Jura et au Sud des Alpes. Ce chiffre atteste le grand rôle des feuillus dans ces régions.

Volume sur pied selon l'altitude

en m³ par ha.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

m s. mer	Jura m ³ /ha	Plateau m ³ /ha	Préalpes m ³ /ha	Alpes m ³ /ha	Sud des Alpes m ³ /ha	Suisse m ³ /ha
> 1800	-	-	152 ±53	221 ± 7	166 ±15	212 ±6
1601 - 1800	-	-	310 ±26	314 ± 9	225 ±14	298 ±7
1401 - 1600	257 ±31	335 ±45	352 ±16	332 ± 9	226 ±14	316 ±7
1201 - 1400	279 ±11	321 ±41	413 ±14	314 ±10	222 ±14	325 ±7
1001 - 1200	344 ± 9	364 ±45	426 ±12	291 ±11	161 ±10	332 ±6
801 - 1000	355 ±11	457 ±22	443 ±12	298 ±14	140 ± 8	362 ±7
601 - 800	325 ± 8	439 ±10	439 ±15	263 ±13	139 ± 8	364 ±6
< 600	324 ± 8	389 ± 7	438 ±30	235 ±22	133 ± 7	348 ±5
total	328 ± 4	409 ± 5	417 ± 6	292 ± 4	176 ± 4	333 ±2

29

IFN

La répartition du volume sur les principales essences (fig. 30 et 31) montre que l'épicéa est la plus importante. Il domine dans toutes les régions, le plus nettement dans les Alpes, où il représente les deux tiers en chiffres ronds du volume sur pied. Sa proportion est la plus faible sur le Jura (31%), tandis qu'au Sud des Alpes, elle est encore remarquable (35%). Avec quelque 16%, le hêtre se place au deuxième rang pour l'ensemble de la Suisse. Il a le plus d'importance sur le Jura où, avec 30% du volume, il talonne l'épicéa (31%). Il est le feuillu le plus important dans toutes les régions, sauf au Sud des Alpes, où le châtaignier le précède de peu. Le sapin est au troisième rang à l'échelon national avec 15% du total. Dans les Alpes et au Sud des Alpes,

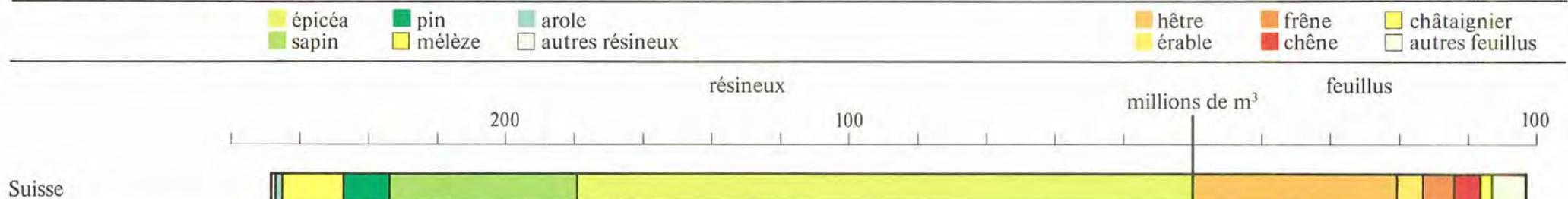
Volume sur pied par essence pour toute la Suisse

en millions de m³

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

30

IFN



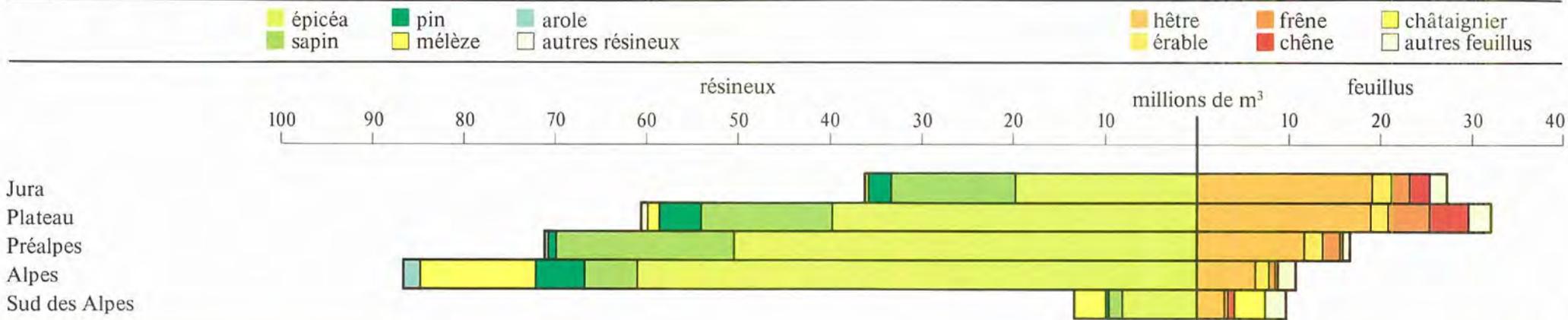
Volume sur pied par essence et par région

en millions de m³

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

31

IFN



il s'efface derrière le **mélèze**, dont le volume dépasse le double du sien. Les autres essences ont chacune moins de cinq pour-cent du volume total du pays. Le mélèze représente 13%, respectivement 15% du volume des Alpes et du Sud des Alpes. Dans cette dernière région, qui se signale en outre par sa richesse en feuillus divers (10%), le **châtaignier** a un volume remarquable (14%). Si l'on considère la proportion des principales essences séparément chez les résineux et les feuillus, on voit encore plus nettement la forte représentation de l'épicéa chez les premiers et du hêtre chez les seconds.

5.4 Volume sur pied par assortiment

Pour savoir comment le volume sur pied se répartit selon les assortiments de bois usuels, on a classé les arbres en principe d'après les prescriptions des Usages du commerce des bois en Suisse (Office forestier central suisse, 1976) (tabl. 32). Les déductions pour écorce varient selon les essences et ont été fixées sur la base d'études de l'Institut de recherches et d'essais forestiers de Bade-Wurtemberg (ALTHERR et al., 1974, 1975, 1976, 1978, 1979).

On a estimé quel serait le débitage idéal de chaque arbre uniquement en fonction de ses dimensions, sans tenir compte de critères qualitatifs. Les assortiments envisagés ne peuvent être produits que dans des conditions optimales. En réalité, il y aura un déchet dû aux tares, à la pourriture, aux bifurcations, etc., dont l'effet est imprévisible et ne peut pas être pris en compte lors d'une taxation sur pied. Le sujet de la qualité des bois sur pied sera traité aux chapitres 9.4 et 9.5. Il faut souligner que la répartition du volume par assortiment de l'IFN est valable pour l'ensemble des forêts suisses. La proportion des assortiments obtenus effectivement lors d'une exploitation ne sera pas forcément la même.

Classement des bois ronds

IFN 32

Bois ronds feuillus

Les feuillus sont classés d'après le diamètre au milieu, la longueur minimale se montant à 3 m pour le hêtre, le chêne et le frêne, et à 2 m pour les autres feuillus.

classe	1	2	3	4	5	6
diamètre (cm)	60	50-59	40-49	30-39	20-29	8-19

Billons résineux

Les billons sont classés d'après le diamètre au milieu, pour une longueur minimale de 4 m. Les restes de moins de 20 cm de diamètre ne sont pas classés (restes).

	gros billons	petits billons	restes
diamètre (cm)	30 et plus	20-29	8-19

Bois longs résineux

Les bois longs sont classés d'après la longueur et le diamètre de classe; pour les bois plus longs, un diamètre minimal au fin bout est exigé. Dans le cadre de l'IFN, on ne distingue par arbre qu'une bille de bois long. Les restes ne sont pas classés et figurent avec les arbres qui ne satisfont pas aux exigences de la classe 5 dans la rubrique «inclassable».

classe		1	2	3	4	5
longueur de classe (m)		18	18	16	14	10
diamètre de classe (cm)		30	22	17	14	12
diam. min. au fin bout (cm)		22	17	14	12	8

Presque trois quarts du **volume total des feuillus** tombent dans les classes 4 à 6 et seulement 18% environ dans les classes 1 à 3. La déduction pour écorce représente en moyenne 10%. Les assortiments de gros bois (classe 1 à 3) se vendant plus cher tout en étant d'une exploitation relativement bon marché, les propriétaires ont donc avantage à en posséder une forte proportion. Compte tenu des conditions de desserte, le **Plateau** est la plus avantageée des cinq régions: il fournit la plus forte proportion de gros bois et la plus faible des plus petits bois, de classe 6. La situation s'inverse au **Sud des Alpes**, où presque 38% du volume des feuillus tombent dans cette classe. Ce

pourcentage élevé est la conséquence directe du fort contingent de petits feuillus dû au mode de gestion (fréquence des taillis et taillis-sous-futaie); la proportion supérieure à la moyenne de la classe 1 (5%) étonne à première vue, mais elle s'explique par la présence relativement fréquente de taillis-sous-futaie avec de gros francs-pieds.

Volume des feuillus par assortiment

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

33

IFN

Assortiment	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
classe 1	1,1	3,0	1,2	2,0	4,9	2,2
classe 2	3,7	5,1	3,6	3,2	2,1	3,9
classe 3	11,3	13,3	12,6	10,5	5,8	11,6
classe 4	23,3	23,9	23,0	18,1	12,0	21,7
classe 5	30,6	26,8	29,3	28,0	24,6	28,3
classe 6	20,7	17,9	21,5	28,3	37,6	22,4
écorce	9,3	10,1	8,8	9,9	13,1	9,9
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 m³	27252	32213	16834	10786	9690	96774



Bois d'œuvre de frêne. Romanshorn TG

Volume des résineux par assortiment de billons

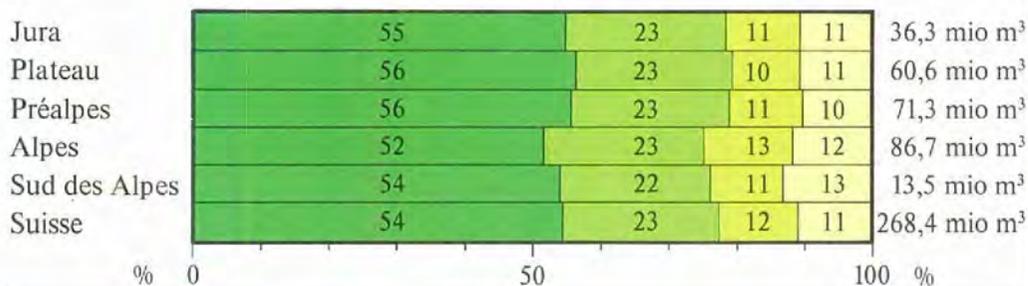
en pourcentage par région;
erreur standard entre $\pm 0,1\%$ et $\pm 0,8\%$.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

34

IFN

■ gros billons ■ petits billons ■ restes ■ écorce



Si l'on répartit le **volume total des résineux** selon la classification des billons, on obtient le tableau 34.

Les gros billons représentent plus de la moitié et les petits billons un petit quart du volume total des résineux. Les restes font 12% en chiffres ronds et l'écorce 11% en moyenne. D'une manière générale, les proportions des assortiments varient peu d'une région à l'autre, si l'on considère qu'elles ont été estimées avec une précision de 1% environ. Seule exception: la part un peu plus faible des gros billons et

un peu plus forte des restes dans les Alpes; dans cette région, les arbres sont en moyenne plus coniques et plus courts, si bien que, souvent, on ne peut pas découper un deuxième gros billon, comme le laissait supposer le diamètre à hauteur de poitrine. Dans toutes les régions, la proportion des petits billons est pratiquement la même.



Billons d'épicéa. Serneus GR

Le tableau 37 montre la répartition du volume sur pied des résineux sur ces deux zones.

En comparant les tableaux 36 et 37, on voit que la répartition des volumes de résineux entre les deux zones ne corres-

pond pas à leur surfaces respectives. Pour l'ensemble du pays ainsi que pour le Jura, le Plateau et les Préalpes, le volume est relativement plus important que la surface dans les zones à bois longs, parce que leur volume unitaire est supérieur à celui des zones à billons. La situa-

Surface des zones à bois longs et à billons

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

36

IFN

Zone	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
à bois longs	50,5	69,3	25,4	13,5	6,9	33,1
à billons	49,5	30,7	74,6	86,5	93,1	66,9
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 ha	194,0	227,0	211,4	333,7	131,4	1097,5

Volume sur pied des résineux des zones à bois longs et à billons

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

37

IFN

Zone	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
à bois longs	56,9	76,8	28,6	12,1	5,0	36,8
à billons	43,1	23,2	71,4	87,9	95,0	63,2
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 m³	36 322	60 572	71 305	86 695	13 459	268 353

Volume des résineux par assortiment de billons

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: zones à billons

(= 66,9% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

38

IFN

Assortiment	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
gros billons	51,1	52,1	55,0	51,4	54,0	52,7
petits billons	24,8	25,2	23,3	23,4	21,4	23,5
restes	13,2	11,8	11,4	13,3	11,3	12,4
écorce	10,9	10,9	10,3	11,9	13,3	11,4
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 m³	15 640	14 075	50 915	76 212	12 790	169 632

tion s'inverse dans les Alpes et au Sud des Alpes. Les conditions de débardage étant plus mauvaises dans ces deux régions, on doit manifestement souvent débiter des bois longs en billons. C'est notamment le cas au Sud des Alpes où, bien que la proportion des résineux et par conséquent celle des bois longs augmentent avec l'altitude, on doit attribuer les placettes à la zone à billons à cause du terrain accidenté.

Si l'on tient compte des zones à billons et à bois longs définies en fonction des conditions de débardage, la proportion des assortiments des tableaux 34 et 35, qui concernent l'ensemble des forêts, se modifie quelque peu. Pour l'ensemble de la Suisse, le Jura et le Plateau, la proportion des gros billons diminue parce

qu'une plus grande part du volume peut être débitée en bois longs. La proportion des petits billons et celle de l'écorce restent pratiquement les mêmes, mais la part des restes augmente dans les régions où la proportion des gros billons diminue.

Dans la zone à bois longs, les proportions des assortiments ne diffèrent en général que peu de celles obtenues pour l'ensemble des forêts (tabl. 35). On voit au tableau 39 que pour le Jura, le Plateau et les Alpes, les écarts ne dépassent pas l'erreur standard. Pour l'ensemble de la Suisse, la proportion des classes 1 et 2 augmente sensiblement. Cette situation est imputable principalement aux Pré-alpes, où la zone à bois longs présente

une proportion d'environ 4% plus élevée de bois de la classe 1. En revanche, au Sud des Alpes, cette classe descend de presque 5% pour passer à 1% dans la zone à bois longs; autrement dit, les conditions de débardage défavorables obligent à débiter des bois longs en billons; cette opération augmente la proportion des gros billons.

Volume des résineux par assortiment de bois longs

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **zones à bois longs**

(= 33,1% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

Assortiment	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
	%	%	%	%	%	%
classe 1	16,7	26,0	23,6	9,2	1,1	21,6
classe 2	24,9	30,8	25,7	18,3	20,5	27,1
classe 3	24,0	17,5	20,3	24,2	29,3	20,2
classe 4	11,0	5,5	8,6	15,6	17,5	8,5
classe 5	6,2	3,2	5,3	11,6	10,6	5,2
inclassable	6,6	6,3	6,2	9,2	9,0	6,7
écorce	10,6	10,7	10,3	11,9	12,0	10,7
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 m³	20 682	46 497	20 390	10 483	669	98 721

39

IFN



Dans le classement des bois longs résineux, les bois d'industrie et de feu figurent dans la rubrique «inclassable». Sihlwald ZH

5.5 Résumé

On a estimé le matériel sur pied à partir du volume des arbres dont on a mesuré le diamètre à hauteur de poitrine. Ce volume a été déterminé au moyen de tarifs de cubage particuliers. Ceux-ci tiennent compte des données du peuplement, de la fertilité, de l'essence et d'autres facteurs; ils se fondent sur des études et des analyses approfondies portant sur environ 45 000 arbres-échantillons de tarif répartis dans toute la Suisse.

D'après l'IFN, le volume total de bois de tige des forêts suisses s'élève à environ 365 millions de mètres cubes (erreur standard $\pm 0,7\%$). Par rapport à la surface à laquelle il correspond (c.-à-d. forêt accessible sans forêt buissonnante), le volume unitaire moyen du pays est de 333 m³/ha. Comparé à d'autres pays d'Europe, ce chiffre place la Suisse en tête du classement. La carte 6 (en annexe) et la figure 26 donnent une bonne idée de la distribution géographique du volume sur pied.

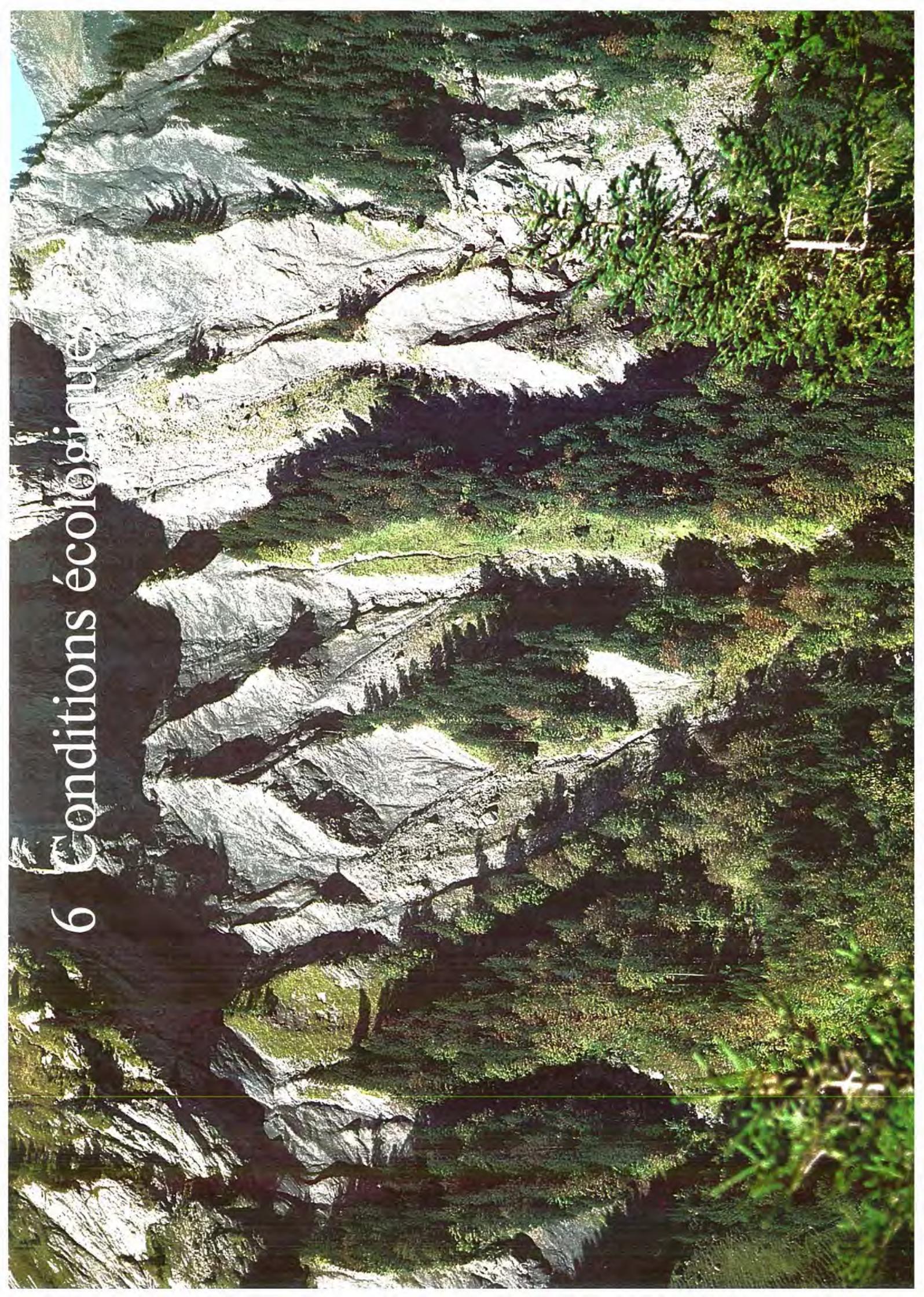
L'altitude exerce une influence variable sur le volume sur pied des régions. Les volumes par hectare commencent par augmenter en fonction de l'altitude, qui provoque l'enrésinement progressif des forêts, puis à partir d'un certain niveau, ils diminuent à cause de la détérioration des conditions de croissance. Le maximum de 457 m³/ha est atteint sur le Plateau entre 801 et 1000 m. La proportion des résineux et des feuillus diffère assez fortement d'une région à l'autre. Pour l'ensemble du pays, les premiers forment 74% et les seconds 26%. L'épicéa est la principale essence dans toutes les régions par son volume; elle est suivie dans l'ordre par le hêtre, le sapin et le mélèze. Les autres essences représentent chacune moins de 5% du volume total des forêts suisses. D'une région à l'autre, la proportion des essences les plus fréquentes varie parfois considérablement. Citons par exemple au Sud des Alpes le châtaignier, qui est le principal feuillu avec 14% du volume sur pied.

Avec 367 m³/ha, les **forêts privées** sont plus riches que les **publiques**, qui n'ont que 316 m³/ha.

Si l'on examine la proportion possible des assortiments, on constate chez les **feuillus** que les meilleurs assortiments, les classes 1 et 2, sont relativement peu fréquents (5 à 8%) alors que ceux d'un moindre intérêt économique (classes 5 et 6) forment plus de la moitié du volume sur pied. Avec plus de 60%, cette proportion est spécialement haute au Sud des Alpes à cause d'une présence excessive

de petits bois. On utilise deux classifications pour les **résineux**. En tenant compte des conditions de débardage, environ un tiers (= 99 millions de m³) du volume sur pied peut être classé en bois longs. La moitié à peine de ceux-ci tombe en classe 1 et 2. Ces proportions varient parfois considérablement d'une région à l'autre. En raison des conditions de croissance dans les Alpes et du mode de traitement au Sud des Alpes, ces deux régions sont relativement mal placées à cet égard: elles produisent nettement moins de résineux longs et seule une partie d'entre eux peuvent être débités comme tels à cause des mauvaises conditions de desserte.

6 Conditions écologiques



Liste des figures et des tableaux

	Page
40 Tabl. Surface forestière selon l'altitude	68
41 Fig. Surface des forêts publiques et privées selon l'altitude	68
42 Tabl. Taux de boisement selon l'altitude	69
43 Fig. Taux de boisement selon l'altitude	69
44 Tabl. Surface forestière selon la pente	70
45 Fig. Surface des forêts publiques et privées selon la pente	71
46 Fig. Taux de boisement selon la pente	71
47 Tabl. Surface forestière selon la pente et l'altitude	72
48 Tabl. Taux de boisement selon la pente et l'altitude	72
49 Tabl. Surface forestière selon l'exposition	73
50 Fig. Surface forestière selon l'exposition	73
51 Fig. Surface forestière selon le relief	74
52 Tabl. Nombre de placettes selon le pH du sol	75
53 Fig. Surface forestière selon la teneur en calcaire de la terre fine et de la roche	75
54 Tabl. Surface forestière selon la perméabilité du sol à l'eau	76
55 Tabl. Comparaison entre les classes de fertilité et les hauteurs dominantes des tables de production	77
56 Fig. Fertilité	80
57 Tabl. Surface des forêts publiques et privées selon la fertilité	81
58 Fig. Surface des forêts publiques et privées selon la fertilité	82
59 Tabl. Production totale selon la pente et l'altitude	83
60 Tabl. Etages de végétation	84
61 Tabl. Surface forestière par étage de végétation	84
62 Tabl. Glissements de terrain, érosion, chutes de pierres, mouvements de la neige et incendies	85
63 Fig. Traces d'incendie selon l'exposition (Sud des Alpes)	85
64 Fig. Glissements de terrain	86
65 Fig. Erosion	87
66 Fig. Chutes de pierres	88
67 Fig. Mouvements de la neige	89
68 Fig. Incendies de forêt	90

6 Conditions écologiques

Peter Lüscher
Claude Wenger
Klemens Winzeler

6.1.5
6.1/6.3/6.4
6.2

Dans l'IFN, les termes de station ou de conditions écologiques désignent l'ensemble des facteurs abiotiques qui influencent la vie des arbres. Ils ont chez certains auteurs un sens plus large, qui inclut les influences biotiques et humaines (BRAUN-BLANQUET, 1964). En se limitant aux facteurs abiotiques, l'IFN considère une partie seulement des conditions naturelles de croissance.

La lumière, la chaleur, l'eau, les conditions chimiques (p.ex. la teneur en oxygène et en acide carbonique de l'air, les éléments nutritifs, l'acidité du sol), les substances toxiques dans le sol et l'air ainsi que les paramètres physiques, le vent, le poids de la neige, les mouvements du terrain, les incendies constituent les facteurs écologiques primaires qui influencent de façon directe et déterminante la croissance des arbres. La plupart sont difficiles à saisir. Aussi s'est-on borné dans l'IFN à mesurer quelques propriétés pédologiques chimiques et mécaniques et à relever certains facteurs écologiques secondaires, relativement faciles à définir et à enregistrer. Sont particulièrement intéressants: la situation géographique (coordonnées, région), l'altitude, le relief, la pente et l'exposition. Les facteurs secondaires n'exercent qu'un effet indirect sur la station, mais ils sont liés aux facteurs primaires, puisqu'ils influencent le régime de l'eau, par exemple. Pour simplifier, on parlera dorénavant uniquement de facteurs écologiques, sans distinguer entre facteurs primaires et secondaires.

Les facteurs écologiques sont des critères d'appréciation des forêts importants des points de vue biologique, écologique et sylvicole. Ils permettent entre autres d'évaluer la productivité (production totale de bois, fertilité du sol) et d'attribuer les placettes aux étages de végétation. Ils influencent aussi les possibilités techniques et économiques de l'exploitation forestière. Pour l'aménagement du territoire et la politique en général, ils constituent des conditions-cadres pour l'affectation des sols et les fonctions de la forêt. En plus des facteurs écologiques, on tient aussi compte du taux de boisement.

6.1 Facteurs écologiques

6.1.1 Altitude

On a déterminé l'altitude des placettes à l'aide des photos aériennes de l'Office fédéral de topographie. Les forêts suisses sont situées entre 200 m, région la plus basse du pays au sud du Tessin, et 2300 m, niveau de la limite des forêts au centre des Alpes. Comme le montrent le tableau 40 et la figure 41, la surface forestière diminue à mesure que l'altitude augmente. **Environ la moitié des forêts suisses se trouvent au-dessus de 1000 m.**

Sur le Jura, les forêts grimpent jusqu'à la zone comprise entre 1401 à 1600 m. Sur le Plateau, elles dépassent 1600 m; ce fait paradoxal est dû au mode de délimitation des régions, qui épouse les frontières communales. Même si une commune est géographiquement à cheval sur deux régions, toutes les placettes de son territoire ne font partie que d'une région. Dans les régions limitrophes, il arrive ainsi qu'une placette soit attribuée à la région voisine. Cette répartition par commune provoque aussi le rattachement

Surface forestière selon l'altitude

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: surface forestière totale

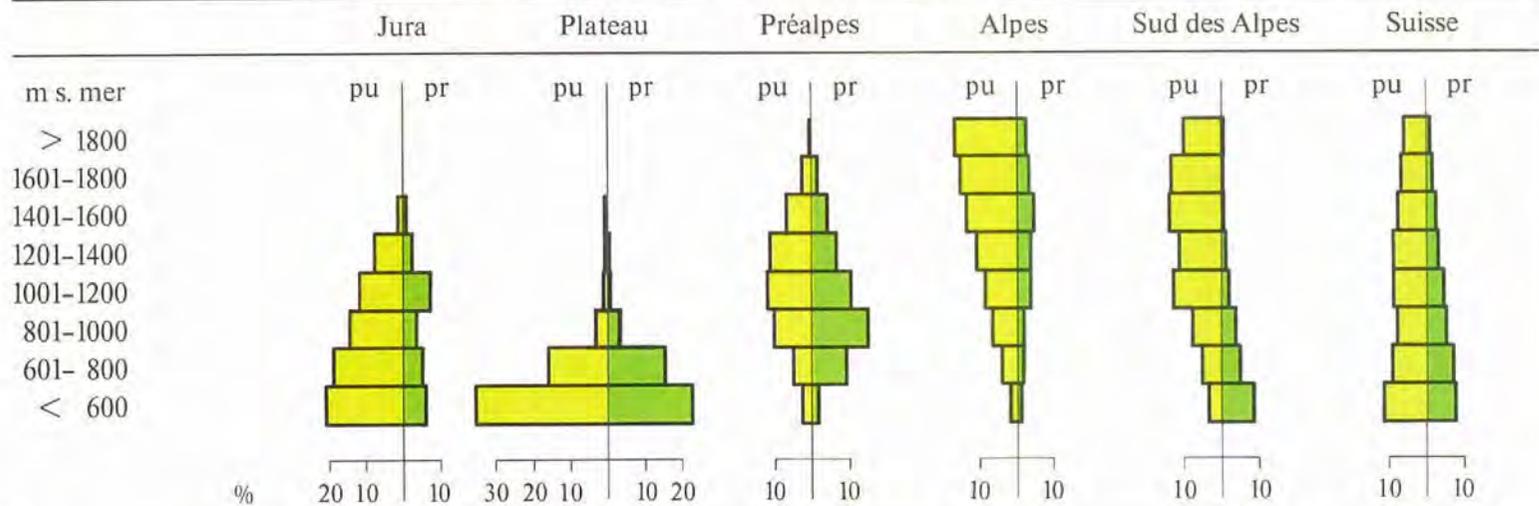
m s. mer	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
> 1800	-	-	0,8 ±0,3	73,8 ±2,4	17,3 ±1,2	91,9 ±2,9
1601-1800	-	-	8,9 ±0,9	70,7 ±2,4	21,9 ±1,4	101,5 ±3,0
1401-1600	3,0 ±0,5	1,5 ±0,4	23,8 ±1,5	69,0 ±2,4	23,7 ±1,4	121,0 ±3,3
1201-1400	20,6 ±1,4	1,8 ±0,4	39,4 ±1,8	55,8 ±2,2	20,9 ±1,4	138,5 ±3,5
1001-1200	37,3 ±1,7	2,9 ±0,5	49,7 ±2,0	47,3 ±2,0	23,0 ±1,4	160,2 ±3,7
801-1000	35,0 ±1,7	16,3 ±1,2	54,9 ±2,0	33,3 ±1,7	18,8 ±1,3	158,3 ±3,7
601- 800	47,1 ±1,9	72,3 ±2,2	30,2 ±1,6	22,6 ±1,5	17,5 ±1,3	189,7 ±4,0
< 600	52,0 ±2,0	133,4 ±2,4	9,3 ±0,9	9,1 ±0,9	21,4 ±1,4	225,2 ±4,3
total	195,0 ±4,0	228,2 ±4,3	217,0 ±4,2	381,6 ±5,1	164,5 ±3,8	1186,3 ±9,2

ment aux Préalpes, plutôt qu'aux Alpes, de placettes relativement élevées, proches de la limite des deux régions. Sans ces cas exceptionnels, les forêts montent jusqu'à 1800 m dans les Préalpes; elles ne dépassent pas, en règle générale, 2300 m dans les Alpes; la plus haute placette est à 2303 m. Au Sud des Alpes, la limite des forêts se situe vers 2150 m.

Surface des forêts publiques et privées selon l'altitude

en pourcentage de la surface forestière par région.

Ensemble analysé: surface forestière totale



Si l'on examine la répartition des forêts publiques et privées en fonction de l'altitude (fig. 41), deux régions se distinguent: au Sud des Alpes, 80% des forêts privées sont en dessous de 1000 m et sur le Jura, 30% entre 1000 et 1200 m, zone où les pâturages plats, extensifs sont les plus vastes.

Le taux de boisement en fonction de l'altitude figure au tableau 42 et à la figure 43. Sur le Jura, entre 1001 et 1200 m, il est bien plus faible que celui des autres régions, à cause de la forte proportion des pâturages. Sur le Plateau, il augmente linéairement, jusqu'à plus de 80% en fonction de l'altitude. Au Sud des Alpes, de 601 à 1800 m, il atteint ou dépasse 70% à tous les étages.

Taux de boisement selon l'altitude

Surface forestière totale en pourcentage de la superficie totale, par région et par zone d'altitude.
Ensemble analysé: superficie totale (surfaces forestières et non forestières)

42

IFN

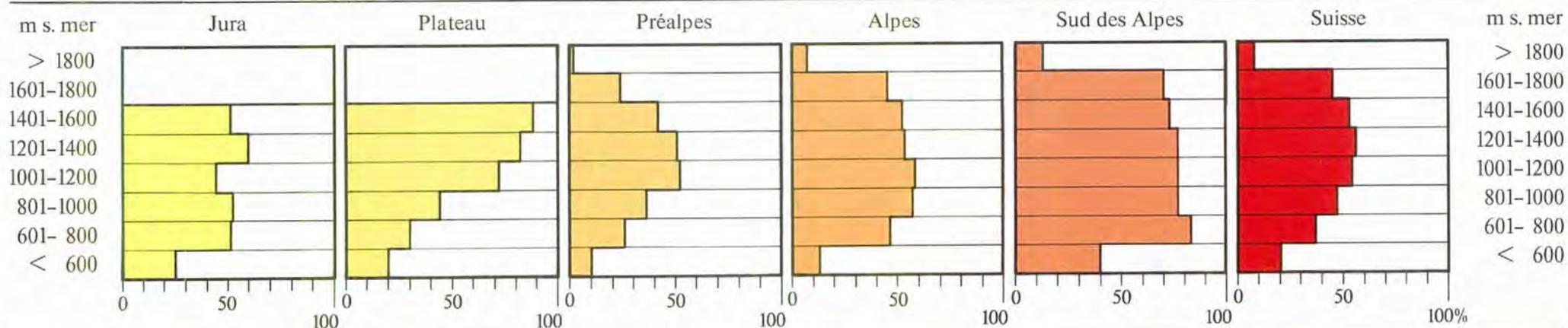
m s. mer	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
> 1800	-	-	2,5 ±0,9	7,2 ±0,3	12,9 ±0,9	7,7 ±0,2
1601-1800	-	-	24,1 ±2,2	45,2 ±1,3	69,8 ±2,6	45,2 ±1,1
1401-1600	50,9 ±6,6	88,2 ±8,1	42,3 ±2,1	52,4 ±1,4	73,4 ±2,5	53,1 ±1,1
1201-1400	59,0 ±2,6	81,8 ±8,4	50,7 ±1,8	52,9 ±1,5	76,6 ±2,6	56,0 ±1,0
1001-1200	44,1 ±1,7	72,5 ±7,2	51,8 ±1,6	58,4 ±1,7	77,2 ±2,4	54,3 ±0,9
801-1000	52,4 ±1,9	43,8 ±2,6	36,0 ±1,2	57,2 ±2,1	77,4 ±2,7	46,7 ±0,9
601- 800	51,5 ±1,7	30,5 ±0,9	26,0 ±1,3	46,4 ±2,3	82,6 ±2,6	36,9 ±0,7
< 600	25,1 ±1,0	20,2 ±0,5	10,0 ±1,0	13,0 ±1,3	39,9 ±2,1	20,8 ±0,4
total	39,7 ±0,7	24,2 ±0,4	32,8 ±0,6	22,7 ±0,3	46,4 ±0,8	28,7 ±0,2

Taux de boisement selon l'altitude

Surface forestière totale en pourcentage de la superficie totale, par région et par zone d'altitude.
Ensemble analysé: superficie totale (surfaces forestières et non forestières)

43

IFN



6.1.2 Pente

En principe, on dispose pour chaque placette de deux indications de pente: celle mesurée sur le terrain sur la placette de 5 ares (ZINGG, 1988) et celle provenant de la Statistique de la superficie de 1972 et figurant dans la banque de données de la grille d'information (Office fédéral de la statistique, 1980a).

Ces deux données ne sont pas déterminées de la même manière. Étant mesurée sur une distance plus longue, celle de la Statistique de la superficie nivelle les maximums ponctuels. Ce phénomène est confirmé par le classement des placettes en catégories de pente, échelonnées de 20 en 20%. Les deux méthodes donnent le même résultat dans 40% des cas; en revanche, le classement sur la base de la mesure terrestre est supérieur dans 49% des cas et inférieur seulement dans 11% des cas.

On n'a pas mesuré partout la pente sur le terrain; cette donnée manque pour la forêt buissonnante ou inaccessible. Elle reflète exactement les conditions de déclivité de la placette et se trouve en corrélation plus ou moins directe avec d'autres grandeurs, par exemple le coût du bûcheronnage et du débardage des bois. La pente tirée de la Statistique de la superficie est connue pour chaque placette, mais elle a un rapport plus lointain avec les données relevées sur place.

Surface forestière selon la pente

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: surface forestière totale

Pente en %	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
> 100	0,3 ±0,2	0,2 ±0,1	2,0 ±0,4	12,4 ±1,1	6,6 ±0,8	21,5 ±1,5
81 - 100	1,1 ±0,3	0,1 ±0,1	5,9 ±0,8	27,8 ±1,6	19,1 ±1,3	54,0 ±2,3
61 - 80	6,6 ±0,8	1,5 ±0,4	15,5 ±1,2	84,8 ±2,6	43,2 ±1,8	151,6 ±3,6
41 - 60	29,7 ±1,6	6,1 ±0,8	45,6 ±1,9	137,2 ±3,0	56,3 ±1,9	274,9 ±4,6
21 - 40	70,1 ±2,1	40,7 ±1,8	91,2 ±2,3	91,2 ±2,6	29,6 ±1,6	322,8 ±4,8
< 20	87,2 ±2,2	179,6 ±2,0	56,8 ±2,0	28,2 ±1,6	9,7 ±1,0	361,5 ±5,0
total	195,0 ±4,0	228,2 ±4,3	217,0 ±4,2	381,6 ±5,1	164,5 ±3,8	1186,3 ±9,2

L'utilisation de l'une ou l'autre de ces pentes peut sérieusement influencer l'analyse et l'interprétation des données. Suivant le problème étudié, il s'agit de choisir celle qui convient le mieux. En général, les analyses se rapportent aux pentes indiquées par la Statistique de la superficie.

Les analyses utilisant les pentes mesurées sur le terrain sont mentionnées spécialement.

Le tableau 44 et la figure 45 montrent par exemple que 81% des forêts suisses occupent des terrains d'une pente inférieure à 60%.

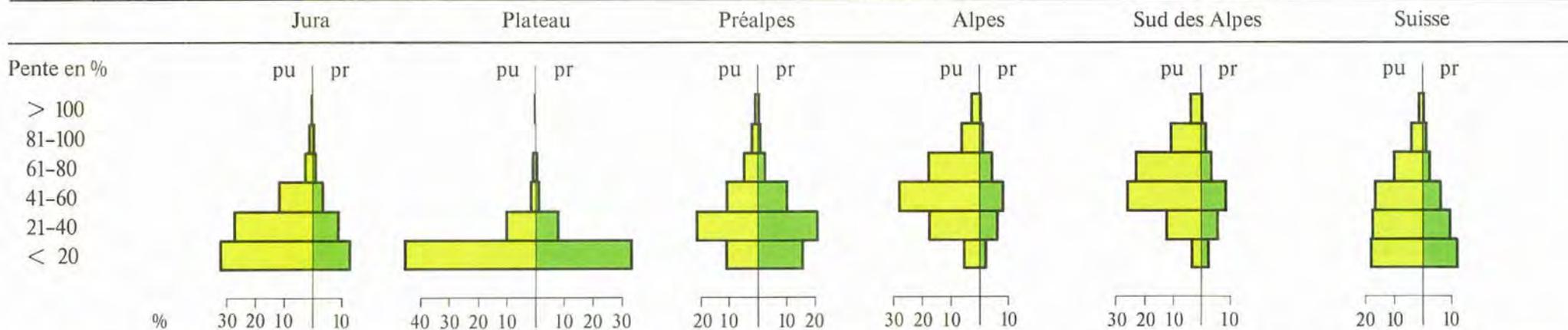
La figure 46 montre le taux de boisement en fonction de la pente. Pour l'ensemble du pays, il varie assez peu, entre 31 et 37%, sur les terrains de 21 à 100% de pente. Les conditions sont semblables dans les Alpes, avec un maximum de 29% sur les pentes de 61 à 80%. Dans les quatre autres régions, le taux de boisement augmente assez fortement en fonction de la pente, surtout sur le Jura et le Plateau.

Surface des forêts publiques et privées selon la pente

en pourcentage de la surface forestière par région.
Ensemble analysé: surface forestière totale

pu = forêts publiques
pr = forêts privées

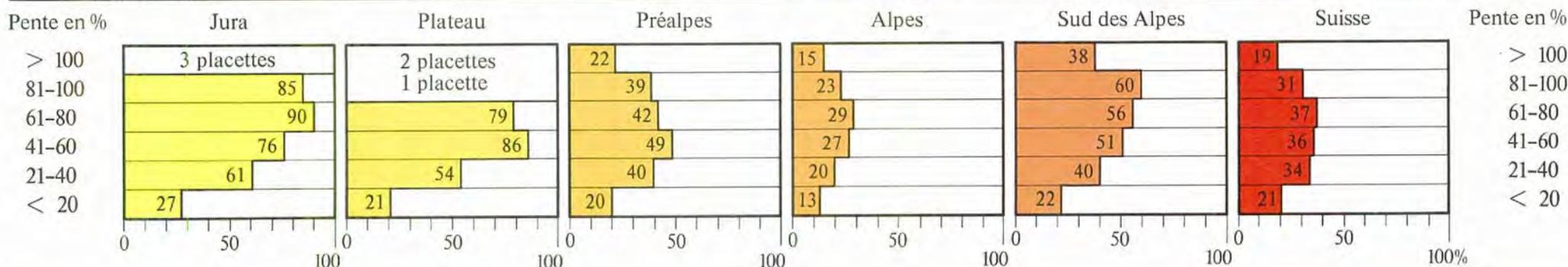
45



Taux de boisement selon la pente

Surface forestière totale en pourcentage de la superficie totale, par région et par classe de pente.
Ensemble analysé: superficie totale (surfaces forestières et non forestières)

46



Surface forestière selon la pente et l'altitude

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: surface forestière totale

47

IFN

m s. mer	Pente						total
	< 20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	> 100%	
	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	
> 1800	3,6 ±0,6	21,9 ±1,5	35,8 ±1,9	19,7 ±1,4	8,2 ±0,9	2,7 ±0,5	91,9 ±2,9
1601-1800	6,1 ±0,8	24,7 ±1,6	35,8 ±1,9	23,3 ±1,5	8,5 ±0,9	3,1 ±0,6	101,5 ±3,0
1401-1600	9,8 ±1,0	33,1 ±1,8	39,6 ±2,0	26,8 ±1,6	8,4 ±0,9	3,3 ±0,6	121,0 ±3,3
1201-1400	21,6 ±1,5	38,2 ±1,9	41,5 ±2,0	24,3 ±1,5	8,8 ±0,9	4,1 ±0,6	138,5 ±3,5
1001-1200	32,7 ±1,8	51,3 ±2,2	41,9 ±2,0	22,9 ±1,5	8,2 ±0,9	3,2 ±0,6	160,2 ±3,7
801-1000	40,4 ±2,0	53,2 ±2,3	38,0 ±1,9	18,2 ±1,3	6,2 ±0,8	2,3 ±0,5	158,3 ±3,7
601- 800	85,7 ±2,8	59,0 ±2,4	27,5 ±1,6	11,8 ±1,1	3,8 ±0,6	1,9 ±0,4	189,7 ±4,0
< 600	161,6 ±3,7	41,4 ±2,0	14,8 ±1,2	4,6 ±0,7	1,9 ±0,4	0,9 ±0,3	225,2 ±4,3
total	361,5 ±5,0	322,8 ±4,8	274,9 ±4,6	151,6 ±3,6	54,0 ±2,3	21,5 ±1,5	1186,3 ±9,2

Les tableaux 47 et 48 montrent la surface forestière ou le taux de boisement en fonction de la pente et de l'altitude.

Comme on le voit au tableau 47, l'aire forestière diminue en fonction de la pente et de l'altitude. Cette corrélation s'explique avant tout par la surface qu'occupe chaque zone de pente et d'altitude. Par exemple 14% des forêts suisses se trouvent *en dessous de 600 m* et ont une pente de *moins de 20%*; or, les terrains de cette zone représentent 23% du territoire suisse.

La reptation de la neige et les avalanches se manifestent à partir d'une pente de 60% environ. Compte tenu de l'enneigement, ces phénomènes n'apparaissent la plupart du temps qu'au-dessus de 1200 m. **Ces deux conditions – altitude supérieure à 1200 m et pente de plus de 60% – se rencontrent sur 12% de la surface forestière suisse** et sur respectivement 6%, 23% et 25% des forêts des Préalpes, des Alpes et du Sud des Alpes.

Les figures 43 et 46 illustrent la corrélation entre le taux de boisement et l'altitude ou la pente. Le tableau 48 montre qu'elle est beaucoup plus forte avec la pente qu'avec l'altitude. Dans les classes de pente, le taux de boisement est assez homogène, excepté pour la classe 1800 m et plus, où sa valeur est abaissée par les vastes étendues au-dessus de la limite des forêts. Les coteaux peu inclinés de plaine sont eux aussi peu boisés, principalement à cause de la concurrence des autres affectations du sol.

Taux de boisement selon la pente et l'altitude

Surface forestière totale en pourcentage de la superficie totale, par classe de pente et par zone d'altitude.

Ensemble analysé: superficie totale (surfaces forestières et non forestières)

48

IFN

m s. mer	Pente						total
	< 20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	> 100%	
	%	%	%	%	%	%	
> 1800	3,6 ±0,6	7,0 ±0,5	9,4 ±0,5	8,9 ±0,6	8,0 ±0,8	3,6 ± 0,7	7,7 ±0,2
1601-1800	29,2 ±3,2	40,4 ±2,0	50,6 ±1,9	51,1 ±2,3	49,1 ±3,8	34,1 ± 5,0	45,2 ±1,1
1401-1600	39,8 ±3,1	48,6 ±1,9	56,4 ±1,9	64,0 ±2,4	57,5 ±4,1	38,8 ± 5,3	53,1 ±1,1
1201-1400	44,7 ±2,3	48,1 ±1,8	60,4 ±1,9	74,5 ±2,4	76,5 ±4,0	59,4 ± 6,0	56,0 ±1,0
1001-1200	34,5 ±1,5	52,5 ±1,6	71,4 ±1,9	79,5 ±2,4	78,1 ±4,1	69,6 ± 6,9	54,3 ±0,9
801-1000	28,0 ±1,2	48,9 ±1,5	70,8 ±2,0	85,1 ±2,4	82,7 ±4,4	69,7 ± 8,1	46,7 ±0,9
601- 800	25,2 ±0,8	51,5 ±1,5	69,8 ±2,3	82,5 ±3,2	84,4 ±5,5	79,2 ± 8,5	36,9 ±0,7
< 600	16,9 ±0,4	43,4 ±1,6	63,3 ±3,2	67,7 ±5,7	73,1 ±8,9	81,8 ±12,2	20,8 ±0,4
total	20,9 ±0,3	34,3 ±0,5	36,0 ±0,6	36,6 ±0,8	31,5 ±1,1	19,4 ± 1,2	28,7 ±0,2

6.1.3 Exposition

La distribution des forêts en Suisse dépend beaucoup de l'orientation des chaînes du Jura et des Alpes. Comme la plupart des versants regardent du nord au nord-ouest ou du sud-est au sud, ils sont aussi plus boisés. Comme il ressort du tableau 49, cette tendance est très marquée sur le Jura et bien visible dans les Préalpes et les Alpes. Sur le Plateau, les forêts sont exposées plutôt au nord. Le Sud des Alpes présente une répartition relativement équilibrée, avec une légère prédominance du nord-est et du sud-ouest.

Surface forestière selon l'exposition

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: surface forestière totale

Exposition	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
nord	35,0 ±1,7	28,1 ±1,6	35,8 ±1,7	51,0 ±2,1	17,8 ±1,3	167,7 ±3,8
nord-est	16,5 ±1,2	25,5 ±1,5	22,8 ±1,4	44,9 ±2,0	22,0 ±1,4	131,7 ±3,4
est	16,2 ±1,2	18,2 ±1,3	21,5 ±1,4	41,3 ±1,9	19,1 ±1,3	116,3 ±3,2
sud-est	36,3 ±1,7	18,9 ±1,3	26,3 ±1,5	41,4 ±1,9	20,3 ±1,3	143,2 ±3,5
sud	25,7 ±1,5	16,3 ±1,2	20,6 ±1,4	40,8 ±1,9	19,0 ±1,3	122,4 ±3,3
sud-ouest	11,2 ±1,0	13,8 ±1,1	19,9 ±1,3	39,2 ±1,9	22,9 ±1,4	107,0 ±3,1
ouest	11,4 ±1,0	18,0 ±1,3	27,7 ±1,6	53,7 ±2,1	22,1 ±1,4	132,9 ±3,4
nord-ouest	27,4 ±1,5	25,8 ±1,5	37,6 ±1,8	65,4 ±2,3	18,9 ±1,3	175,1 ±3,9
indéterminée	15,3 ±1,2	63,6 ±2,1	4,8 ±0,7	3,9 ±0,6	2,4 ±0,5	90,0 ±2,9
total	195,0 ±4,0	228,2 ±4,3	217,0 ±4,2	381,6 ±5,1	164,5 ±3,8	1186,3 ±9,2

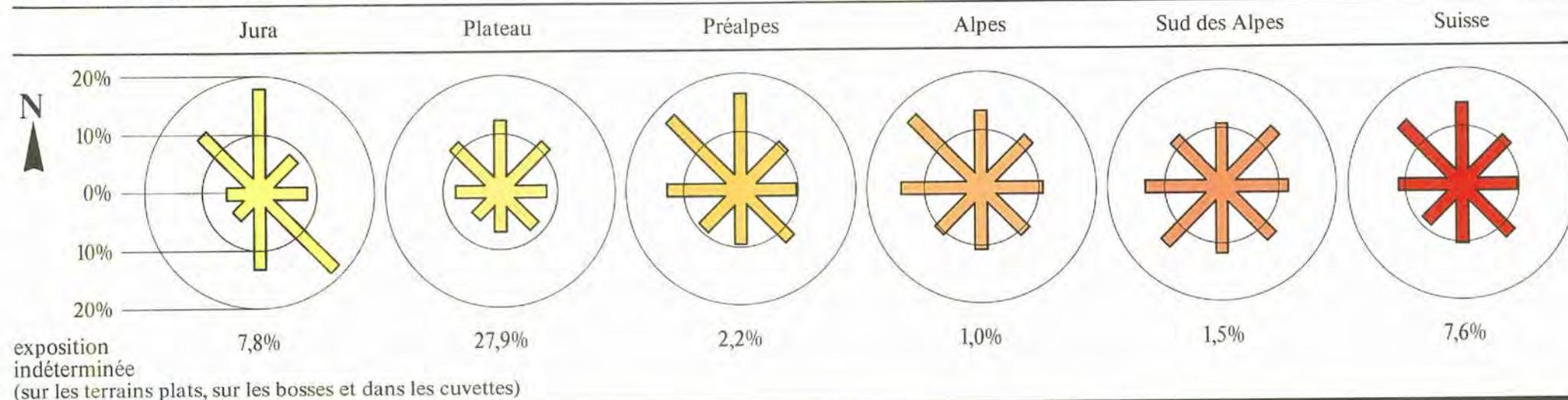
49

IFN

Surface forestière selon l'exposition

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: surface forestière totale



50

IFN

6.1.4 Relief

Le relief exerce une influence prépondérante sur la végétation et les possibilités d'exploitation. Le mélange des essences ou la hauteur des peuplements change suivant la nature du relief. La surface forestière a été subdivisée en quatre classes de relief: *terrain plat*, *ped*, *milieu ou haut de versant*. Ces termes sont définis dans le manuel d'instruction de l'IFN (ZINGG, 1988).

Comme la figure 51 le montre, trois quarts des forêts suisses sont à flanc de coteau; le reste se répartit assez également sur les trois autres classes. La proportion élevée de forêts en haut de versant sur le Plateau (14%) est surprenante et fait supposer que les surfaces avec un passage brusque d'une crête à une cuvette sont souvent boisées. Les forêts à flanc de coteau sont très fréquentes dans les Préalpes (79%), et surtout dans les Alpes (87%) et au Sud des Alpes (89%); dans ces trois régions, il n'y a presque pas de forêts plates.

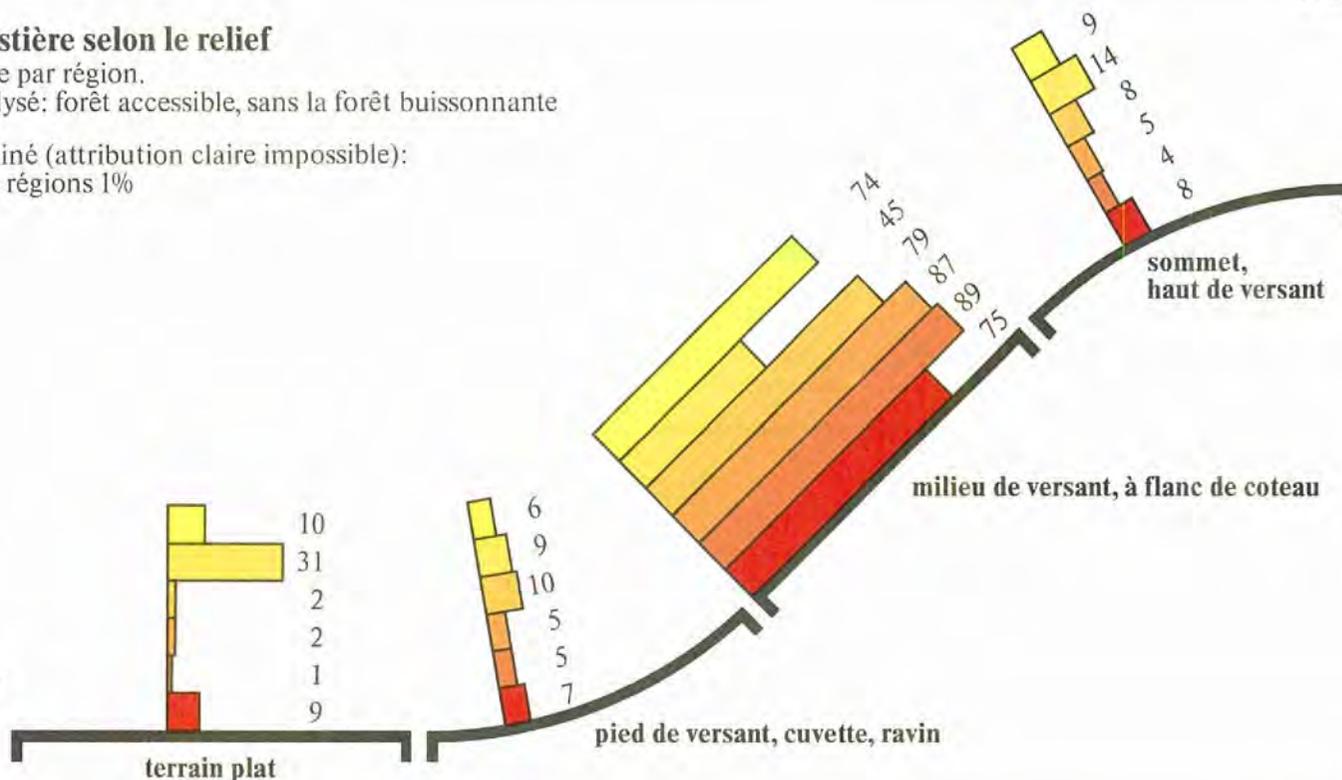
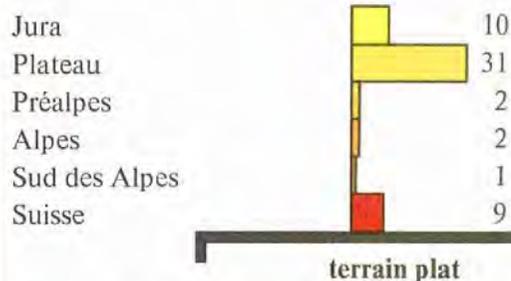
51

Surface forestière selon le relief

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

relief indéterminé (attribution claire impossible): dans toutes les régions 1%



6.1.5 Sol

Dans 98% des placettes relevées sur le terrain, un échantillon a été prélevé juste en dessous de l'horizon purement organique, près de la surface du sol, dans l'horizon minéral supérieur. Il contient une proportion variable de matière organique plus ou moins dégradée. On a dosé en laboratoire l'acidité de la terre fine (valeur du pH, mesurée dans une solution à 0,01 M CaCl₂). On a aussi testé la présence de calcaire dans la terre fine et les pierres de plus de 2 mm de diamètre. En combinaison avec d'autres facteurs écologiques, l'acidité de la couche supérieure du sol peut jouer un rôle décisif, surtout pour la régénération des essences pendant les phases de germination et de démarrage.

Le pH subit des variations temporelles et spatiales. Le sol constitue un système tamponné. D'après ULRICH (1981), on peut distinguer les zones tampons suivantes, dont la distribution figure sur la carte 3 (en annexe):

Zone tampon	pH
Carbonate de calcium (calcaire)	6,2 à 8,6
Silicates	5,0 à 6,2
Echangeurs d'ions	4,2 à 5,0
Aluminium	3,8 à 4,2
Aluminium/fer	3,2 à 3,8
Fer	2,4 à 3,2

Nombre de placettes selon le pH du sol

52

Ensemble analysé: forêts où l'on a mesuré le pH
(= 98,2% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

IFN

pH du sol	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
	n	n	n	n	n	n
6,21-8,60	941	577	631	1071	68	3288
5,01-6,20	536	311	389	677	56	1969
4,21-5,00	235	307	261	532	189	1524
3,81-4,20	104	273	184	343	310	1214
3,21-3,80	84	664	423	471	507	2149
2,41-3,20	4	101	190	162	173	630
total	1904	2233	2078	3256	1303	10774

n = nombre de placettes

Sur plus de 30% des placettes de forêt (tabl. 52), l'effet tampon se manifeste avant tout dans la zone du carbonate de calcium, en présence d'un pH supérieur à 6,2. Sur le Jura, cette proportion s'approche de la moitié. Hormis quelques exceptions, l'acidité diminue dans l'horizon minéral d'altération sous-jacent, qui représente la plupart du temps l'espace racinaire principal des arbres. Que l'horizon supérieur, juste en dessous de la litière purement organique, soit plutôt acide correspond au processus naturel de la pédogénèse. Dans les sols issus d'une roche-mère calcaire, on peut souvent déceler une limite supérieure de cet élément. Si elle est proche de la surface, on trouve des plantes calcicoles même sur un sol acide superficiellement. Au Sud des Alpes, 95% des échantillons ont un pH inférieur à 6,2 à cause de la roche-mère silicatée.

Dans l'ensemble de la Suisse, 37% des sols ont en surface un pH de 2,4 à 4,2; dans cette plage d'acidité, les cations dominants en solution sont des ions aluminium. Au Sud des Alpes, 76% des échantillons ont un pH compris entre ces deux valeurs. Sur le Jura, ainsi que dans les régions des Préalpes et des Alpes sur roche-mère calcaire, on rencontre aussi des sols acides en surface.

Dans 82% des échantillons du Jura, les pierres contiennent du calcaire, mais plus de la moitié d'entre eux ont déjà une terre fine décarbonatée. Dans les Préalpes, les proportions sont respective-

53 IFN

Surface forestière selon la teneur en calcaire de la terre fine et de la roche

en pourcentage par région.
Ensemble analysé: forêts où l'on a mesuré la teneur en calcaire (= 92,1% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

		terre fine	
		sans calcaire	avec calcaire
roche	sans calcaire	%	%
	avec calcaire	%	%

		Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
roche	sans calcaire	17	73	62	64	96	62
	avec calcaire	1	4	4	4	1	3
terre fine	sans calcaire	44	7	13	11	1	15
	avec calcaire	38	16	21	21	2	20

Surface forestière selon la perméabilité du sol à l'eau

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: surface forestière totale

54

IFN

Perméabilité à l'eau ¹⁾	Coefficient k en cm/s	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
sans indication ²⁾		0,3 ±0,1	0,8 ±0,2	0,4 ±0,1	1,6 ±0,2	2,2 ±0,4	1,1 ±0,1
excessive	> 10 ⁻²	9,0 ±0,6	6,1 ±0,5	0,5 ±0,1	29,7 ±0,7	85,1 ±0,9	24,1 ±0,4
normale	10 ⁻² -10 ⁻³	59,8 ±1,1	31,9 ±1,0	36,9 ±1,0	43,0 ±0,8	10,8 ±0,8	38,1 ±0,4
légèrement ralentie	10 ⁻³ -10 ⁻⁴	11,0 ±0,7	54,2 ±1,0	35,1 ±1,0	12,8 ±0,5	1,0 ±0,2	22,9 ±0,4
ralentie	10 ⁻⁴ -10 ⁻⁵	16,2 ±0,8	6,3 ±0,5	17,7 ±0,8	11,1 ±0,5	0,9 ±0,2	10,8 ±0,3
fortement ralentie	10 ⁻⁵ -10 ⁻⁶	3,7 ±0,4	0,7 ±0,2	9,4 ±0,6	1,8 ±0,2	-	3,0 ±0,2
total		100	100	100	100	100	100

¹⁾ Perméabilité en sol saturé

²⁾ Placettes forestières en dehors des unités cartographiques de la Carte des aptitudes des sols de la Suisse

ment de 34% et 13% et dans les Alpes de 32% et 11%. Au Sud des Alpes, 96% des échantillons sont exempts de calcaire.

La connaissance d'autres propriétés du sol peut être utile pour étudier certains problèmes, tels que la répartition des essences, la desserte, les fonctions protectrices de la forêt. Les 141 unités géomorphologiques et pétrographiques de la carte d'aptitude des sols (1980) fournissent d'autres renseignements. Dans le rapport accompagnant la carte, elles sont décrites à l'aide de critères pédologiques (profondeur du sol, teneur en pierres, capacité de rétention d'eau et

d'éléments nutritifs, perméabilité à l'eau, taux de saturation par l'eau d'adsorption, du sous-sol ou de pente). Compte tenu de ces données, les conditions pluviométriques jouent un rôle très différent dans l'appréciation de la station.

Suivant les régions, la perméabilité à l'eau varie beaucoup. Au Sud des Alpes, 85% des forêts sont situés sur des sols excessivement perméables. Malgré l'abondance des précipitations, ces stations risquent des déficits temporaires d'eau, mais leur terrain est bien praticable et l'écoulement superficiel, responsable du ravinement, y est faible. En revanche, dans les Préalpes, les sols de perméabilité normale à ralentie, prédominent. Pour l'ensemble de la Suisse, seuls 3% des sols ont une perméabilité fortement ralentie, mais, du fait des conditions géologiques, 57% d'entre eux se trouvent dans les Préalpes.

6.2 Fertilité

Détermination de la fertilité

La fertilité d'une station peut s'exprimer au moyen de la production totale. Celle-ci correspond à l'accroissement en bois moyen maximal susceptible d'être atteint par hectare et par an par conditions optimales de peuplement et de traitement. On l'estime à l'aide des travaux de KELLER (1978 et 1979a), qui s'est basé sur des modèles tenant compte de l'altitude, de l'exposition, de la région phytogéographique, de la pente, du relief et de l'acidité de la roche-mère. Elle se mesure en kilogrammes de bois fort anhydre par hectare et par an. Le choix de cette unité découle du fait que les diverses essences conformes à la station produisent au même endroit à peu près le même poids de matière ligneuse. L'estimation de la production totale peut donc se faire sans recourir aux données concernant les conditions actuelles du peuplement et le mélange des essences sur les placettes. Elle se base sur un modèle et s'écarte de la réalité de cas en cas. Dans certaines ré-

Comparaison entre les classes de fertilité et les hauteurs dominantes des tables de production

55

IFN

Fertilité	Production totale annuelle en kg/ha (bois fort anhydre)	Hauteurs dominantes à 50 ans (indices de station)			
		épicéa	sapin	mélèze	hêtre
faible	< 1500	8	-	6	8
moyenne	1501-3000	15	9	14	13
bonne	3001-4500	20	14	21	17
très bonne	> 4500	23	18	26	19

gions, sa validité est restreinte (KELLER, 1978); le long de la limite entre deux régions où les modèles employés diffèrent, on peut constater de fortes différences entre les productions totales calculées. La fertilité est subdivisée en quatre classes (tabl. 55), délimitées par convention d'experts.

Pour donner une idée de la fertilité, le tableau 55 donne les hauteurs dominantes à 50 ans d'après les tables de production de BADOUX (1983a à 1983d).

KELLER (1978) a établi la relation entre la production totale et la hauteur dominante. Celle-ci manque pour le sapin sur les stations de faible fertilité; ses valeurs indiquent aussi que dans cette classe (*jusqu'à 1500 kg par ha et par an*) la production de l'épicéa, du mélèze et du hêtre est pratiquement négligeable. Les placettes sur les très bonnes stations ne surpassent guère celles des bonnes stations; la production totale de la majorité d'entre elles dépasse de peu la limite de 4500 kg par ha et par an.



Fertilité faible: forêt d'arole et de mélèze
(indice de station épicéa 6). Silvaplana GR



Fertilité moyenne: forêt d'épicéa et de mélèze
(indice de station épicéa 14). Flüelatal GR



Fertilité bonne: hêtraie à dentaire et tilleul
(indice de station hêtre 18). Martinsberg, Baden AG



Fertilité très bonne: hêtraie mélangée à gouet
(indice de station hêtre 20). Gislifluh, Auenstein AG

Fertilité des forêts

La production totale potentielle des forêts suisses a été estimée à l'aide des travaux de KELLER (1978 et 1979a) et des données de l'IFN. Elle se monte à 3,76 millions de tonnes de bois fort anhydre par an, c.-à-d. à 3171 ± 13 kg par ha et par an. La figure 56 montre la distribution géographique des classes de fertilité. Comme on l'a déjà dit, il faut tenir compte des limitations de la validité des modèles. Elles concernent avant tout des régions périphériques telles que le Nord des cantons de Zurich, Thurgovie et Bâle Campagne, le canton de Schaffhouse ainsi que certaines parties des cantons d'Argovie, de Vaud et de Genève (KELLER, 1978). Selon la figure 56, il y a peu de régions comportant de grandes surfaces de faible fertilité.

Le tableau 57 et la figure 58 montrent la surface et la répartition des quatre classes de fertilité en fonction de la région et des conditions de propriété. On voit que la fertilité est *bonne* sur 34%, *moyenne* sur 31%, *très bonne* sur 22% et *faible* sur seulement 13% de la surface forestière. Des 150 800 ha de cette dernière classe, 90 600 ha ou 60% se trouvent dans les Alpes. D'après la figure 58, les surfaces de moyenne fertilité dominent toutefois dans cette région. Au Sud des Alpes, la proportion des stations de faible fertilité est remarquablement petite.

Une proportion aussi basse de stations de faible fertilité est plutôt surprenante.

Elle provient en partie de la définition des classes. Ces surfaces, qui ne produisent presque pas de bois, ne se cantonnent pas à la limite des forêts: 64 800 ha ou 43% se trouvent en dessous de 1600 m sur des stations calcaires raides exposées au sud ou dans les vallées sèches du centre des Alpes.

A l'échelon national, les forêts privées sont un peu plus fertiles que les forêts publiques. Leur supériorité provient des Préalpes, des Alpes et du Sud des Alpes; dans cette dernière région notamment, elles occupent des stations nettement meilleures, car elles sont situées dans les zones basses plus fertiles entourant les villages.

Les forêts privées ayant en moyenne une production totale unitaire de 17% supérieure à celle des forêts publiques, elles fournissent 35,1% de la production totale des forêts suisses, bien qu'elles n'occupent que 31,5% de la surface. Elles ont aussi un volume sur pied unitaire supérieur (cf. chap. 5).

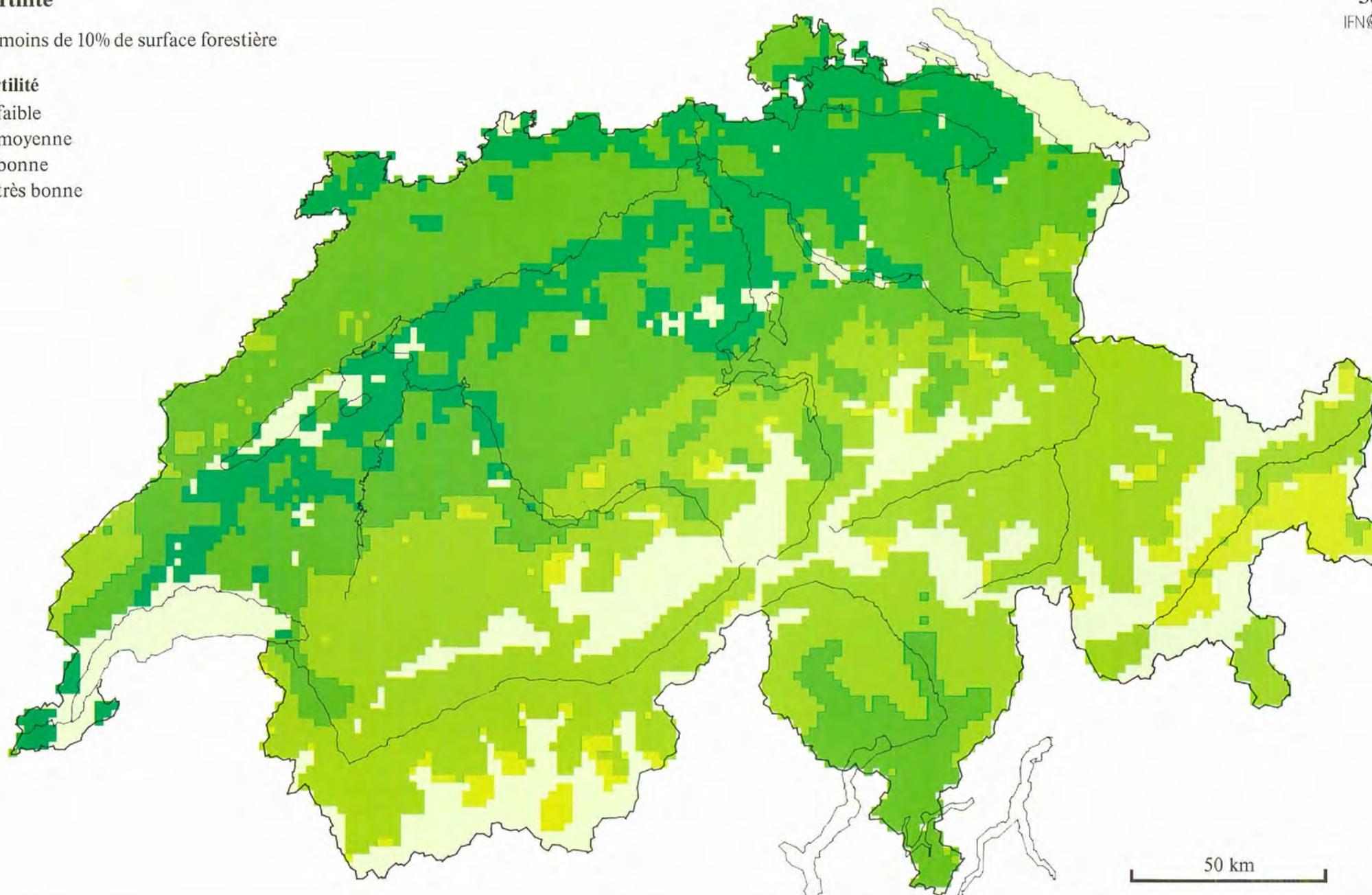
On voit au tableau 59 comment la production totale des forêts suisses dépend de la pente et de l'altitude. Lorsque ces deux facteurs augmentent, elle diminue nettement. 62% du total sont produits en dessous de 1000 m, et deux tiers de ce volume sur des pentes de moins de 40%. Si l'on compare les tableaux 59 et 47, on voit que la production se concentre nettement dans les zones peu inclinées de basse altitude. Ainsi, les forêts en dessous de 600 m et d'une pente de moins de

Fertilité

□ moins de 10% de surface forestière

Fertilité

- faible
- moyenne
- bonne
- très bonne



40% livrent 19,7% de la production totale sur 13,6% seulement de la surface.

Avec 19,2% de la surface forestière, le Plateau est capable de fournir 26,8% de la production totale, alors que les chiffres correspondants pour les Alpes sont de respectivement 32,2% et 22,5%.

Surface des forêts publiques et privées selon la fertilité

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: surface forestière totale

57

IFN

Région	Forêts	Fertilité				total
		faible	moyenne	bonne	très bonne	
		1000 ha				
Jura	publiques	13,2 ±1,1	22,0 ±1,4	58,5 ±2,0	52,2 ±2,0	145,9 ±1,9
	privées	3,9 ±0,6	8,5 ±0,9	19,4 ±1,3	17,3 ±1,3	49,1 ±1,9
	total	17,1 ±1,2	30,5 ±1,6	77,9 ±2,2	69,5 ±2,1	195,0 ±4,0
Plateau	publiques	4,3 ±0,6	1,8 ±0,4	38,1 ±1,8	86,7 ±2,3	130,9 ±2,4
	privées	1,2 ±0,3	0,3 ±0,2	31,7 ±1,7	64,1 ±2,1	97,3 ±2,4
	total	5,5 ±0,7	2,1 ±0,5	69,8 ±2,2	150,8 ±2,3	228,2 ±4,3
Préalpes	publiques	19,1 ±1,3	25,9 ±1,5	53,8 ±2,0	10,3 ±1,0	109,1 ±2,3
	privées	7,8 ±0,9	22,9 ±1,4	58,3 ±2,1	18,9 ±1,3	107,9 ±2,3
	total	26,9 ±1,5	48,8 ±1,9	112,1 ±2,3	29,2 ±1,6	217,0 ±4,2
Alpes	publiques	74,8 ±2,5	164,7 ±3,1	47,6 ±2,0	10,0 ±1,0	297,1 ±2,6
	privées	15,8 ±1,2	48,0 ±2,0	16,7 ±1,3	4,0 ±0,6	84,5 ±2,6
	total	90,6 ±2,6	212,7 ±3,1	64,3 ±2,3	14,0 ±1,2	381,6 ±5,1
Sud des Alpes	publiques	10,3 ±1,0	68,0 ±2,0	50,5 ±1,9	0,3 ±0,2	129,1 ±1,7
	privées	0,4 ±0,2	5,7 ±0,7	28,9 ±1,5	0,4 ±0,2	35,4 ±1,7
	total	10,7 ±1,0	73,7 ±2,0	79,4 ±2,0	0,7 ±0,3	164,5 ±3,8
Suisse	publiques	121,7 ±3,3	282,4 ±4,6	248,5 ±4,4	159,5 ±3,7	812,1 ±5,1
	privées	29,1 ±1,7	85,4 ±2,8	155,0 ±3,7	104,7 ±3,1	374,2 ±5,1
	total	150,8 ±3,6	367,8 ±5,0	403,5 ±5,2	264,2 ±4,5	1186,3 ±9,2

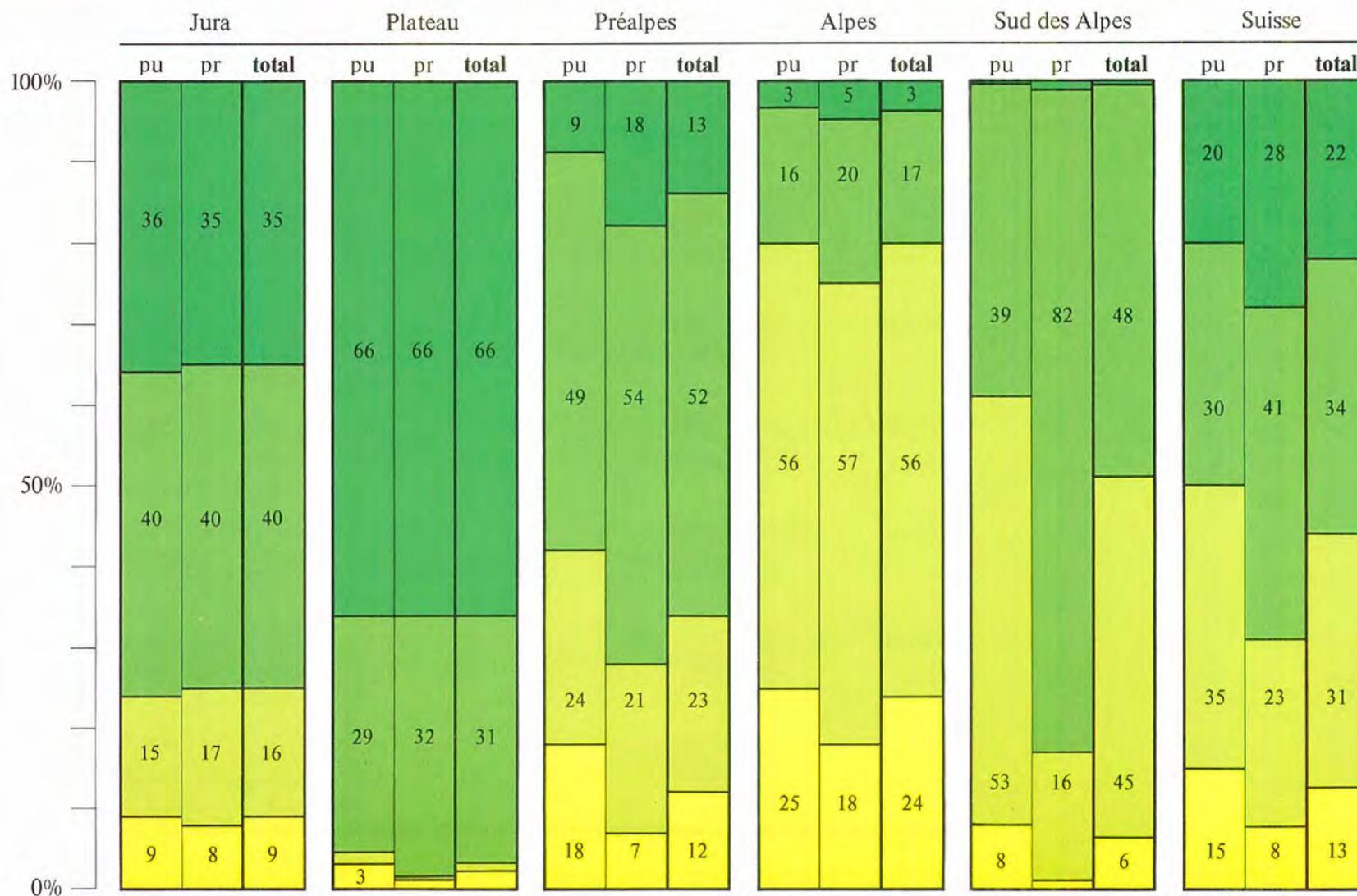
Surface des forêts publiques et privées selon la fertilité

en pourcentage par région.
Ensemble analysé: surface forestière totale

Fertilité

- très bonne
- bonne
- moyenne
- faible

pu = forêts publiques
pr = forêts privées



6.3 Etages de végétation

Production totale selon la pente et l'altitude

en pourcentage (100% = 3,7 millions de t de bois fort anhydre par an).
Ensemble analysé: surface forestière totale

59
IFN

m s. mer	Pente						total
	0-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	> 100%	
	%	%	%	%	%	%	%
> 1800	0,1 ±0,1	0,7 ±0,1	1,2 ±0,1	0,6 ±0,1	0,3 ±0,1	0,1 ±0,1	3,0 ±0,1
1601-1800	0,3 ±0,1	1,1 ±0,1	1,7 ±0,1	1,1 ±0,1	0,4 ±0,1	0,1 ±0,1	4,7 ±0,2
1401-1600	0,5 ±0,1	1,9 ±0,1	2,4 ±0,1	1,6 ±0,1	0,5 ±0,1	0,2 ±0,1	7,0 ±0,2
1201-1400	1,5 ±0,1	2,8 ±0,1	3,0 ±0,2	1,6 ±0,1	0,6 ±0,1	0,3 ±0,1	9,7 ±0,3
1001-1200	3,0 ±0,2	4,4 ±0,2	3,3 ±0,2	1,8 ±0,1	0,6 ±0,1	0,2 ±0,1	13,4 ±0,3
801-1000	4,2 ±0,2	5,3 ±0,2	3,4 ±0,2	1,5 ±0,1	0,5 ±0,1	0,2 ±0,1	15,2 ±0,4
601- 800	9,7 ±0,3	6,4 ±0,3	2,7 ±0,2	1,1 ±0,1	0,3 ±0,1	0,1 ±0,1	20,3 ±0,4
< 600	19,7 ±0,4	4,8 ±0,2	1,6 ±0,1	0,5 ±0,1	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1	26,8 ±0,5
total	38,9 ±0,5	27,5 ±0,4	19,2 ±0,4	9,7 ±0,3	3,3 ±0,2	1,4 ±0,1	100

La couverture végétale varie en fonction de l'*altitude*, de la *latitude*, de la *continentalité*, de l'*exposition*, de la *roche-mère* et d'autres facteurs écologiques. Dans notre pays montagneux, le premier paramètre exerce une influence marquée.

Mais l'altitude à elle seule ne suffit pas à caractériser les conditions de station. Les étages de végétation ne dépendent pas seulement d'elle; ils constituent des zones de conditions écologiques semblables. Selon KELLER (1978 et 1979a) et ELLENBERG et KLÖTZLI (1972), ils sont délimités d'après des schémas écologiques, basés sur les associations climax et les associations durables proches du climax et ayant comme paramètres d'entrée l'*altitude*, l'*exposition*, la *région phytogéographique* et l'*acidité de la roche-mère*. L'altitude est le critère déterminant, les autres données affinent la subdivision. Ainsi, dans les Hautes Alpes, l'étage monta-

Etages de végétation	essences naturellement prédominantes	60
collinéen et submontagnard	chêne, hêtre, châtaignier (Sud des Alpes)	
montagnard inférieur	hêtre, sapin, épicéa, pin sylvestre	
montagnard supérieur	épicéa, sapin, hêtre	
subalpin inférieur	épicéa, mélèze, (hêtre)	
subalpin supérieur	arole, mélèze, pin de montagne	
alpin et nival	étages sans forêt	IFN

Comme la définition des étages de végétation tient compte des unités phytosociologiques, on connaît les essences forestières naturellement prédominantes de chacun d'eux (tabl. 60).

La carte 4 (en annexe) indique la distribution des étages de végétation. La présence de forêts du Plateau dans l'étage subalpin (tabl. 61) est une conséquence de la délimitation des régions (cf. les explications du chapitre 6.1.1). Vu la faible étendue de l'étage collinéen, on l'a réuni avec l'étage submontagnard en une seule classe.

gnard supérieur se situe entre 1000 et 1450 m sur les versants nord et entre 1200 et 1500 m sur les versants sud. Le classement des placettes selon ces paramètres simples constitue une estimation en fonction d'un modèle, analogue à celle de la fertilité (cf. chap. 6.2).

Surface forestière par étage de végétation

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: surface forestière totale

Etage de végétation	Jura		Plateau		Préalpes		Alpes		Sud des Alpes		Suisse	
	1000 ha		1000 ha		1000 ha		1000 ha		1000 ha		1000 ha	
collinéen et submontagnard	71,2	±2,1	157,8	±2,2	21,6	±1,4	29,4	±1,6	43,2	±1,8	323,2	±4,8
montagnard inférieur	60,4	±2,0	63,2	±2,1	58,1	±2,1	45,5	±2,0	25,5	±1,5	252,7	±4,5
montagnard supérieur	46,0	±1,9	4,8	±0,7	84,9	±2,3	105,2	±2,8	45,3	±1,8	286,2	±4,7
subalpin inférieur	17,4	±1,3	2,4	±0,5	51,7	±2,0	148,0	±3,0	31,4	±1,6	250,9	±4,4
subalpin supérieur	-		-		0,7	±0,3	53,5	±2,1	19,1	±1,3	73,3	±2,6
total	195,0	±4,0	228,2	±4,3	217,0	±4,2	381,6	±5,1	164,5	±3,8	1186,3	±9,2

61

IFN

6.4 Facteurs dommageables

La forêt exerce ses fonctions protectrices de manière à prévenir totalement les phénomènes dommageables (p.ex. déclenchement des avalanches) ou à atténuer au moins leurs conséquences. Ce rôle est typique pour les petites avalanches, l'érosion, les chutes de pierres, etc., qui blessent et endommagent les troncs.

Sur chaque placette, on a catalogué les traces de ces phénomènes dans les rubriques *glissements de terrain, érosion par l'eau, chutes de pierres, mouvements de la neige* et *incendies*, conformément aux définitions du manuel d'instruction de l'IFN (ZINGG, 1988).

Le tableau 62 renseigne sur la fréquence de ces traces. Leur présence ne permet pas de tirer des conclusions sur la violence et l'étendue des phénomènes, comme le montre l'exemple suivant: on a observé des dégâts de chutes de pierres sur 21,5% des placettes (tabl. 62), mais seuls 3,8% des arbres sont endommagés (tabl. 264). On voit qu'un ou deux arbres atteints suffisent à enregistrer les traces de *chutes de pierres*.

Comme le confirment les figures 64 et 65, il est normal que les traces de glissements de terrain et d'érosion soient le plus fréquentes dans les Préalpes, notamment sur les stations de poudingue (Napf, Hörnli), de flysch (Glaubenberg) et de schistes lustrés (Rhin postérieur et antérieur). Elles augmentent dans toutes les régions en fonction de la pente; ce phénomène est le plus marqué sur le Plateau. Les chutes de pierres et les mouvements de la neige (fig. 66 et 67) sont spécialement communs dans les Alpes et au Sud des Alpes. Ces deux phénomènes sont aussi très étroitement liés à l'inclinaison du terrain. On a constaté des traces de mouvements de la neige sur 23% de l'ensemble des placettes. Les incendies ne jouent un grand rôle qu'au Tessin, où

l'on observe une nette corrélation avec l'exposition. Bien que la surface forestière se répartisse régulièrement sur les expositions (cf. tabl. 49), les traces d'incendie sont nettement plus fréquentes sur les versants exposés au sud (fig. 63).

Glissements de terrain, érosion, chutes de pierres, mouvements de la neige et incendies

Proportion des placettes touchées par ces phénomènes, en pourcentage par région.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

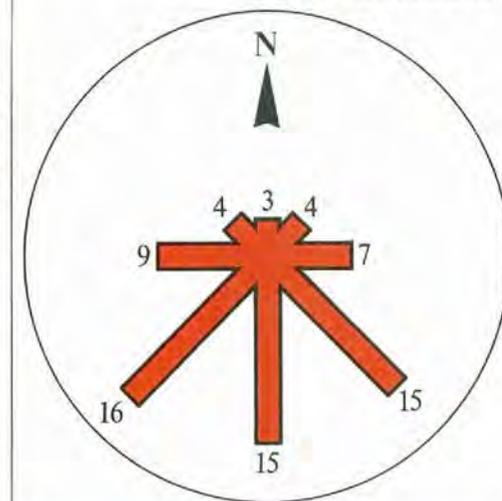
	Jura 1940	Plateau 2270	Préalpes 2114	Alpes 3337	Sud des Alpes 1314	Suisse 10975
Nombre de placettes total						
avec traces:	%	%	%	%	%	%
de glissements de terrain	2,4 ±0,3	5,0 ±0,5	17,8 ±0,8	11,9 ±0,6	5,3 ±0,6	9,1 ±0,3
d'érosion	1,9 ±0,3	6,7 ±0,5	21,5 ±0,9	15,3 ±0,6	10,1 ±0,8	11,7 ±0,3
de chutes de pierres	12,4 ±0,7	1,9 ±0,3	18,8 ±0,8	37,4 ±0,8	33,2 ±1,3	21,5 ±0,4
de mouvements de la neige	2,5 ±0,4	0,5 ±0,2	24,9 ±0,9	46,1 ±0,9	33,4 ±1,3	23,4 ±0,4
d'incendie	0,3 ±0,1	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1	1,0 ±0,2	9,0 ±0,8	1,5 ±0,1

63

IFN

Traces d'incendie selon l'exposition (Sud des Alpes)

Proportion des placettes avec traces d'incendie, en pourcentage par exposition.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

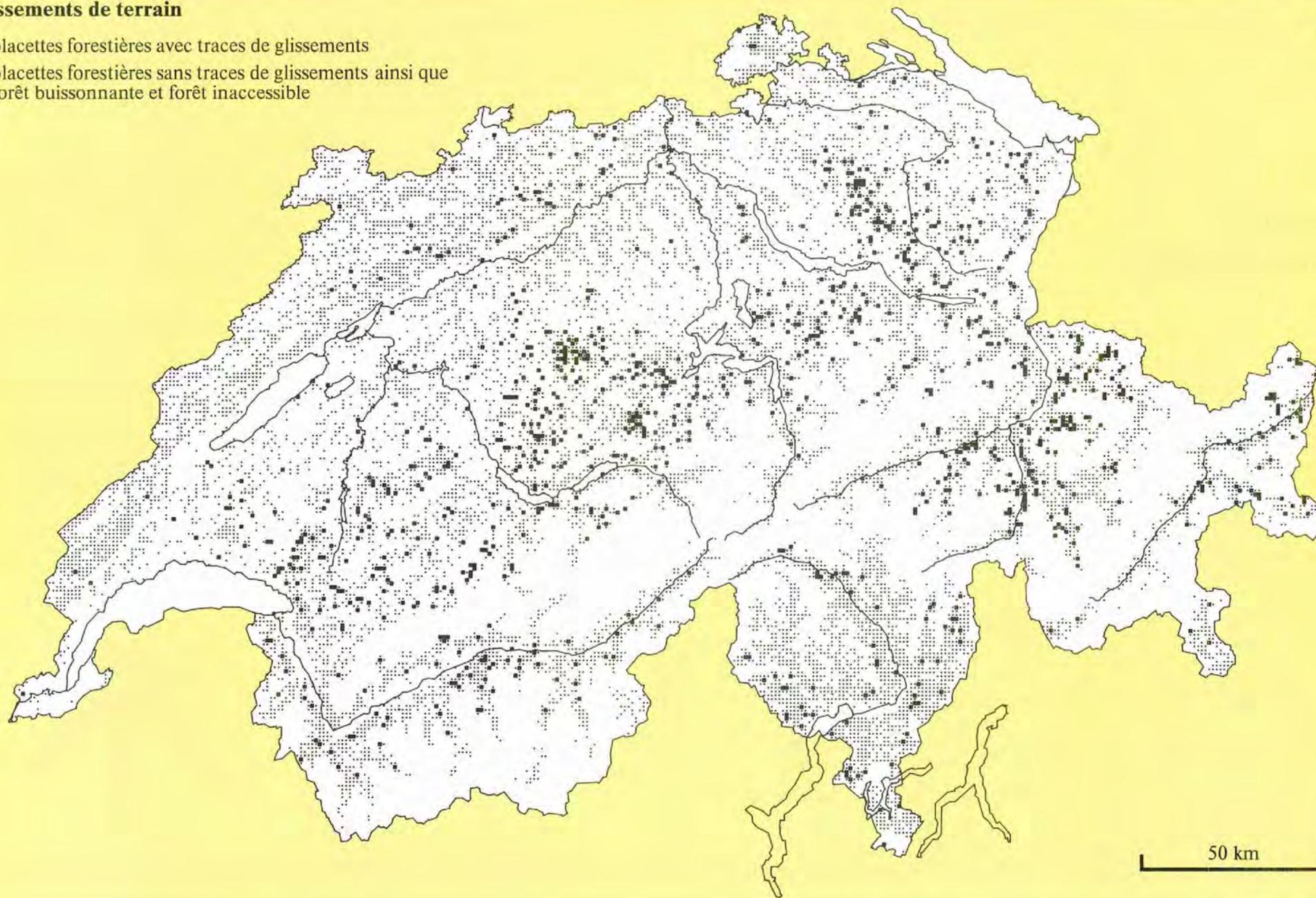


Glissements de terrain

- placettes forestières avec traces de glissements
- placettes forestières sans traces de glissements ainsi que forêt buissonnante et forêt inaccessible

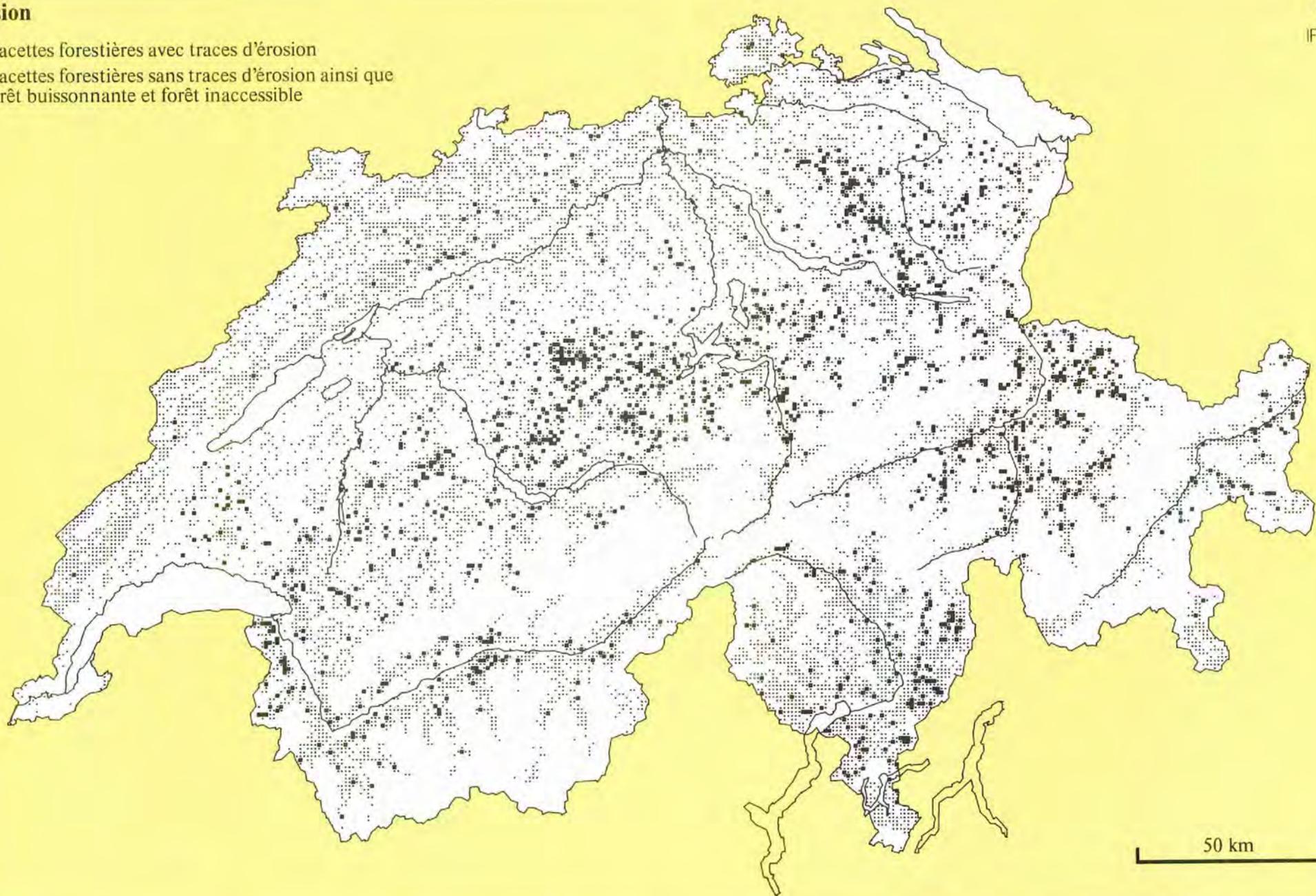
64

IFN



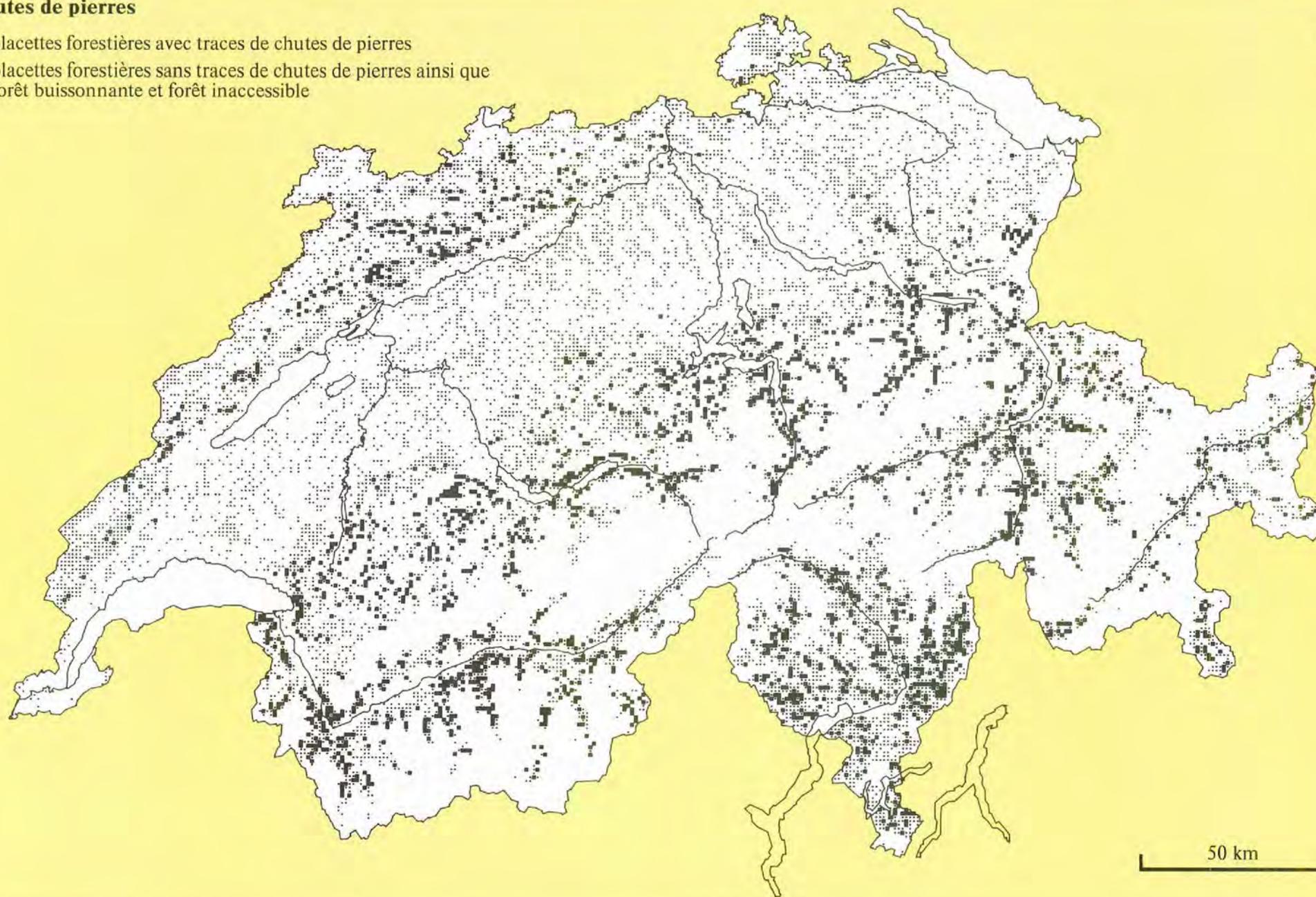
Erosion

- placettes forestières avec traces d'érosion
- placettes forestières sans traces d'érosion ainsi que forêt buissonnante et forêt inaccessible



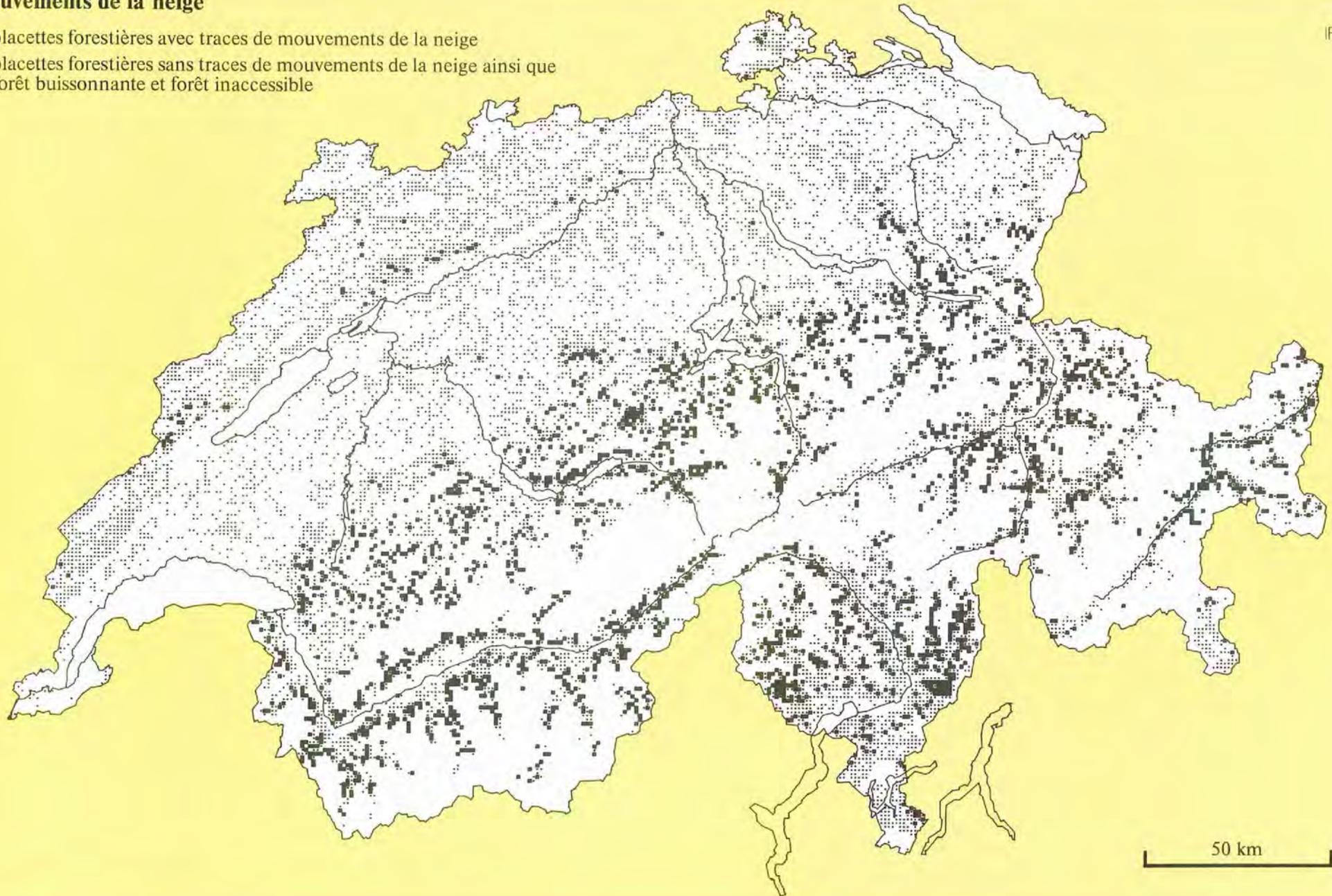
Chutes de pierres

- placettes forestières avec traces de chutes de pierres
- placettes forestières sans traces de chutes de pierres ainsi que forêt buissonnante et forêt inaccessible



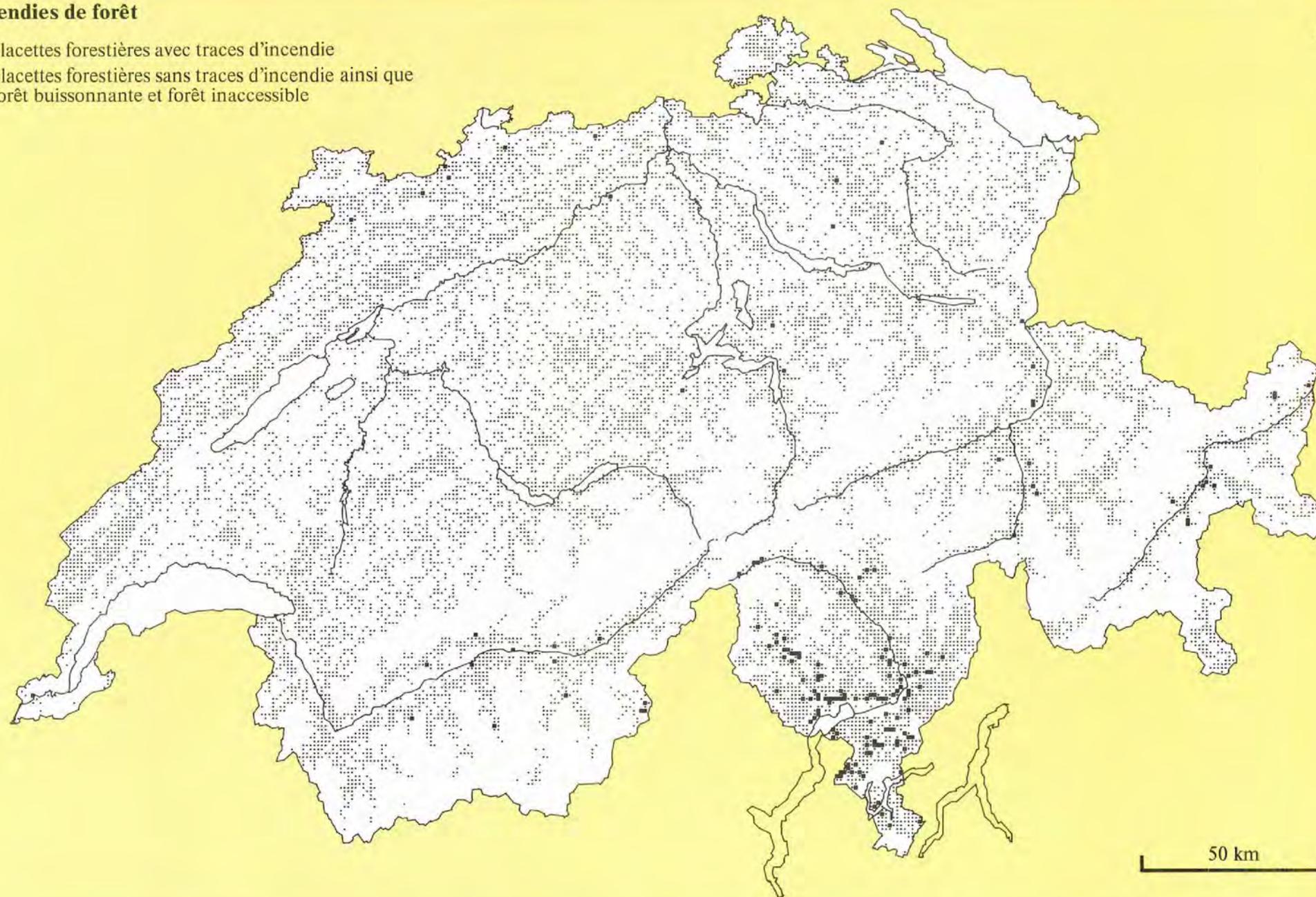
Mouvements de la neige

- placettes forestières avec traces de mouvements de la neige
- placettes forestières sans traces de mouvements de la neige ainsi que forêt buissonnante et forêt inaccessible



Incendies de forêt

- placettes forestières avec traces d'incendie
- placettes forestières sans traces d'incendie ainsi que forêt buissonnante et forêt inaccessible



6.5 Résumé

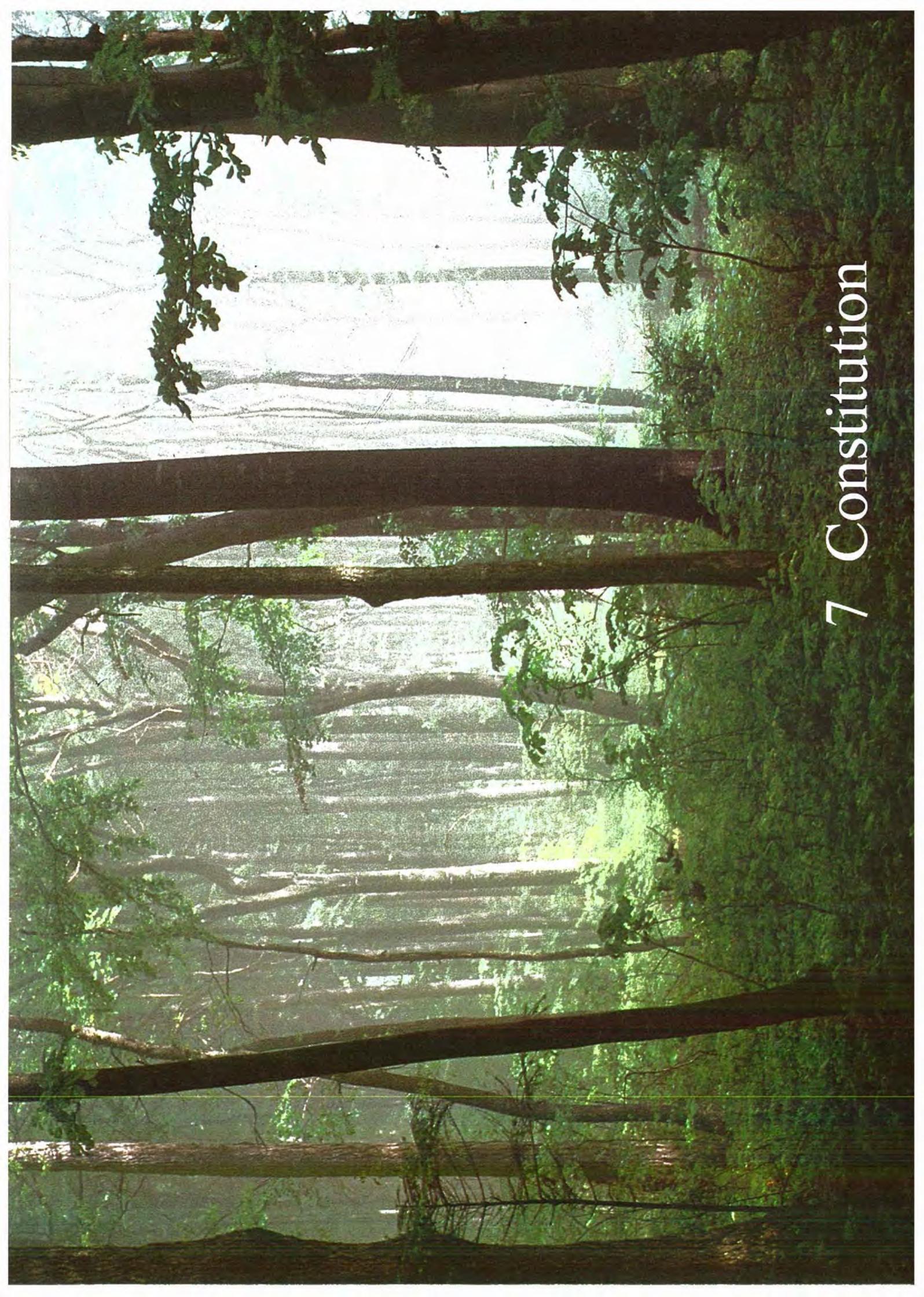
Les conditions écologiques constituent un critère d'appréciation important du point de vue de la sylviculture, de la politique forestière et de l'aménagement du territoire. Elles sont définies dans l'IFN à l'aide de données faciles à relever sur les cartes, sur les photos aériennes et sur le terrain. Ce sont l'altitude, la pente, l'exposition, le relief et des paramètres pédologiques. Elles permettent de déterminer pour chaque placette l'étage de végétation et la fertilité, qui est primordiale du point de vue forestier. On a noté en outre les traces de phénomènes

dommageables. Elles renseignent sur les fonctions protectrices des forêts et les dégâts que celles-ci subissent.

Une bonne moitié des forêts suisses se situent au-dessus de 1000 m et 16% au-dessus de 1600 m. Quatre cinquièmes occupent des terrains d'une pente inférieure à 60%.

Le taux de boisement est de 28,7% pour l'ensemble du pays; il est le plus grand au Sud des Alpes, où il atteint 46,4%.

Quant à la fertilité, on voit que 13% des forêts occupent des stations de faible fertilité, dont 60% sont situés dans les Alpes. Dans les Préalpes, les Alpes et au Sud des Alpes, les forêts privées se trouvent sur des stations plus productives que les forêts publiques.

A photograph of a dense forest with sunlight filtering through the trees. The image is oriented vertically on the page. The text '7 Constitution' is written vertically on the right side of the page.

7 Constitution

Liste des figures et des tableaux

	Page		Page
69 Tabl.	96	110 Fig.	140
70 Fig.	96	111 Tabl.	142
71 Fig.	97	112 Tabl.	142
72 Tabl.	98	113 Tabl.	143
73 Tabl.	99	114 Fig.	144
74 Tabl.	100	115 Tabl.	143
75 Fig.	101	116 Tabl.	145
76 Fig.	102	117 Tabl.	145
77 Tabl.	102	118 Tabl.	146
78 Tabl.	103	119 Tabl.	147
79 Fig.	104	120 Tabl.	147
80 Fig.	105	121 Fig.	149
81 Fig.	107	122 Tabl.	150
82 Tabl.	110	123 Tabl.	150
83 Fig.	111	124 Tabl.	151
84 Tabl.	112	125 Fig.	151
85 Tabl.	113	126 Tabl.	152
86 Tabl.	114	127 Fig.	153
87 Fig.	114	128 Tabl.	152
88 Fig.	117	129 Fig.	156
89 Fig.	118	130 Tabl.	156
90 Fig.	119	131 Fig.	157
91 Fig.	122	132 Tabl.	159
92 Tabl.	122	133 Tabl.	160
93 Fig.	123	134 Tabl.	160
94 Fig.	124	135 Tabl.	161
95 Fig.	125	136 Fig.	163
96 Tabl.	126	137 Fig.	163
97 Fig.	127	138 Fig.	164
98 Tabl.	128	139 Fig.	164
99 Fig.	129	140 Fig.	164
100 Fig.	131	141 Fig.	164
101 Fig.	133	142 Fig.	165
102 Tabl.	134	143 Fig.	165
103 Fig.	134	144 Fig.	165
104 Fig.	135	145 Fig.	165
105 Fig.	136	146 Tabl.	166
106 Fig.	137	147 Tabl.	167
107 Tabl.	138	148 Tabl.	169
108 Tabl.	139	149 Tabl.	170
109 Tabl.	139	150 Tabl.	171
		151 Fig.	172
		152 Fig.	173
		153 Tabl.	174
		154 Tabl.	176

7 Constitution

Felix Mahrer
Thomas Strobel
Werner Riegger
Robert Sutter
Klemens Winzeler
Andreas Zingg

7.2
7.1/7.3
7.1/7.3
7.1.2
7.1.1
7.1.3/7.1.4

La constitution des forêts varie beaucoup suivant les conditions naturelles et les influences humaines. On peut la décrire d'après différents points de vue. La systématique choisie ci-après se base sur les **types de forêt**. Ils forment des entités homogènes, qui permettent une comparaison judicieuse des données relatives au sujet de ce chapitre.

Les tableaux et figures relatifs à la surface, à la **distribution par région et par station**, au **volume sur pied** et au **nombre de tiges** donnent une vue d'ensemble des types de forêt et permettent de les comparer.

Pour la **plupart des types de forêt**, on présente d'autres données importantes telles que la distribution de leur surface selon l'altitude et les conditions de propriété ainsi que le mélange des essences selon le volume sur pied et le nombre de tiges. On a approfondi l'analyse d'après des **critères sylvicoles différenciés**, p.ex. les stades de développement ou la structure du peuplement, choisis de manière à caractériser au mieux le type de forêt décrit.

Les chapitres 7.2 et 7.3 traitent de l'**âge** et de la **composition des peuplements** de l'aire boisée accessible sans la forêt buissonnante.

7.1 Types de forêt

Les types de forêt distingués dans l'IFN ont été définis et illustrés au chapitre 3.2. Leur répartition géographique donne une vue d'ensemble de la constitution des forêts suisses; elle figure sur la carte 5 (en annexe).

La **futaie régulière** est commune partout, sauf au Sud du Tessin et en Basse Engadine. Comme le montre très clairement la figure 70, elle domine dans toutes les régions; ses proportions extrêmes sont plus de 80% sur le Plateau et 32% au Sud des Alpes. 66% de sa surface se trouvent sur des stations bonnes ou très bonnes (tabl. 73). Cette localisation influence fortement le matériel sur pied (tabl. 74): avec $0,80 \text{ m}^3$, son arbre moyen est supérieur à la moyenne, son volume unitaire de $392 \text{ m}^3/\text{ha}$ est élevé, son volume total représente 74% du total des forêts suisses, une proportion supérieure à celle de sa surface (tabl. 70).



Futaie irrégulière. Mederenwald, Giswil OW

Surface forestière des types de forêt par région

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: surface forestière totale

Type de forêt	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
futaie régulière	131,2 ±2,1	187,0 ±1,8	137,9 ±2,2	178,1 ±3,1	52,9 ±1,9	687,1 ±5,4
futaie irrégulière	17,5 ±1,3	12,5 ±1,1	22,9 ±1,4	39,5 ±1,9	13,4 ±1,1	105,8 ±3,1
futaie d'aspect jardiné	12,7 ±1,1	4,6 ±0,7	23,5 ±1,4	48,8 ±2,1	10,5 ±1,0	100,1 ±3,0
taillis-sous-futaie	11,8 ±1,1	10,7 ±1,0	1,5 ±0,4	6,0 ±0,8	18,7 ±1,3	48,7 ±2,2
taillis	1,4 ±0,4	1,5 ±0,4	0,6 ±0,2	2,8 ±0,5	17,4 ±1,2	23,7 ±1,5
selves et cultures d'arbres	0,3 ±0,2	0,6 ±0,2	-	0,8 ±0,3	1,4 ±0,4	3,1 ±0,6
peuplements clairsemés	10,8 ±1,0	0,9 ±0,3	10,8 ±1,0	35,8 ±1,8	12,4 ±1,1	70,7 ±2,6
laies et talus	0,7 ±0,3	0,9 ±0,3	0,3 ±0,2	2,1 ±0,5	0,7 ±0,3	4,7 ±0,7
surface forestière provisoirement non boisée	0,7 ±0,3	1,1 ±0,3	1,4 ±0,4	4,3 ±0,7	0,4 ±0,2	7,9 ±0,9
surface forestière non boisée en permanence	6,9 ±0,8	7,2 ±0,8	12,5 ±1,1	15,5 ±1,2	3,6 ±0,6	45,7 ±2,1
forêt inaccessible	0,9 ±0,3	1,0 ±0,3	3,7 ±1,2	17,0 ±1,3	10,5 ±1,0	33,1 ±1,7
forêt buissonnante	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	1,9 ±0,2	30,9 ±1,7	22,6 ±1,4	55,7 ±2,3
surface forestière totale	195,0 ±4,0	228,2 ±4,3	217,0 ±4,2	381,6 ±5,1	164,5 ±3,8	1186,3 ±9,2

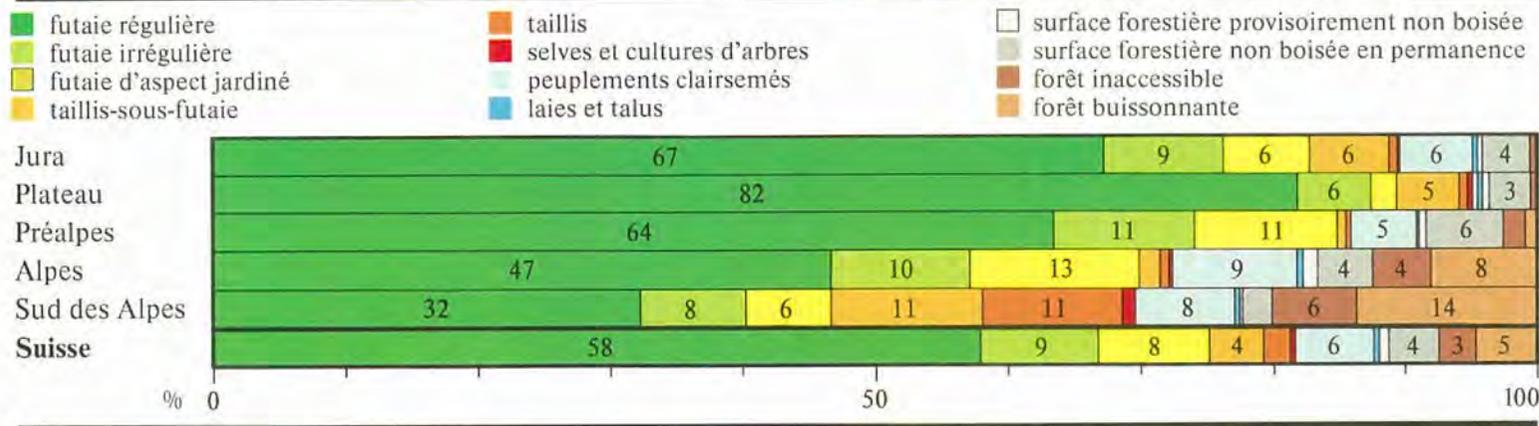
Au Sud des Alpes, les forêts privées se concentrent en plaine (cf. chap. 6.1.1), les publiques en montagne. Cette distribution caractéristique a pour conséquence intéressante que la futaie régulière y appartient presque exclusivement aux propriétaires publics (fig. 71), car elle occupe les zones élevées.

La **futaie irrégulière** occupe un territoire beaucoup plus restreint. Il varie de 6 à 11% du total régional et se situe principalement dans les Alpes. Il occupe en majorité (71%) des stations de fertilité moyenne (38%) ou bonne (33%). Cette circonstance explique en partie pourquoi le volume moyen de la futaie irrégulière (304 m³/ha) est inférieur à celui de la futaie régulière.

Surface relative des types de forêt

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: surface forestière totale



70

IFN

La **futaie d'aspect jardiné** est la plus répandue dans les Alpes, mais elle a d'autres centres dans le Jura et les Préalpes (Emmental) (cf. carte 5, en annexe). Elle représente environ 8% des forêts. Comparé aux futaies irrégulières, elle occupe un peu moins de bonnes stations (25%) et un peu plus de moyennes (47%) (cf. tabl. 73), ce qui explique son volume unitaire plus faible (276 m³/ha) (tabl. 74). Sa part du volume total des forêts est 1% plus faible que la proportion de sa surface.

Les trois types de futaie couvrent 75% de la surface forestière et représentent quelque 90% du volume sur pied total. Au Sud des Alpes, elles appartiennent exclusivement aux propriétaires publics (fig. 71).

La part des **taillis-sous-futaie** est très différente suivant les régions et elle varie de 1 à 11% de la surface forestière. Ils sont particulièrement répandus au Sud des Alpes (fig. 71), où la moitié d'entre eux sont propriété privée. Bien qu'ils occupent surtout des stations de bonne à très bonne fertilité, leur volume sur pied de 237 m³/ha est inférieur à celui de la futaie. C'est la conséquence de leur régime. Les tiges étant relativement nombreuses par hectare, le volume de l'arbre moyen est bas (0,40 m³).

Les **taillis** occupent 2% de la surface totale. Encore plus que les taillis-sous-futaie, ils se concentrent au Sud des Alpes et là, entre les mains des propriétaires privés. Deux tiers environ des taillis sont situés sur des stations de bonne fertilité. Comme le suggère clairement la faiblesse du volume unitaire (130 m³/ha) et de l'arbre moyen (0,20 m³), ce régime ne permet probablement pas d'utiliser pleinement la productivité de la station.

Avec 0,3% de la surface totale, les **selves** et les **cultures d'arbres** jouent un rôle insignifiant. Compte tenu des raisons qui ont motivé leur création, on ne s'étonne pas de les trouver uniquement sur des sols de fertilité bonne et très bonne. Au Sud des Alpes, la moitié d'entre elles appartiennent aux particuliers.

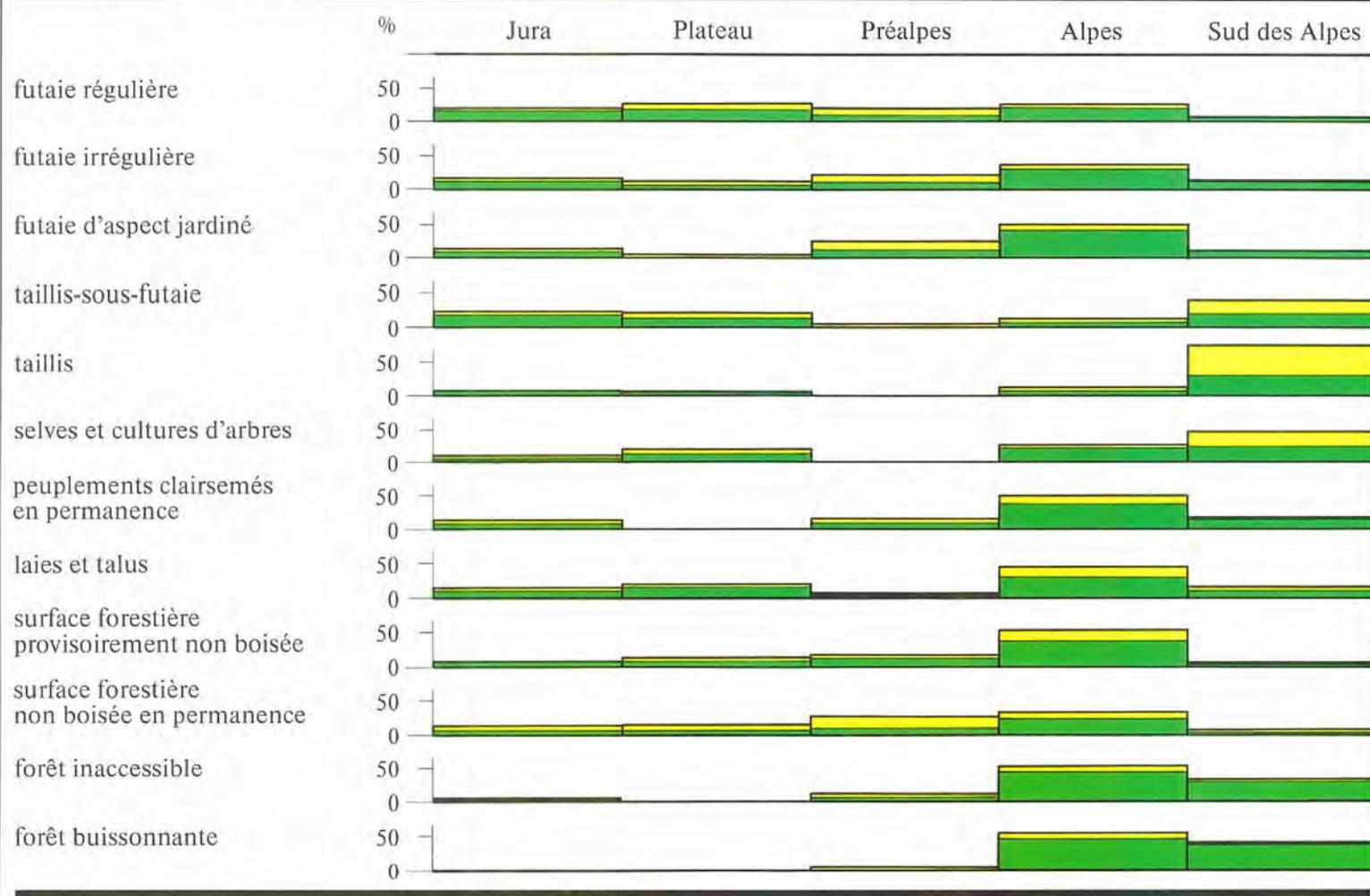
Surface relative des types de forêt dans les forêts publiques et privées

en pourcentage par type de forêt.

Ensemble analysé: surface forestière totale

■ forêts publiques

■ forêts privées



Les **peuplements clairsemés** forment 6% de la surface forestière et prennent une place importante, notamment dans les Alpes (tabl. 71), où une grande partie de l'aire boisée côtoie la limite des forêts. La répartition des surfaces selon la fertilité montre que la majorité de ce type de forêt est classée en fertilité faible ou moyenne. Son volume par hectare est de 156 m³. Comme il correspond à un petit nombre d'arbres, ceux-ci cubent en moyenne 0,72 m³, soit juste autant que la moyenne suisse. Au Sud des Alpes, où la forêt privée se cantonne surtout en plaine, ces peuplements en font rarement partie.

Avec 0,4% de la surface, les **laies** et les **talus** sont insignifiants. Ils se rencontrent surtout dans les Alpes. Leur volume sur pied de 82 m³/ha est bas, ce qui est normal pour ce type de forêt, dont la hauteur, entre autres, est soumise à certaines restrictions (cf. chap. 3.2). Mais comme le nombre de tiges par hectare est bas, l'arbre moyen atteint malgré tout 0,50 m³.

Les **surfaces forestières provisoirement non boisées** (trouées provisoires dues à des coupes, à des incendies ou au vent) ne représentent que 0,7% de la surface totale. D'après la figure 71, elles sont fréquentes surtout dans les Alpes. Elles occupent principalement des stations de fertilité moyenne ou bonne. Comme l'attribution à ce type de forêt dépend de la position du centre de la placette, il a malgré tout du matériel sur pied (tabl. 74), car on peut trouver sur les 5 ares de la pla-

Surface des types de forêt selon la fertilité

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: surface forestière totale

Type de forêt	Fertilité				
	faible	moyenne	bonne	très bonne	total
	1000 ha				
futaie régulière	55,9 ±2,3	180,4 ±3,9	244,2 ±4,4	206,6 ±4,1	687,1 ±5,4
futaie irrégulière	13,3 ±1,2	41,1 ±2,0	34,8 ±1,9	16,6 ±1,3	105,8 ±3,1
futaie d'aspect jardiné	20,3 ±1,4	47,5 ±2,2	24,9 ±1,6	7,4 ±0,9	100,1 ±3,0
taillis-sous-futaie	4,3 ±0,7	5,7 ±0,8	27,6 ±1,7	11,1 ±1,1	48,7 ±2,2
taillis	1,2 ±0,3	3,9 ±0,6	16,1 ±1,3	2,5 ±0,5	23,7 ±1,5
selves et cultures d'arbres	-	1,0 ±1,0	1,2 ±0,3	1,8 ±0,4	3,1 ±0,6
peuplements clairsemés	25,1 ±1,6	30,8 ±1,7	13,0 ±1,0	1,8 ±0,4	70,7 ±2,6
laies et talus	0,2 ±0,1	1,5 ±0,4	1,8 ±0,4	1,2 ±0,3	4,7 ±0,7
surface forestière provisoirement non boisée	0,9 ±0,3	3,1 ±0,6	2,8 ±0,5	1,1 ±0,3	7,9 ±0,9
surface forestière non boisée en permanence	4,8 ±0,7	15,4 ±1,2	16,2 ±1,3	9,3 ±1,0	45,7 ±2,1
forêt inaccessible	3,2 ±0,6	11,6 ±1,1	13,8 ±1,2	4,5 ±0,7	33,1 ±1,8
forêt buissonnante	21,6 ±1,5	26,7 ±1,6	7,1 ±0,8	0,3 ±0,2	55,7 ±2,3
surface forestière totale	150,8 ±3,6	367,8 ±5,0	403,5 ±5,2	264,2 ±4,5	1186,3 ±9,2

cette un ou deux arbres rescapés d'un ouragan, par exemple, et assez gros puisqu'ils cubent en moyenne 0,93 m³.

Avec 3,8%, la part des **surfaces forestières en permanence non boisées**, (vides permanents tels que places de dépôt de bois, chemins, pépinières) est appréciable. Elle est plus élevée sur le Plateau et dans les Alpes, à cause du réseau routier plus dense ou des couloirs d'avalanches. Le volume sur pied enregistré ré-

sulte également du mode de classement des surfaces d'après la position du centre de la placette. Plusieurs catégories de vides permanents étant de forme linéaire (par exemple les routes, les couloirs d'avalanches ou les ruisseaux), les arbres des peuplements voisins sont plus souvent englobés dans ces placettes que dans

les trouées provisoires. C'est pourquoi les vides permanents ont 60 tiges de plus par hectare. Avec 0,78 m³, l'arbre moyen est supérieur à la moyenne; il s'agit donc en majorité de gros arbres. La répartition des vides permanents par classe de fertilité ne diffère guère de celle des **trouées provisoires**.

Les **forêts inaccessibles** représentent 2,8% de la surface forestière suisse. On ne dispose d'aucun renseignement sur leur matériel sur pied, puisqu'elles n'ont été recensées que sur les photos aériennes. Leur localisation montre qu'elles sont réparties irrégulièrement: elles se cantonnent presque entièrement dans les Alpes et au Sud des Alpes; près de trois quarts sont classés en fertilité moyenne ou bonne.

La **forêt buissonnante** n'a été inventoriée que sur les photos aériennes. Aussi manque-t-elle dans les récapitulations relatives au matériel sur pied. Comme elle a été repérée pratiquement uniquement dans les Alpes et au Sud des Alpes, où elle occupe de grandes surfaces de fertilité faible ou moyenne, il s'ensuit qu'elle se trouve en grande majorité sur les stations de ce type. Au Sud des Alpes, elle appartient presque entièrement aux propriétaires publics (fig. 71).

Surface relative des types de forêt selon la fertilité

en pourcentage de la surface par type de forêt.
Ensemble analysé: surface forestière totale

73
IFN

Type de forêt	Fertilité				total	
	faible %	moyenne %	bonne %	très bonne %	%	1000 ha
futaie régulière	8,1 ±0,3	26,3 ±0,5	35,5 ±0,6	30,1 ±0,6	100	687,1
futaie irrégulière	12,6 ±1,0	38,4 ±1,5	32,9 ±1,4	15,7 ±1,1	100	105,8
futaie d'aspect jardiné	20,3 ±1,3	47,4 ±1,6	24,9 ±1,4	7,4 ±0,8	100	100,1
taillis-sous-futaie	8,8 ±1,3	11,7 ±1,5	56,7 ±2,2	22,8 ±1,9	100	48,7
taillis	5,1 ±1,4	16,5 ±2,4	67,9 ±3,0	10,5 ±2,0	100	23,7
selves et cultures d'arbres	-	3,2 ±3,2	38,7 ±8,9	58,1 ±9,0	100	3,1
peuplements clairsemés	35,5 ±1,8	43,6 ±1,9	18,4 ±1,5	2,5 ±0,6	100	70,7
laies et talus	4,3 ±3,0	31,9 ±6,9	38,3 ±7,2	25,5 ±6,4	100	4,7
surface forestière provisoirement non boisée	11,4 ±3,6	39,2 ±5,5	35,5 ±5,4	13,9 ±3,9	100	7,9
surface forestière non boisée en permanence	10,5 ±1,4	33,7 ±2,2	35,4 ±2,2	20,4 ±1,9	100	45,7
forêt inaccessible	9,7 ±1,6	35,0 ±2,6	41,7 ±2,7	13,6 ±1,9	100	33,1
forêt buissonnante	38,8 ±2,1	47,9 ±2,1	12,8 ±1,4	0,5 ±0,3	100	55,7
surface forestière totale	12,7 ±0,3	31,0 ±0,4	34,0 ±0,4	22,3 ±0,4	100	1186,3

Volume sur pied, nombre de tiges et arbre moyen par type de forêt

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

74
IFN

Type de forêt	1000 m ³	Volume sur pied %	m ³ /ha	Nombre de tiges/ha	Arbre moyen m ³
futaie régulière	269 553 ± 2093	73,8 ± 0,5	392 ± 3	490 ± 4	0,80 ± 0,01
futaie irrégulière	32 205 ± 553	8,8 ± 0,3	304 ± 5	489 ± 9	0,62 ± 0,01
futaie d'aspect jardiné	27 671 ± 537	7,6 ± 0,3	276 ± 5	457 ± 9	0,60 ± 0,01
taillis-sous-futaie	11 555 ± 330	3,2 ± 0,2	237 ± 7	593 ± 15	0,40 ± 0,01
taillis	3 071 ± 159	0,8 ± 0,1	130 ± 7	662 ± 27	0,20 ± 0,01
selves et cultures d'arbres	537 ± 59	0,1 ± 0,1	173 ± 19	311 ± 56	0,56 ± 0,08
peuplements clairsemés	11 004 ± 359	3,0 ± 0,1	156 ± 5	216 ± 8	0,72 ± 0,03
laies et talus	387 ± 70	0,1 ± 0,1	82 ± 15	165 ± 31	0,50 ± 0,08
surface forestière provisoirement non boisée	1 199 ± 140	0,3 ± 0,1	152 ± 18	163 ± 23	0,93 ± 0,10
surface forestière non boisée en permanence	7 946 ± 385	2,2 ± 0,1	174 ± 8	222 ± 10	0,78 ± 0,03
total	365 128 ± 2498	100	333 ± 2	462 ± 3	0,72 ± 0,01

7.1.1 Futaie régulière

Le signe caractéristique de la futaie régulière est que la plupart des arbres d'un peuplement sont au même stade de développement. Contrairement à la futaie irrégulière ou d'aspect jardiné, elle se compose de peuplements bien définis, plus ou moins homogènes, au stade des recrûs/fourrés, du perchis ou des futaies jeunes, moyennes ou vieilles. Cette définition englobe des peuplements de structure et de composition très variées. La futaie régulière est issue le plus souvent d'une régénération par coupes d'une certaine étendue, mais, pour autant qu'un stade de développement prédomine, on peut rattacher à ce type de forêt certains peuplements d'âges multiples, à plusieurs étages ou étagés.



La futaie régulière peut être très variée: futaie moyenne de hêtre et mélèze avec recrû d'érable. Bremgarten AG

Distribution

La futaie régulière couvre 687 100 ha, soit 66% des 1 043 900 ha de l'aire boisée accessible sans la forêt buissonnante ou 77% des 893 000 ha de futaies.

La carte 5 (en annexe) montre la distribution de tous les types de forêt et la figure 70, leur surface relative par région.

Comme sa proportion est la plus grande en plaine (fig. 76), où la surface des forêts est la plus grande en chiffres absolus (tabl. 40), 59% de la futaie régulière se trouvent en dessous de 1000 m. Cette répartition influence aussi celle par classe de fertilité (tabl. 77): seuls 34% de la futaie régulière sont classés en fertilité faible ou moyenne contre 44% de l'ensemble de la surface forestière (fig. 58).

L'attribution des placettes aux différents types de forêt s'opère selon le schéma de la figure 75. Comme le stade de développement et la structure du peuplement ne peuvent pas toujours être déterminés sans équivoque, la limite entre les différents types n'est pas fixe.

Surface des types de futaie selon le stade de développement et la structure

Surface forestière en milliers d'ha.

Ensemble analysé: **futaie** (= 85,5% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

75

IFN

Stade de développement	■ futaie régulière 687,1 ±5,4					
	recrû/ fourré 1000 ha	perchis 1000 ha	jeune futaie 1000 ha	futaie moyenne 1000 ha	vieille futaie 1000 ha	mélangé 1000 ha
à un étage	37,2 ±1,9	54,2 ±2,3	73,5 ±2,6	109,1 ±3,1	51,6 ±2,2	futaie irrégulière 105,8 ±3,1
pluriétagée	22,7 ±1,5	54,1 ±2,3	66,6 ±2,5	116,0 ±3,2	73,0 ±2,6	
étagée	12,4 ±1,1	7,8 ±0,9	3,1 ±0,6	2,9 ±0,5	2,9 ±0,5	
par petits groupes	futaie d'aspect jardiné 100,1 ±3,0					

Dans la futaie régulière, la proportion des forêts privées correspond presque à celle de l'ensemble des forêts, mais les futaies régulières privées occupent de meilleures stations (tabl. 77): trois quarts d'entre elles sont classées en fertilité bonne ou très bonne contre seulement 61% de leurs homologues publiques. On observe aussi des différences dans les classes de fertilité. Les futaies régulières privées de fertilité faible ou moyenne se concentrent dans l'Oberland bernois, dans la région du Napf et dans l'Entlebuch, tandis qu'il y en a très peu au Sud des Alpes et dans les Grisons. Sur les stations de fertilité bonne ou très bonne, on constate pour l'essentiel les mêmes concentrations que celles décrites au chapitre 4.3.

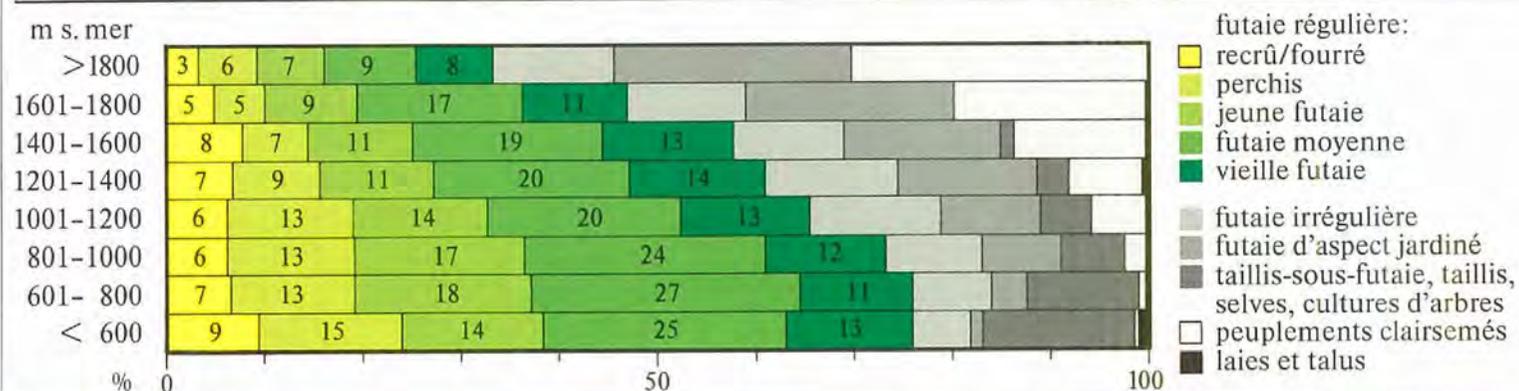
Surface forestière selon le type de forêt, le stade de développement et l'altitude

en pourcentage par zone d'altitude.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

76

IFN



Surface des forêts publiques et privées selon la fertilité

en milliers d'ha et en pourcentage.

Ensemble analysé: **futaie régulière** (= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

77

IFN

Fertilité	forêts publiques		forêts privées		total	
	1000 ha	%	1000 ha	%	1000 ha	%
faible	44,9 ±2,1	9,6 ±0,4	11,0 ±1,0	5,0 ±0,5	55,9 ±2,3	8,1 ±0,3
moyenne	138,4 ±3,5	29,6 ±0,7	42,0 ±2,0	19,1 ±0,8	180,4 ±3,9	26,3 ±0,5
bonne	156,6 ±3,7	33,5 ±0,7	87,6 ±2,8	39,9 ±1,0	244,2 ±4,4	35,5 ±0,6
très bonne	127,7 ±3,4	27,3 ±0,7	78,9 ±2,7	35,9 ±1,0	206,6 ±4,1	30,1 ±0,6
total	467,6 ±5,3	100	219,5 ±4,2	100	687,1 ±5,4	100

Essences

Le volume sur pied des futaies régulières est de 392 m³/ha; les résineux en forment les trois quarts (tabl. 78) et l'épicéa, à lui seul, la moitié. La proportion du hêtre dépasse un peu celle du sapin; celle de chacun des autres feuillus est d'environ 2% ou moins. Si l'on considère le nombre de tiges, les proportions se déplacent en faveur des feuillus. L'épicéa, le sapin, le pin et le mélèze ne comptent respectivement que 42%, 13%, 4% et 3% des tiges contre 21%, 4%, 3%, et 2% pour le hêtre, l'érable, le frêne et le chêne. Si les feuillus divers représentent un peu plus de 6% des tiges, la proportion de leur volume est trois fois plus petite.

Volume sur pied des essences

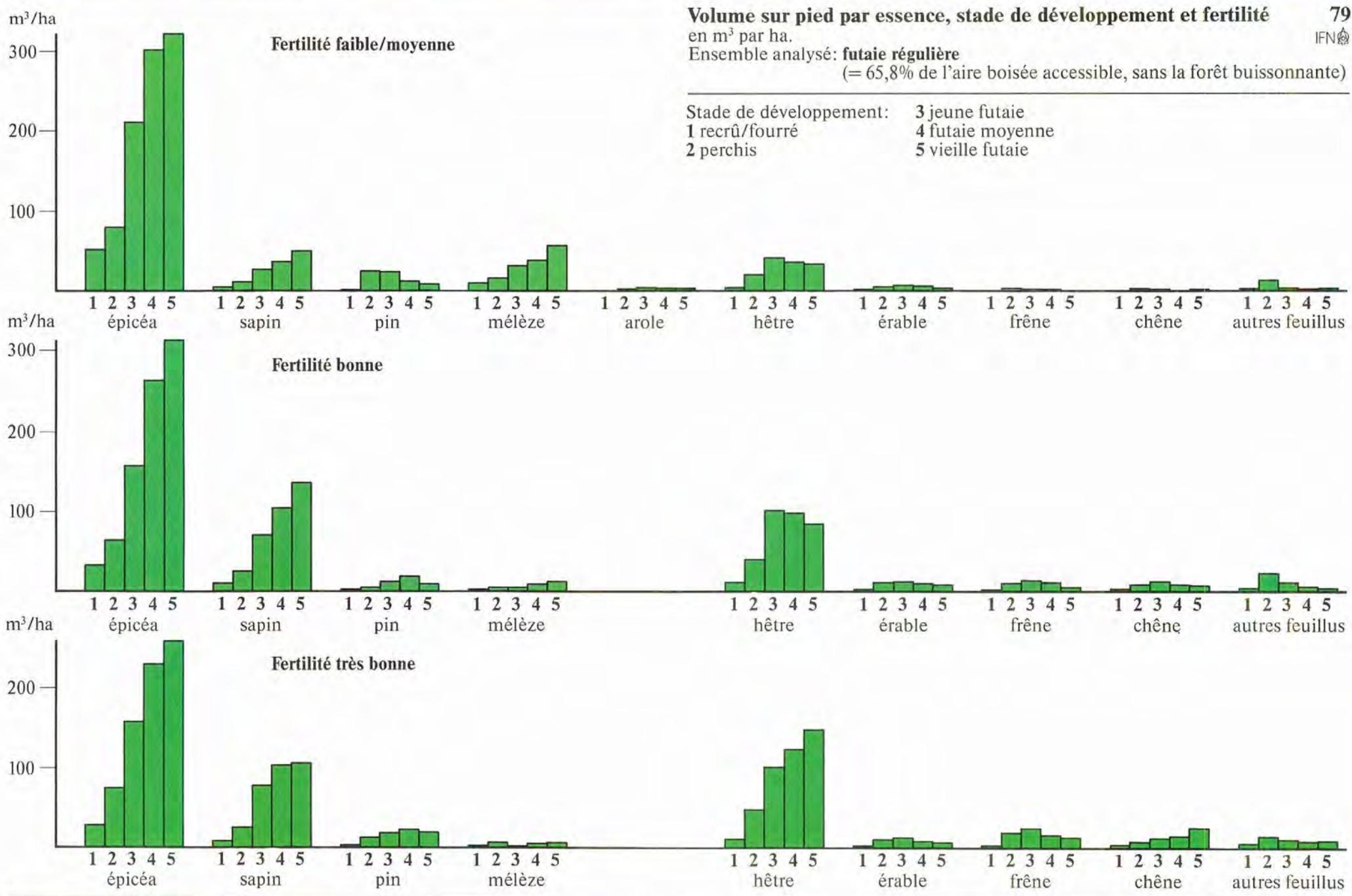
en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **futaie régulière** (= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Essence	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
épicéa	29,5 ±1,0	45,8 ±1,0	57,8 ±1,1	64,4 ±1,0	46,9 ±2,4	50,3 ±0,5
sapin	22,3 ±0,9	15,9 ±0,7	21,0 ±0,9	6,8 ±0,5	7,4 ±1,3	15,8 ±0,4
pin	4,0 ±0,4	5,1 ±0,4	0,9 ±0,2	5,1 ±0,4	2,3 ±0,7	3,8 ±0,2
mélèze	0,5 ±0,1	1,2 ±0,2	0,5 ±0,1	11,6 ±0,7	15,5 ±1,5	3,9 ±0,2
arole	-	-	0,0 ±0,0	1,1 ±0,2	0,0 ±0,0	0,3 ±0,1
autres résineux	0,3 ±0,1	0,8 ±0,2	0,2 ±0,1	0,0 ±0,0	0,1 ±0,1	0,4 ±0,1
hêtre	31,6 ±1,0	20,0 ±0,7	14,4 ±0,7	7,3 ±0,5	11,7 ±1,3	17,3 ±0,4
érable	3,4 ±0,2	1,9 ±0,1	2,1 ±0,2	1,3 ±0,1	0,4 ±0,1	2,0 ±0,1
frêne	2,8 ±0,2	3,8 ±0,3	1,9 ±0,2	0,6 ±0,1	1,0 ±0,2	2,3 ±0,1
chêne	3,0 ±0,3	3,7 ±0,3	0,3 ±0,1	0,2 ±0,1	2,1 ±0,5	1,9 ±0,1
châtaignier	-	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	4,2 ±0,7	0,2 ±0,1
autres feuillus	2,6 ±0,3	1,8 ±0,2	1,0 ±0,1	1,6 ±0,1	8,4 ±0,9	2,0 ±0,1
total en %	100	100	100	100	100	100
total en m³ par ha	359 ±5	435 ±6	483 ±7	354 ±6	220 ±8	392 ±3

Volume sur pied par essence, stade de développement et fertilité
 en m³ par ha.
 Ensemble analysé: **futaie régulière**
 (= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Stade de développement: 3 jeune futaie
 1 recrû/fourré 4 futaie moyenne
 2 perchis 5 vieille futaie



Arbre moyen par essence, stade de développement et fertilité

en m³.

Ensemble analysé: **futaie régulière**

(= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Stade de développement:

1 recrû/fourré

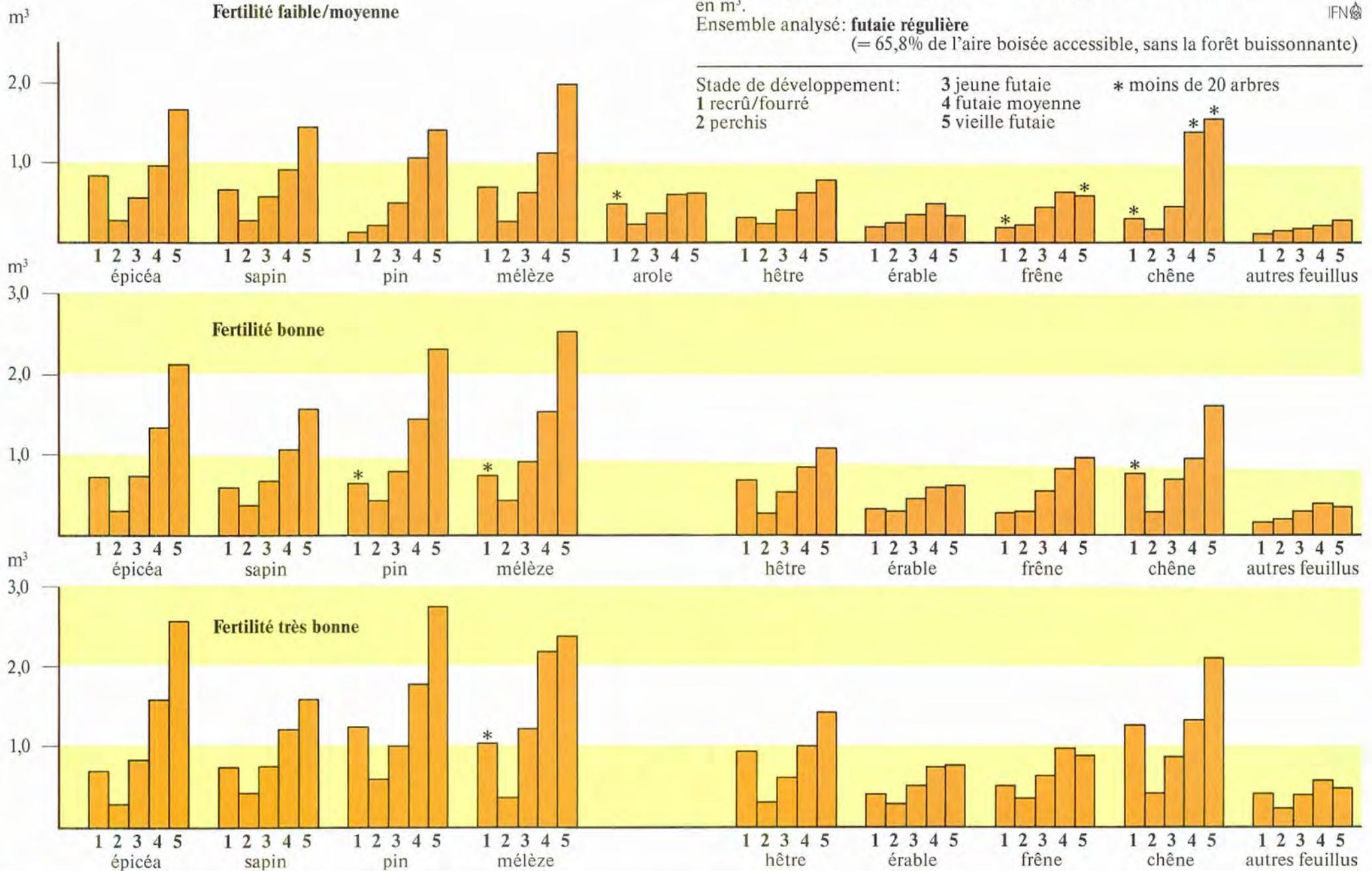
2 perchis

3 jeune futaie

4 futaie moyenne

5 vieille futaie

* moins de 20 arbres



Pour commenter la **composition** de la futaie régulière, on se référera au **volume par hectare** et à l'**arbre moyen** des essences par stade de développement (fig. 79 et 80) ainsi qu'à la **répartition des tiges** en fonction du diamètre (fig. 81). Ces courbes tiennent compte des arbres mesurés (à partir de 12 cm DHP) et des tiges du repeuplement dès la catégorie de diamètre de 2 cm; comme elles ne montrent pas l'appartenance des arbres aux stades de développement, il faut, pour en tirer des conclusions valables, considérer simultanément les figures relatives au volume et à l'arbre moyen. Pour comparer des arbres poussant dans des conditions semblables, l'analyse se fait par classe de fertilité.

Comme la majorité des recrûs/fourrés n'a pas franchi le seuil d'inventaire, les volumes notés dans cette rubrique proviennent des arbres laissés en réserve, ou préexistants, ou situés dans les peuplements voisins. Les arbres moyens correspondent donc à ceux des stades de la futaie. On laissera de côté le châtaignier, insignifiant dans ce type de forêt, et les résineux divers. On n'a pas indiqué la répartition des tiges des feuillus divers à cause de la diversité de ce groupe d'essences.

L'**épicéa** et le **sapin** sont les seules essences dont les volumes moyens par hectare augmentent sur toutes les stations du stade des recrûs/fourrés à celui de la vieille futaie. Chez le mélèze, le même phénomène s'observe seulement dans les classes de fertilité faible/moyenne et bonne, et chez le hêtre et le chêne, seulement sur les très bonnes stations.

Essence la plus fréquente, l'**épicéa** enregistre ses plus hauts volumes par hectare sur les stations de fertilité faible/moyenne, où il a aussi plus de tiges de 12 à 48 cm de diamètre que dans les stations de fertilité bonne ou très bonne. Ses volumes moyens élevés par arbre montrent combien il est important en moyenne à tous les stades de développement et sur toutes les stations.

Le **sapin** a un nombre de tiges relativement élevé en dessous du seuil d'inventaire sur les bonnes et très bonnes stations. Sa régénération est abondante, notamment sous abri (cf. chap. 8.3.3).

Les répartitions des tiges du **pin** et du **mélèze** se ressemblent, mais le second est mieux représenté à partir de 40 cm environ sur les stations de fertilité faible et moyenne. Il atteint ses plus grands volumes dans les vieilles futaies, grâce à l'influence de ses représentants des forêts d'arole et de mélèze, où il peut devenir extraordinairement âgé (LEIBUNDGUT, 1983). Sa faible représentation dans les catégories de diamètre de 2 et 6 cm est l'indice d'un recul de sa culture sur les très bonnes stations. Quant au pin, il en-

registre ses plus grands volumes par hectare dans les perchis des stations de fertilité faible/moyenne. Le pin de montagne fournit le tiers des tiges du pin, mais cette proportion dépasse 50% dans les perchis de faible fertilité. L'arbre moyen relativement gros sur les très bonnes stations, spécialement dans les recrûs/fourrés, indique la présence de pins laissés en réserve. Les courbes du nombre de tiges du pin et du mélèze des stations bonnes et très bonnes sont très aplaties. Les pins de 12 à 32 cm de diamètre sont mal représentés. Dans les perchis et les jeunes futaies, le matériel sur pied du pin se compose des sujets de ces catégories de diamètre et de ceux laissés en réserve; ceux-ci expliquent les valeurs très élevées de l'arbre moyen.

Comme les courbes du nombre de tiges le montrent, l'**arole** ne se rencontre pratiquement que sur les stations de faible fertilité. Les volumes moyens par hectare des stations de faible et moyenne fertilité confondues sont petits. Si on ne considère que les stations de faible fertilité, ils sont largement inférieurs aux volumes du mélèze.

Les courbes du nombre de tiges du **hêtre** de l'**érable** et du **frêne** présentent une forme hyperbolique régulière. Les valeurs de la catégorie 10 cm sont jusqu'à 25 fois plus petites que celles de la catégorie 2 cm. Les trois essences se signalent par l'abondance de leur régénération sous abri (cf. chap. 8.3.3). Dans les classes de fertilité faible et moyenne, le hêtre et l'érable sont légèrement moins nombreux que sur les stations bonnes et très bonnes, ceci seulement pour les petits diamètres. Au contraire, le frêne a beaucoup plus de tiges sur les bonnes et très bonnes stations. Les érables et les frênes de plus de 46 cm manquent presque totalement, leurs arbres moyens sont modestes. Ces deux essences enregistrent leurs plus hauts volumes dans les jeunes futaies.

Du point de vue du volume, le **hêtre** est le plus important des feuillus. Sur les stations de fertilité faible/moyenne, il rivalise avec le sapin, mais il atteint son maximum déjà dans les jeunes futaies. Il en va de même sur les bonnes stations. En revanche, dans les très bonnes stations, son volume augmente continuellement en fonction des stades de développement et il dépasse celui du sapin, même si son arbre moyen reste plus petit, en raison des sujets du peuplement accessoire et de l'étage dominé.

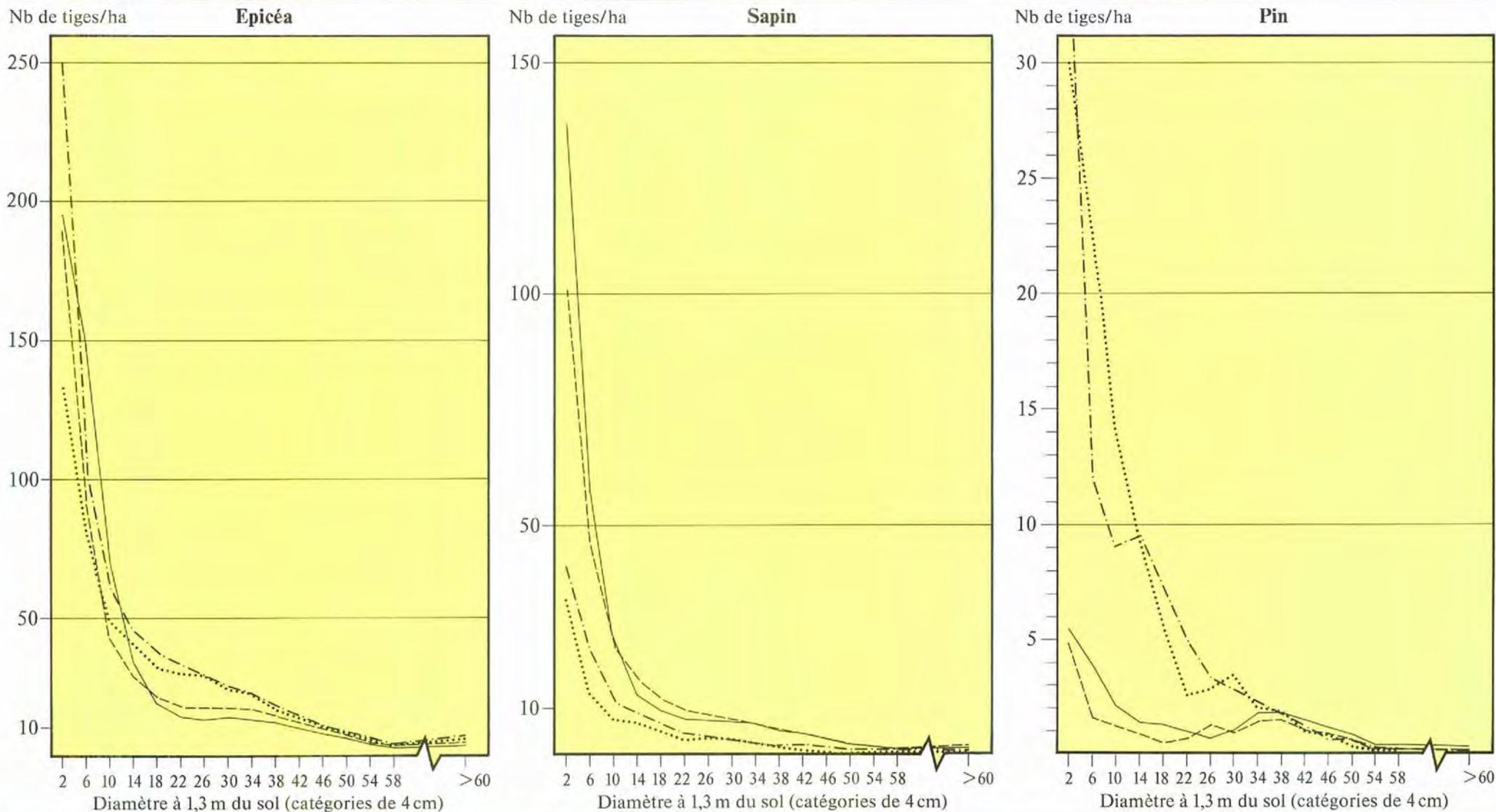
Nombre de tiges selon le diamètre, l'essence et la fertilité

en nombre de tiges par ha.

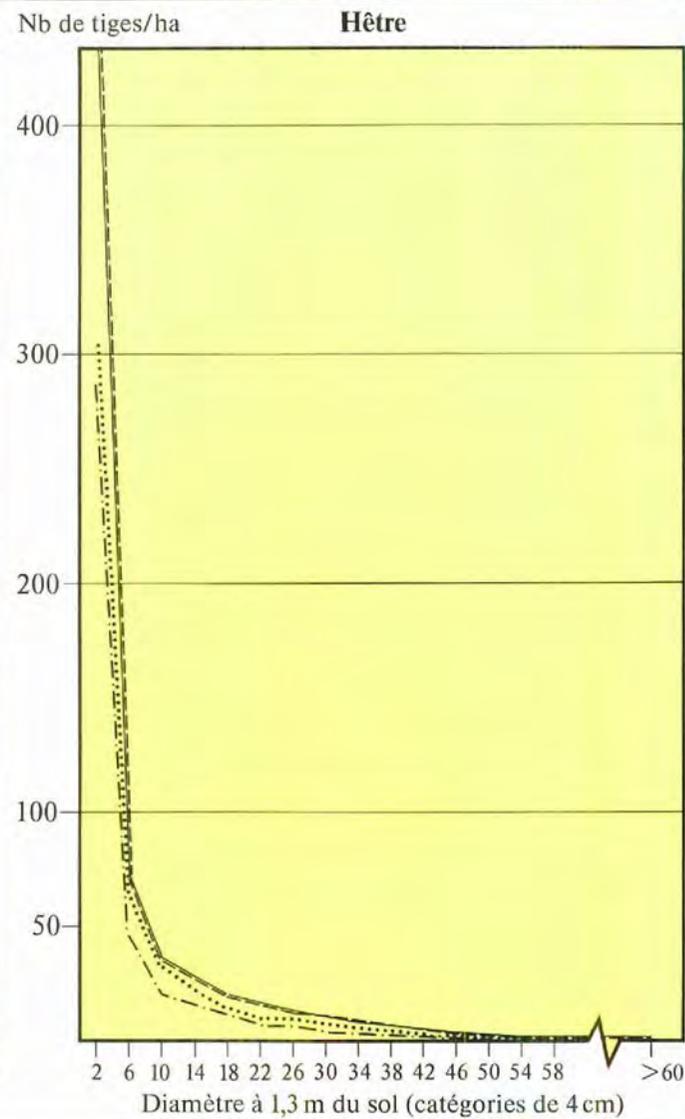
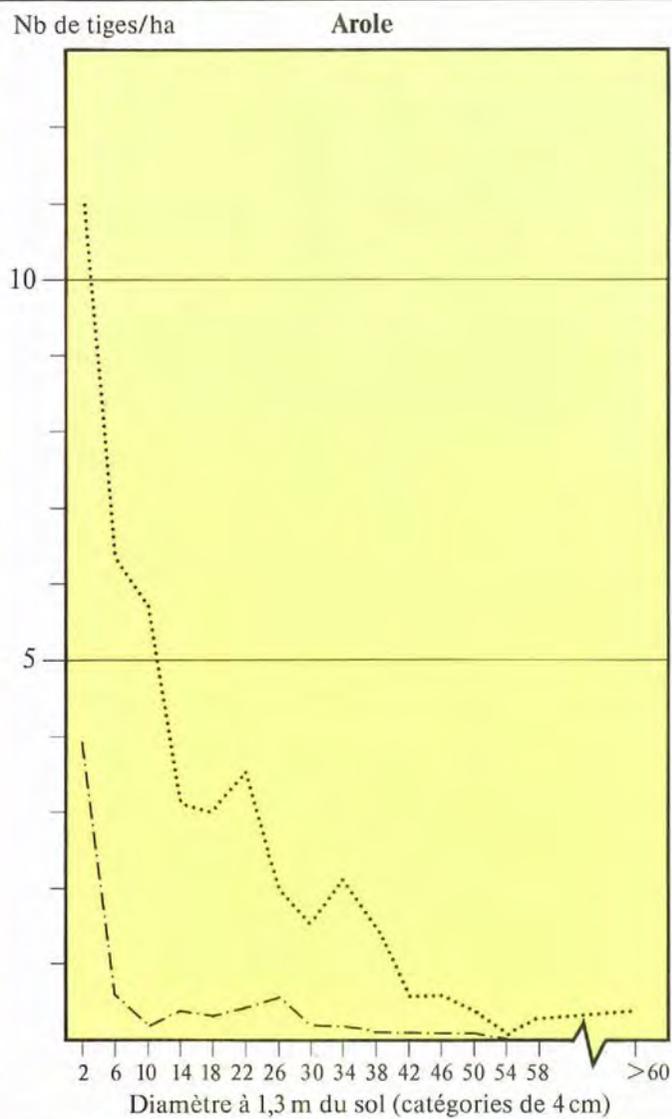
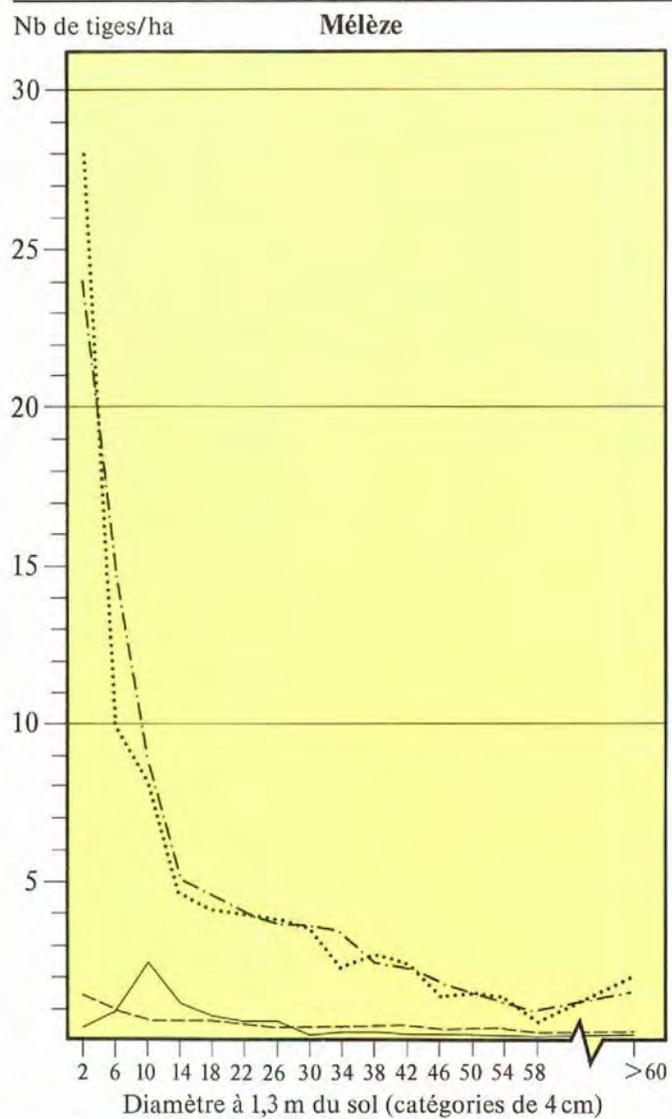
Ensemble analysé: **futaie régulière**

(= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

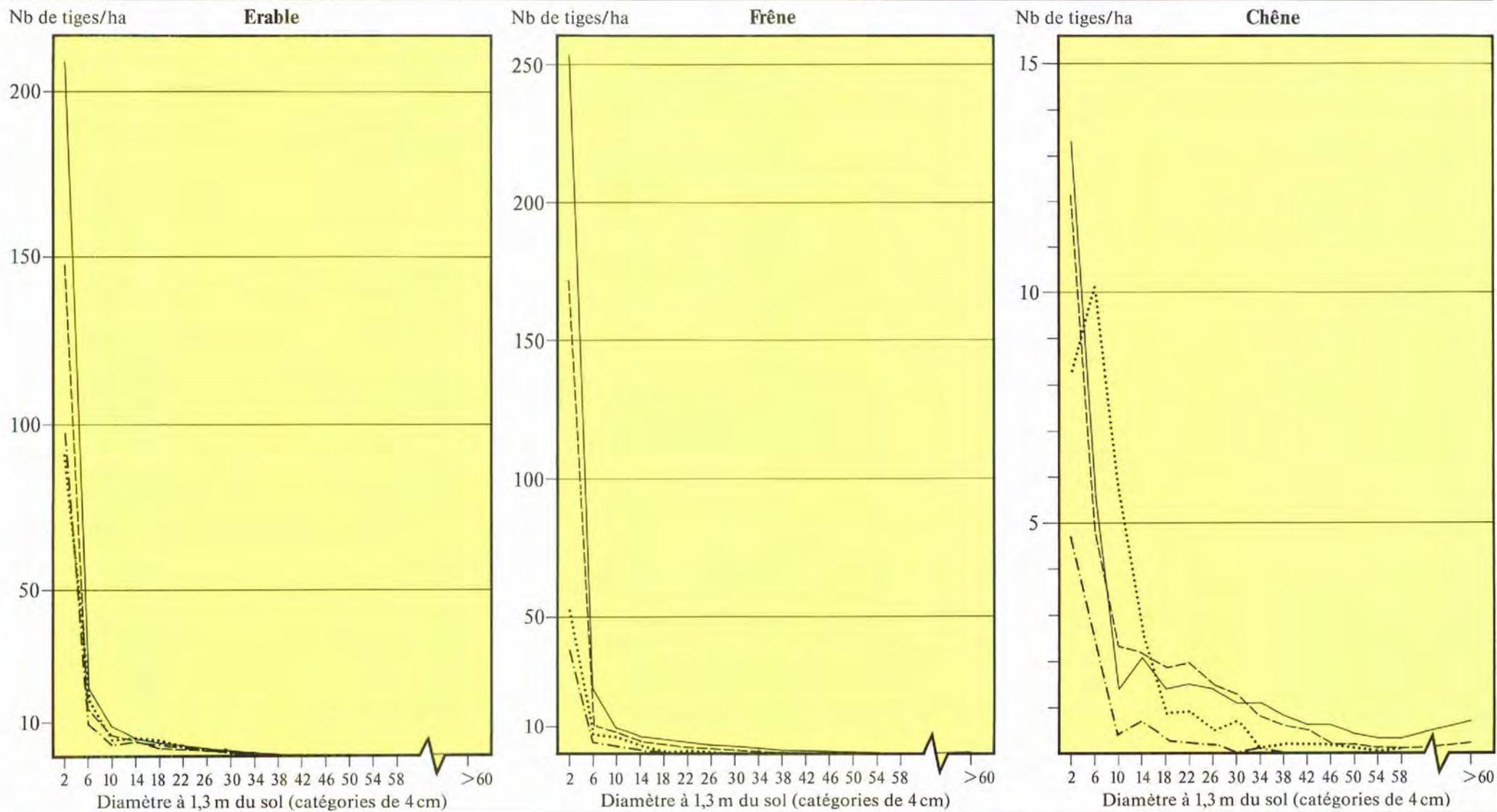
Fertilité ——— très bonne - - - - - bonne - · - · - · moyenne ······· faible



Fertilité ——— très bonne - - - - - bonne - · - · - · moyenne ······· faible



Fertilité ——— très bonne - - - - - bonne - · - · - · moyenne ······· faible



Sur les stations de faible fertilité, le **chêne** apparaît plutôt sur les coteaux de basse altitude, exposés au sud et porteurs de chênes pubescents et chevelus; il n'y joue un rôle que dans les petits diamètres. Il n'a des volumes à l'hectare notables que sur les stations bonnes et très bonnes; c'est principalement sur ces dernières, dans les régions à chêne optimales, qu'il produit de gros arbres. C'est aussi sur elles que les vieilles futaies atteignent les plus hauts volumes et qu'on remarque un nombre de tiges relativement élevé au-dessus de 60 cm. On observe également de très gros arbres moyens dans les recrûs/fourrés; c'est là entre autres une conséquence des longues révolutions et des arbres laissés en réserve.

Les **feuillus divers** se cantonnent en général dans le peuplement accessoire et on peut faire à leur sujet les mêmes remarques que pour l'érable et le frêne. Néanmoins, leurs plus grands volumes à l'hectare proviennent des perchis. Leurs arbres moyens sont très petits et n'atteignent que la moitié environ de ceux observés pour ces deux essences dans les stades de futaie.

Le chapitre «Composition des peuplements» donne des indications sur les essences en fonction des **conditions de propriété**. Les futaies régulières privées de fertilité faible/moyenne ont proportionnellement plus de feuillus et celles des très bonnes stations, nettement plus de résineux. Suivant le stade de développement, ces différences varient entre 3 et 14%. Les futaies régulières privées de fertilité faible/moyenne ont nettement moins de pin et de mélèze que les publiques, alors que, sur les très bonnes stations, elles ont plus de gros sapins et moins de hêtres. Les proportions des essences sont aussi influencées par le fait que la distribution des forêts privées et publiques diffère au sein d'une même classe de fertilité.

Stades de développement

Les 687 100 ha de futaie régulière se répartissent comme suit:

Recrûs/fourrés	72 300 ha
Perchis	116 100 ha
Jeunes futaies	143 200 ha
Futaies moyennes	228 000 ha
Vieilles futaies	127 500 ha

On remarque au tableau 82 que le Sud des Alpes se singularise par une proportion relativement élevée de recrûs/fourrés et de perchis et par une carence de futaies jeunes et moyennes.

La surface relative des stades de développement selon les conditions de propriété et la fertilité est illustrée à la figure 83. Dans toutes les classes de fertilité, elle augmente des recrûs/fourrés jusqu'aux futaies moyennes et baisse considérablement dans les vieilles futaies. Ce phénomène est dû en grande partie au fait que la durée des stades diffère. Elle dépend du mélange des essences, de la station et de nombreux autres facteurs. A l'intérieur des classes de fertilité, les conditions se ressemblent en forêt privée aussi bien que publique. Seule exception: sur les stations de faible fertilité, les jeunes futaies sont proportionnellement plus étendues.

Surface forestière selon le stade de développement

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **futaie régulière** (= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

82

IFN

Stade de développement	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
recrû/fourré	8,3 ±0,8	11,3 ±0,7	8,3 ±0,7	12,2 ±0,8	13,4 ±1,5	10,5 ±0,4
perchis	17,1 ±1,0	15,7 ±0,8	11,7 ±0,9	17,5 ±0,9	32,5 ±2,0	16,9 ±0,5
jeune futaie	26,9 ±1,2	18,5 ±0,9	23,4 ±1,1	18,5 ±0,9	15,3 ±1,6	20,8 ±0,5
futaie moyenne	31,2 ±1,3	37,8 ±1,1	37,3 ±1,3	29,9 ±1,1	21,7 ±1,8	33,2 ±0,6
vieille futaie	16,5 ±1,0	16,7 ±0,9	19,4 ±1,1	21,9 ±1,0	17,0 ±1,6	18,6 ±0,5
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 ha	131,2 ±2,1	187,0 ±1,8	137,9 ±2,2	178,1 ±3,1	52,9 ±1,9	687,1 ±5,4

Surface forestière selon le stade de développement, la fertilité et les conditions de propriété

en pourcentage par condition de propriété.

Ensemble analysé: **futaie régulière**

(= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Stade de développement:

1 recrû/fourré

2 perchis

3 jeune futaie

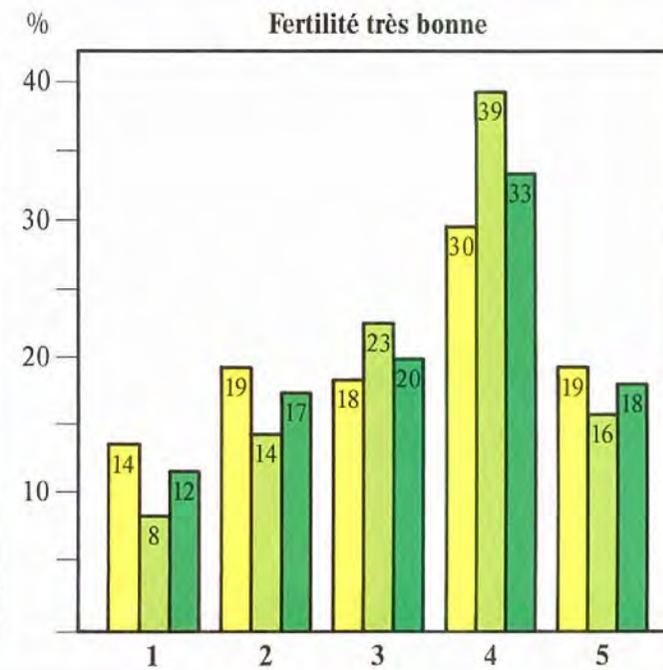
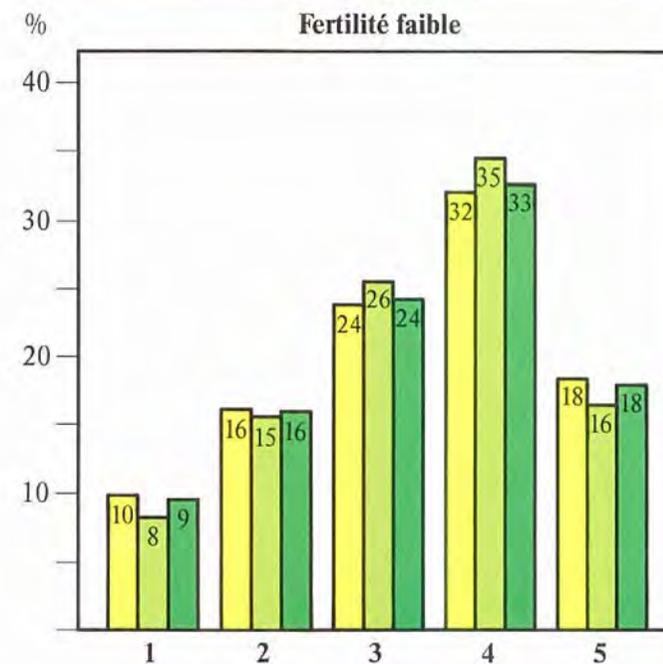
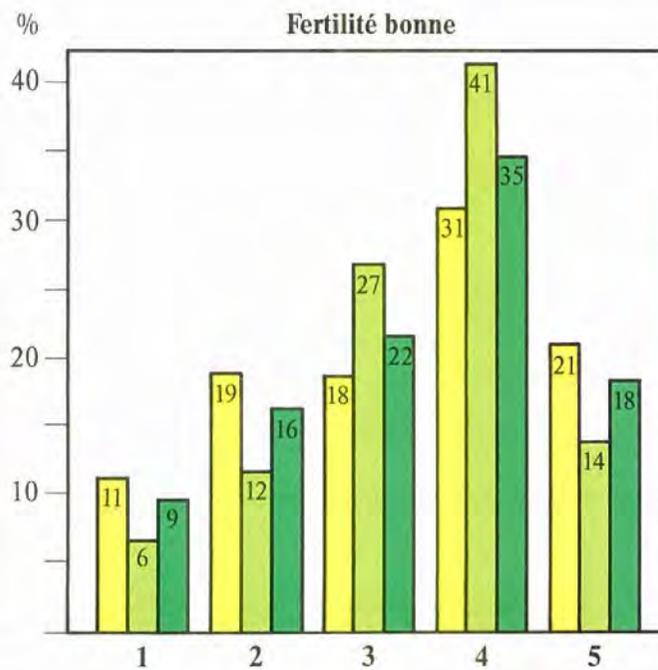
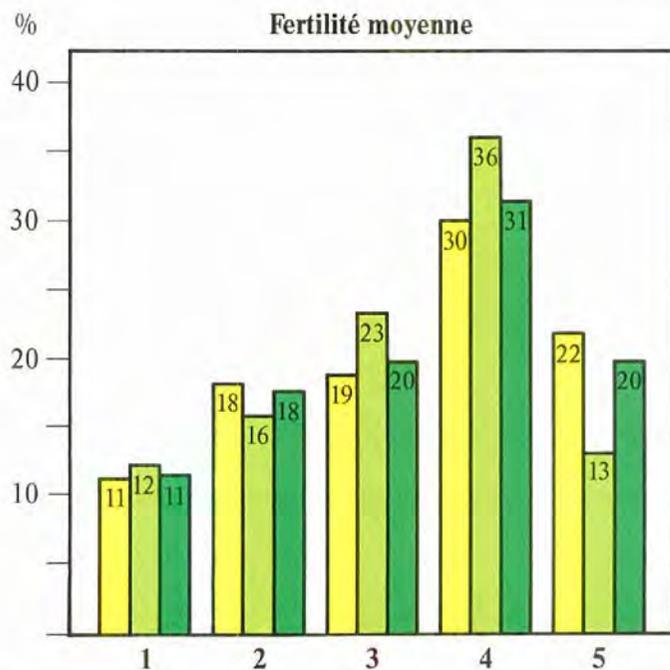
4 futaie moyenne

5 vieille futaie

forêts publiques

forêts privées

total



Pour 97% de la futaie régulière, on dispose des données relatives à l'âge, indispensables pour étudier le problème du rendement soutenu, abordé au chapitre 7.2. On y relève que la classe d'âge 61 à 90 ans est en surnombre dans les forêts de bonne et très bonne fertilité; ce phénomène se traduit dans la figure 83 par la surface relative élevée des futaies moyennes.

En forêt privée, dans toutes les classes de fertilité, les surfaces des futaies jeunes et moyennes sont proportionnellement plus étendues et celles des vieilles futaies moins grandes qu'en forêt publique; sauf sur les stations moyennes, les recrûs/fourrés et les perchis y sont aussi moins bien représentés.

Les tableaux 84 et 85 donnent le **volume sur pied** et le **nombre de tiges** par hectare. Dans les futaies régulières, le premier dépasse la moyenne des forêts suisses de presque 60 m³ ou de 18%. Pour chacun des stades de développement, plus la fertilité de la station s'améliore, plus le volume sur pied augmente, tandis que le nombre de tiges tend à diminuer. Parallèlement, l'arbre moyen devient sensiblement plus gros (cf. fig. 80). Ces résultats sont imputables aux conditions écologiques et à d'autres facteurs tels que la composition, le degré de fermeture et la structure des peuplements (fig. 87 à 89).

Sauf quelques exceptions, les futaies régulières ont en forêt privée un volume à l'hectare plus grand qu'en forêt publique dans toutes les classes de fertilité et à tous

Volume sur pied selon le stade de développement, la fertilité et les conditions de propriété

84

en m³/ha.

IFN

Ensemble analysé: **futaie régulière** (= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Fertilité	forêts	Stade de développement					total
		recrû/ fourré	perchis	jeune futaie	futaie moyenne	vieille futaie	
		m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha
faible	publiques	84 ±21	188 ±17	308 ±14	405 ±14	446 ±23	323 ±10
	privées	32 ±19	177 ±30	375 ±38	442 ±28	453 ±37	352 ±20
	total	75 ±18	186 ±15	322 ±14	413 ±13	447 ±20	329 ±9
moyenne	publiques	74 ±9	178 ±8	364 ±11	428 ±9	479 ±13	342 ±6
	privées	89 ±14	189 ±17	377 ±17	512 ±20	590 ±33	388 ±13
	total	78 ±8	181 ±7	368 ±9	450 ±9	496 ±12	353 ±6
bonne	publiques	62 ±6	191 ±8	383 ±11	505 ±10	567 ±12	388 ±7
	privées	83 ±14	209 ±14	414 ±12	565 ±13	624 ±25	460 ±9
	total	67 ±6	196 ±7	397 ±8	531 ±8	582 ±11	414 ±5
très bonne	publiques	61 ±8	216 ±9	406 ±11	514 ±10	580 ±15	389 ±7
	privées	97 ±16	242 ±12	442 ±15	568 ±11	646 ±22	466 ±9
	total	71 ±7	225 ±7	422 ±9	538 ±8	602 ±12	418 ±6
total	publiques	67 ±4	194 ±4	375 ±6	475 ±6	532 ±7	368 ±4
	privées	87 ±8	215 ±8	415 ±8	551 ±8	617 ±14	443 ±6
	total	72 ±4	200 ±4	390 ±5	504 ±5	553 ±7	392 ±3

les stades de développement. Les différences sont le plus marquées pour les futaies moyennes et vieilles. Les arbres moyens étant en majorité plus petits dans les forêts privées, la supériorité du

volume de celles-ci est due à celle du nombre de tiges, laquelle y est parfois considérable. L'examen du degré de fermeture montre que les futaies régulières privées sont plus denses.

Nombre de tiges selon le stade de développement, la fertilité et les conditions de propriété

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **futaie régulière** (= 65,8% de l'aire accessible, sans la forêt buissonnante)

85

IFN

Fertilité	forêts	Stade de développement					total
		recrû/ fourré	perchis	jeune futaie	futaie moyenne	vieille futaie	
		Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/ha
faible	publiques	122 ±16	774 ±53	623 ±32	483 ±22	334 ±21	500 ±17
	privées	96 ±36	745 ±98	853 ±80	609 ±43	304 ±27	600 ±37
	total	117 ±15	768 ±47	671 ±31	509 ±20	329 ±18	520 ±15
moyenne	publiques	136 ±11	756 ±28	681 ±22	459 ±12	319 ±11	488 ±10
	privées	167 ±22	746 ±53	736 ±34	543 ±26	423 ±36	559 ±18
	total	144 ±10	754 ±25	696 ±19	482 ±11	335 ±11	505 ±9
bonne	publiques	127 ±12	681 ±23	615 ±17	456 ±10	336 ±10	467 ±8
	privées	117 ±16	713 ±39	688 ±21	533 ±13	417 ±19	552 ±11
	total	124 ±10	689 ±20	648 ±13	489 ±8	358 ±9	498 ±6
très bonne	publiques	95 ±12	695 ±22	572 ±17	397 ±10	325 ±11	432 ±8
	privées	125 ±22	775 ±36	626 ±19	471 ±12	374 ±14	505 ±10
	total	103 ±11	720 ±19	595 ±13	430 ±7	342 ±9	460 ±7
total	publiques	119 ±6	714 ±14	624 ±11	444 ±6	328 ±6	467 ±5
	privées	133 ±11	746 ±23	685 ±13	516 ±8	395 ±11	539 ±7
	total	122 ±6	722 ±12	647 ±8	471 ±5	344 ±5	490 ±4

Composition des peuplements

Elle a été estimée par les groupes d'inventaire d'après le rapport de la surface terrière des résineux à la surface terrière totale. Elle permet d'apprécier le mélange des résineux et des feuillus. Son examen complète les considérations sur les volumes à l'hectare par essence et par stade de développement (fig. 79).

Pour avoir une idée du mélange des essences en Suisse, on consultera la carte 11 (en annexe), qui montre les conditions pour l'ensemble du pays, tous types de forêt confondus. Le tableau 86 et la figure 87 renseignent sur la composition des futaies régulières selon les régions ou selon les conditions de propriété, la fertilité et les stades de développement.

La réduction du nombre des tiges, consécutive à la croissance du peuplement, entraîne souvent la disparition de certaines essences. Contrairement à ce qu'on observe dans la futaie d'aspect jardiné, dans la futaie régulière, peu d'arbres réussissent à passer de l'étage inférieur à l'étage supérieur et à enrichir le mélange des essences. C'est une des raisons pouvant expliquer pourquoi la proportion des peuplements résineux purs augmente du stade du recrû à celui de la vieille futaie. Une autre raison, évoquée dans les commentaires des figures 79 et 80, relatives aux volumes à l'hectare et aux arbres moyens par essence, est que plusieurs feuillus n'atteignent par nature que des dimensions modestes, surtout

Surface forestière selon la composition

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **futaie régulière** (= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

86

IFN

Composition		Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
résineux pur (91-100% résineux)		25,6 ±1,2	43,5 ±1,1	59,2 ±1,3	74,1 ±1,0	43,5 ±2,2	51,2 ±0,6
résineux mélangé (51- 90% résineux)		27,7 ±1,2	24,6 ±1,0	21,8 ±1,1	10,4 ±0,7	8,1 ±1,2	19,7 ±0,5
feuillu mélangé (11- 50% résineux)		19,5 ±1,1	13,4 ±0,8	9,0 ±0,8	6,2 ±0,6	7,0 ±1,1	11,3 ±0,4
feuillu pur (0- 10% résineux)		27,1 ±1,2	18,5 ±0,9	10,1 ±0,8	9,2 ±0,7	41,4 ±2,1	17,8 ±0,5
total en %		100	100	100	100	100	100
total en 1000 ha		131,2 ±2,1	187,0 ±1,8	137,9 ±2,2	178,1 ±3,1	52,9 ±1,9	687,1 ±5,4

sur les stations de faible fertilité. Sur les terrains très fertiles, les surfaces comptant une majorité de feuillus diminuent peu jusqu'au stade de la vieille futaie (fig. 87) et un plus grand nombre de ces essences atteint de gros diamètres. On note par exemple les volumes à l'hectare relativement élevés du hêtre (fig. 79).

Surface forestière selon la composition, le stade de développement, la fertilité et les conditions de propriété

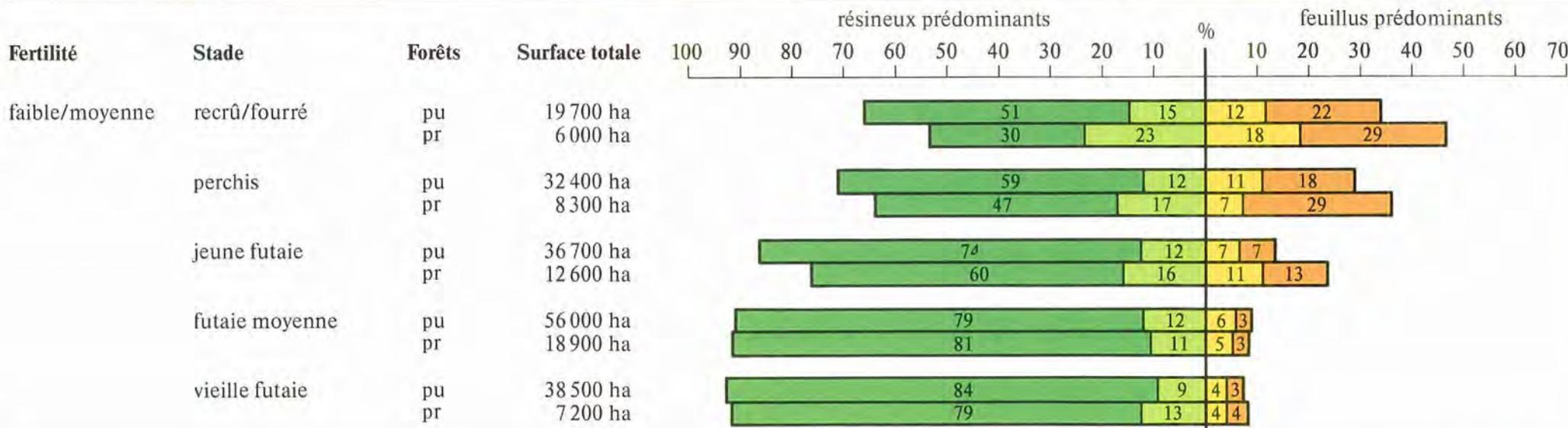
en pourcentage par condition de propriété.

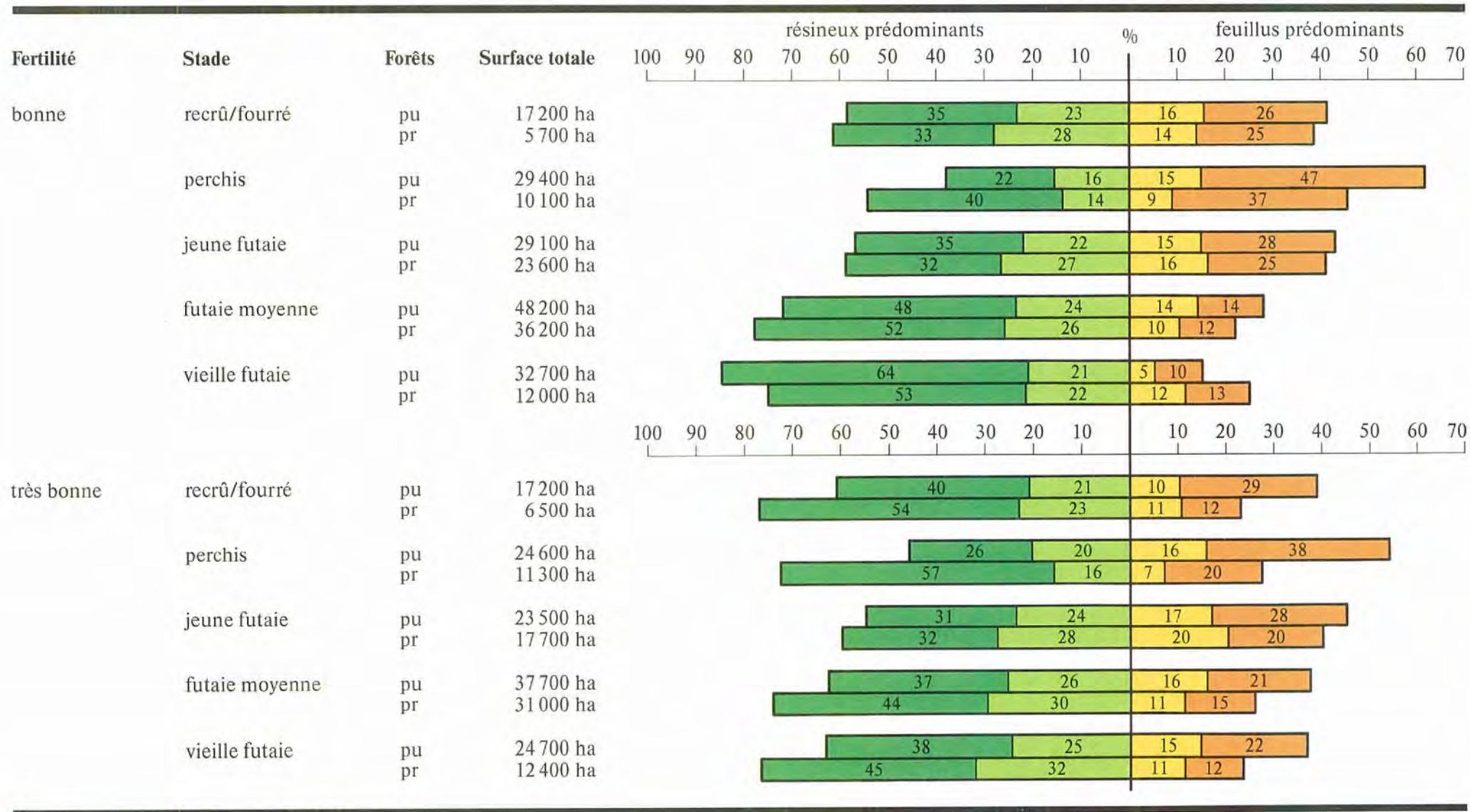
Ensemble analysé: **futaie régulière** (= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

87

IFN

Composition: ■ résineux pur (91-100% résineux) ■ feuillu mélangé (11-50% résineux) pu = forêts publiques
■ résineux mélangé (51-90% résineux) ■ feuillu pur (0-10% résineux) pr = forêts privées





On constate des différences parfois marquées entre les futaies régulières **privées** et **publiques**. Sur les stations très fertiles, les premières ont une proportion nettement plus grande de peuplements résineux; la différence s'atténue sur les stations fertiles et s'inverse sur les stations de fertilité faible/moyenne. Ainsi, les futaies régulières publiques ont une plus forte proportion de forêts feuillues sur les meilleures stations. Ces différences peuvent aussi provenir de la forme du mélange. En effet, si la placette se trouve par exemple entièrement dans un groupe pur, un peuplement mélangé sera classé en résineux ou feuillus purs, alors que si les essences sont mélangées pied par pied, la taxation sera conforme à la réalité. Il faut aussi tenir compte du fait que même sur des stations comparables, on ne trouve pas dans toutes les régions les mêmes proportions de forêts privées et de forêts publiques (cf. **Distribution** de la futaie régulière).

Degré de fermeture

Le degré de fermeture renseigne sur l'espace à disposition des arbres et sur les conditions de concurrence. Sa détermination n'est pas simple, mais on peut noter néanmoins quelques résultats significatifs.

Une discussion valable de la constitution des forêts doit considérer les facteurs principaux régissant le degré de fermeture. On a donc groupé les données en fonction des conditions de propriété, des stades de développement et de la fertilité. Mais les résultats sont encore influencés par des interférences imputables au mélange des essences et à d'autres facteurs. Pendant leur croissance, les arbres se concurrencent toujours plus, chacun d'eux étendant l'espace qu'il occupe au sol et au niveau des houppiers. Il s'ensuit une réduction du nombre des tiges, si bien que les houppiers des survivants disposent de plus de place.

La figure 88 montre que, indépendamment des conditions de propriété et de fertilité, les peuplements *serrés* occupent le plus de surface au stade du perchis, et qu'ils diminuent continuellement jusqu'au stade de la *vieille futaie*, tandis que, inversement, les peuplements *entrecoupés/clairiérés* augmentent.

Sur les stations de fertilité faible/moyenne, la proportion des peuplements serrés est nettement plus petite qu'ailleurs. Ce phénomène pourrait être en relation avec la proportion plus élevée des

résineux (fig. 87), mais le mode de traitement joue aussi un rôle déterminant. En outre, sur les bonnes et très bonnes stations, les trouées ouvertes par une éclaircie se referment beaucoup plus vite que sur les stations de mauvaise croissance. Plus de 10% des stations de fertilité faible/moyenne sont occupées par des peuplements en groupes serrés/normaux; certains constituent vraisemblablement des stades intermédiaires proches de la structure par petits groupes (cf. chap. 7.1.2). De même, parmi les peuplements étagés, il en est probablement qui se rapprochent des peuplements d'aspect jardiné.

La proportion des peuplements *entrecoupés/clairiérés*, dont les vides ont la taille d'un ou de plusieurs houppiers, est toujours la plus grande dans les vieilles futaies. Au voisinage de la limite supérieure des forêts notamment, ces peuplements forment une transition entre les forêts normales et les *peuplements clairsemés*. On doit aussi se souvenir que dans ces stations, les forêts sont parsemées de bancs de rochers, de blocs, d'éboulis et d'autres terrains improductifs qui empêchent la formation de peuplements serrés. Pour favoriser la régénération naturelle, les gestionnaires éclaircissent en partie délibérément le couvert. Enfin, la forte proportion du degré de fermeture *entrecoupé/clairié* dans la classe de fertilité faible/moyenne exprime probablement aussi le fait que la lenteur de la croissance expose les arbres et les peuplements en gros deux fois plus longtemps aux agents extérieurs que sur

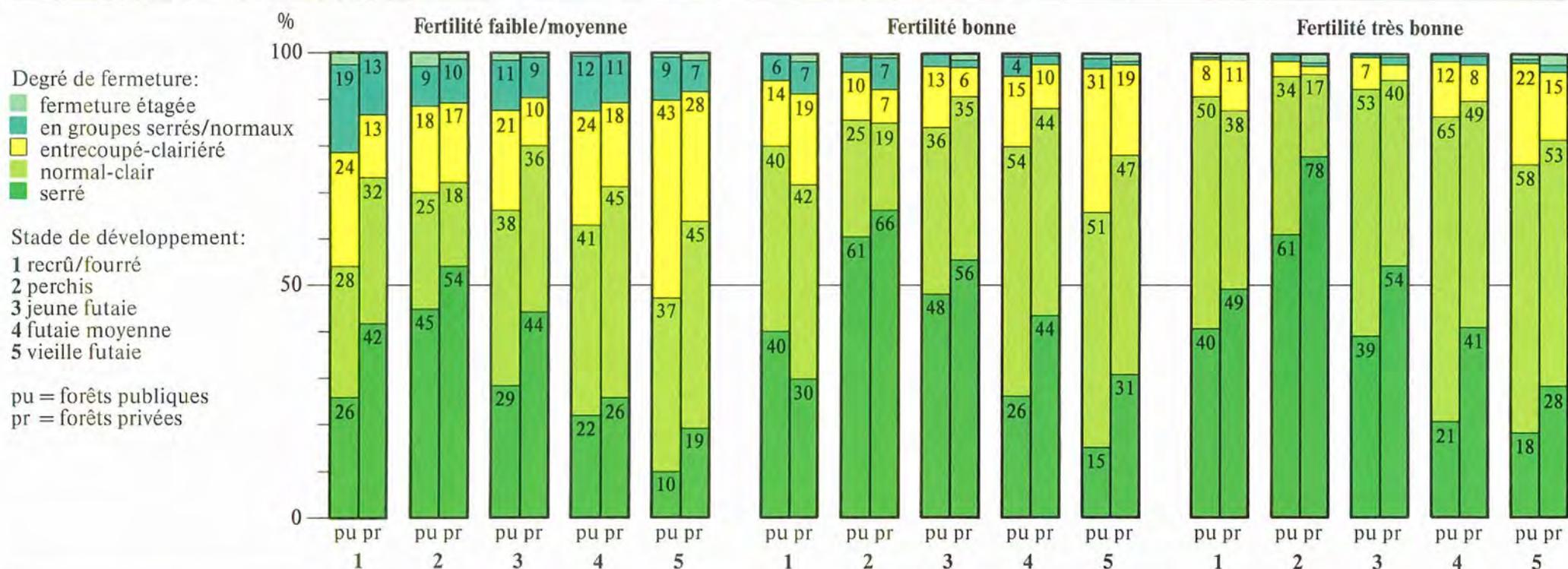
les stations de croissance rapide, si bien que les événements dommageables provoquent plus de trouées.

Les futaies régulières privées ont une proportion très nettement supérieure de peuplements serrés, si bien que celle des peuplements *entrecoupés/clairiérés* y est presque sans exception plus petite qu'en forêt publique. Compte tenu de la fertilité et du stade de développement, le nombre de tiges et le volume sur pied sont quasiment toujours plus grands dans les peuplements privés *serrés* et *normaux/clairs* que dans ceux des propriétaires publics. En revanche, les arbres moyens sont en général un peu plus faibles dans les domaines privés. Ces faits indiquent que les forêts privées sont plus denses; ils sont peut-être aussi en relation avec la desserte.

Surface forestière selon le degré de fermeture, le stade de développement, la fertilité et les conditions de propriété

en pourcentage par condition de propriété.

Ensemble analysé: **futaie régulière** (= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



Structure du peuplement

La structure décrit l'**étagement** du peuplement. Ce phénomène s'observe aussi dans la futaie régulière, où les arbres forment parfois des étages (supérieur, intermédiaire et inférieur) plus ou moins bien délimités ou sont même étagés, comme on le voit dans la figure 89. Cette structure relativement fréquente dans les recrûs/fourrés est l'indice de la présence de tiges de hauteurs diverses, issues souvent de régénération naturelle. Cet étagement initial disparaît lors du développement ultérieur. Parmi les peuplements étagés de la futaie régulière, on devrait trouver des surfaces proches de la futaie d'aspect jardiné.

Les peuplements à un étage comptent peu d'arbres dans les étages intermédiaire et inférieur. La figure 89 montre que la répartition des peuplements réguliers à plusieurs étages diffère suivant la classe de fertilité. Sur les très bonnes stations, leur proportion augmente nettement dans les futaies moyennes et vieilles: c'est en partie une conséquence de l'apparition d'une régénération sous abri. Si ces arbres sont encore en dessous du seuil d'inventaire, ils ont été recensés dans le cadre du repeuplement (cf. chap. 8.3).

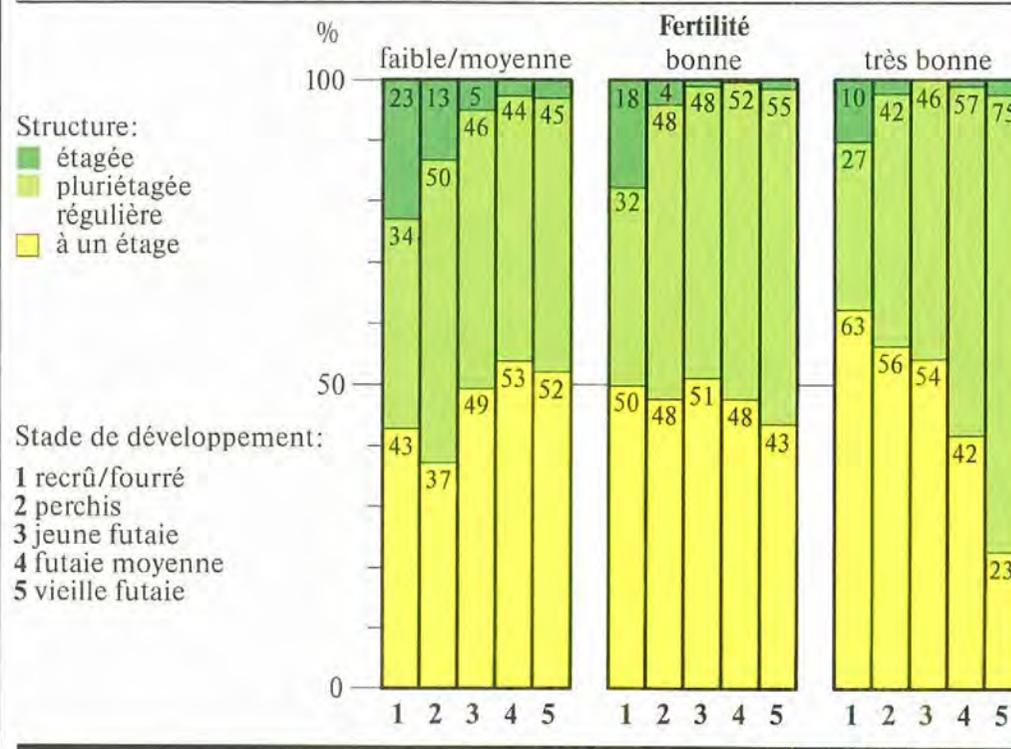
Surface forestière selon la structure, le stade de développement et la fertilité

89
IFN

en pourcentage par stade de développement.

Ensemble analysé: **futaie régulière**

(= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



7.1.2 Futaies irrégulière et d'aspect jardiné

Les **futaies irrégulière et d'aspect jardiné** sont composées de **francs-pieds** et se différencient des peuplements clairsemés par un degré de couvert de 60% au moins. Ces deux types de forêt se distinguent de la futaie régulière soit par la répartition des **stades de développement**, soit par la **structure** du peuplement, soit par ces deux critères (fig. 90). Ils sont décrits brièvement et illustrés au chapitre 3.2.

Pour la plupart des commentaires, il est utile de subdiviser la futaie d'aspect jardiné en deux. On distingue donc les trois *types de structure* suivants, désignés aussi par les abréviations figurant entre parenthèses:

- **futaie irrégulière** (le type de forêt est synonyme du type de structure)
- **futaie d'aspect jardiné, étagée** (futaie étagée)
- **futaie d'aspect jardiné par petits groupes** (futaie par petits groupes)

Ces entités ne sont pas comparables à celles de OTT (1972), qui a utilisé en partie d'autres définitions et surtout d'autres méthodes d'investigation.

Surface des types de futaie selon le stade de développement et la structure

90

Surface forestière en milliers d'ha.

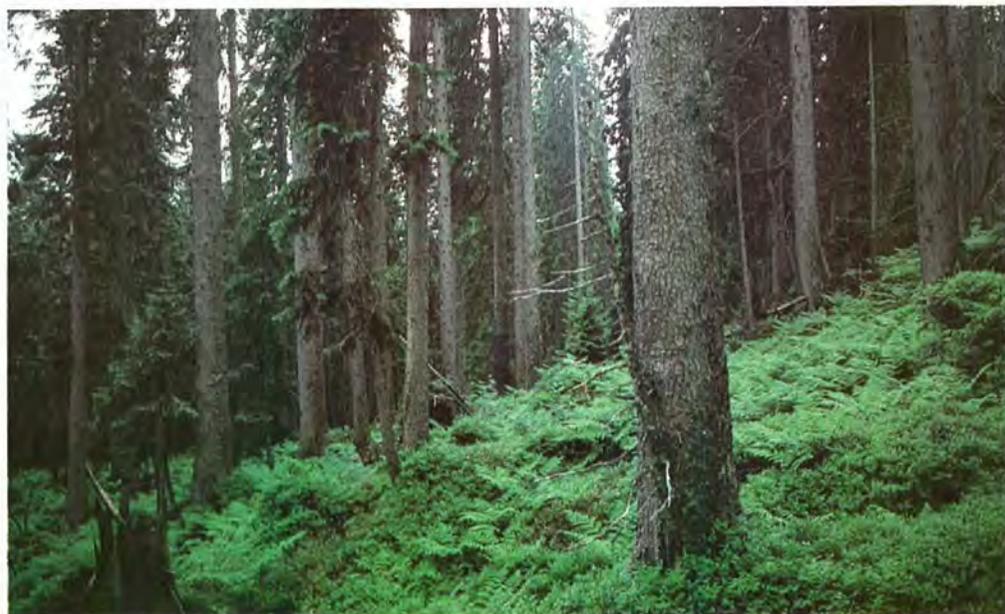
Ensemble analysé: **futaie** (= 85,5% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

IFN

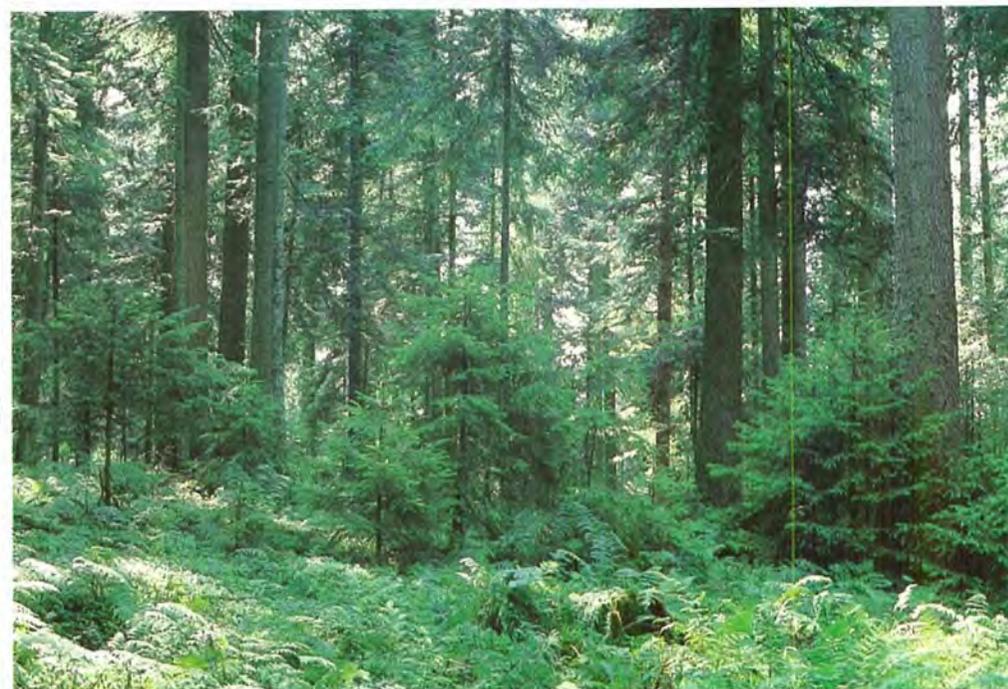
	■ futaie irrégulière 105,8 ±3,1			■ futaie d'aspect jardiné 100,1 ±3,0		
Stade de développement	recrû/ fourré 1000 ha	perchis 1000 ha	jeune futaie 1000 ha	futaie moyenne 1000 ha	vieille futaie 1000 ha	mélangé 1000 ha
Structure à un étage						15,6 ±1,2
pluriétagée	futaie régulière 687,1 ±5,4					90,2 ±2,9
étagée						73,8 ±2,6
par petits groupes	2,0 ±0,4	2,4 ±0,5	2,0 ±0,4	2,8 ±0,5	2,3 ±0,5	14,8 ±1,2

Dans la **futaie irrégulière**, les **stades de développement** ne forment pas de parcelles distinctes, mais ils se **mélagent intimement** et leurs houppiers se répartissent en **étages**; les peuplements à plusieurs étages prédominent, alors que, dans la futaie régulière, les peuplements uniformes à un étage sont majoritaires.

Ils sont en général en massif serré ou normal. La futaie irrégulière se rencontre principalement aux étages montagnard supérieur et subalpin inférieur, mais aussi en dessous.



Futaie d'épicéa irrégulière à un étage. Grossschlierental OW



Futaie d'aspect jardiné. Oberlangenegg BE

La **futaie d'aspect jardiné, étagée** se caractérise par son **étagement** accompagné d'un **mélange intime des stades de développement**. Elle a une fermeture étagée sur une grande partie de sa surface; elle peut aussi se présenter en massif clair ou entrecoupé; elle est rarement serrée. Elle est commune surtout aux étages montagnard supérieur et subalpin inférieur. Sa structure correspond en gros à celle de la forêt jardinée classique.



Futaie d'aspect jardiné par petits groupes. Grossschlierental OW

La futaie d'aspect jardiné par petits groupes se caractérise en premier lieu par la **disposition des arbres en petits groupes**. Dans la plupart des cas, aucun des **stades de développement** ne prédomine; ils sont mélangés. Les peuplements forment en majorité des *groupes serrés/normaux*. La croissance en petits groupes joue un rôle

important dans la constitution de la limite supérieure de la forêt, spécialement dans la zone de combat (KUOCH et AMIET, 1970). Ce genre de forêt est particulièrement fréquent à l'étage subalpin. Il se compose en majorité de peuplements purs d'épicéa du type des forêts jardinées de montagne, décrites par exemple par Indermühle (1978).

Les peuplements attribués à ces types de structure sont d'origines très diverses. La futaie d'aspect jardiné, étagée constitue sans doute celui qui est le plus conforme aux intentions du gestionnaire, alors que celle par petits groupes est due avant tout aux facteurs naturels (milieu, régénération par marcottage) et peut-être aussi au parcours du bétail. L'irrégularité est souvent le résultat d'accidents localisés, comme les bris de vent; dans de nombreux cas, elle résulte d'un traitement par coupes progressives miniatures, s'étendant sur moins de 5 ares; les stades de développement se côtoient alors, et sans former des groupes aussi grands qu'en futaie régulière, ils ressemblent beaucoup à celle-ci.

Distribution

On trouve les deux types de forêt principalement en altitude (fig. 91). Plus de la moitié des **futaies irrégulières** se situent au-dessus de 1000 m, altitude à partir de laquelle leur surface relative est constante jusqu'à la limite des forêts.

Peu représentée en plaine, la **futaie d'aspect jardiné, étagée** prend toujours plus d'importance à mesure qu'on monte, sauf dans la zone d'altitude de 1601 à 1800 m. Plus de la moitié de ses peuplements sont situés au-dessus de 1200 m.

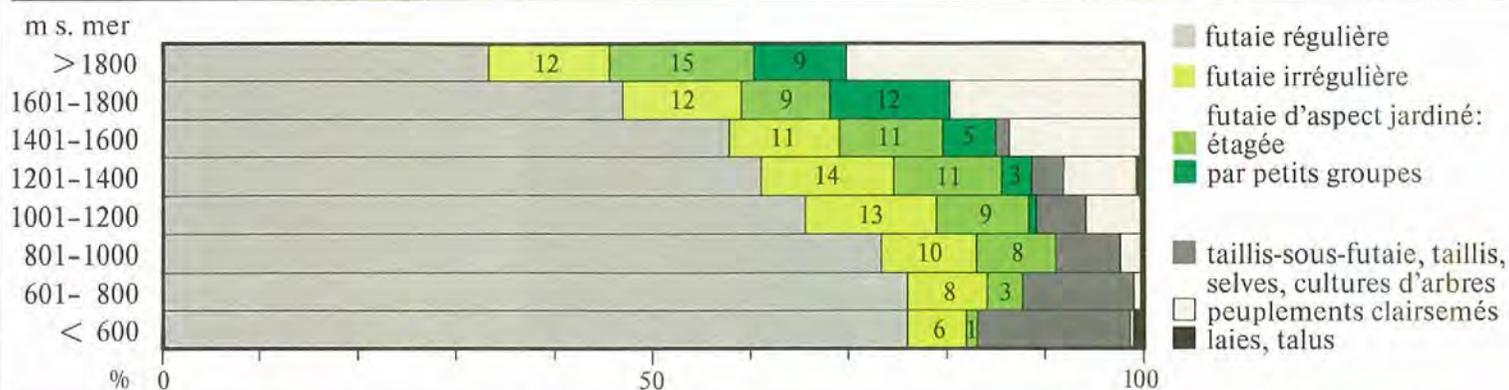
Surface forestière selon le type de forêt, le type de structure et l'altitude

en pourcentage par zone d'altitude.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

91

IFN



Surface forestière selon le type de structure

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné**

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

92

IFN

Type de structure	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
futaie irrégulière	17,5 ±1,3	12,5 ±1,1	22,9 ±1,5	39,5 ±2,0	13,4 ±1,2	105,8 ±3,1
futaie étagée	12,1 ±1,1	4,5 ±0,7	18,6 ±1,4	31,9 ±1,8	6,7 ±0,8	73,8 ±2,6
futaie par petits groupes	0,6 ±0,2	0,1 ±0,1	4,9 ±0,7	16,9 ±1,3	3,8 ±0,6	26,3 ±1,6
futaies irrégulière et d'aspect jardiné total	30,2 ±1,7	17,1 ±1,3	46,4 ±2,1	88,3 ±2,9	23,9 ±1,5	205,9 ±4,1

Dans l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante, la **futaie d'aspect jardiné par petits groupes** est celle qui a le territoire le plus élevé. Plus de la moitié de sa surface est en dessus de 1600 m et on ne la rencontre que çà et là en dessous de 1000 m.

Au-dessus de 1800 m, les peuplements étagés s'étendent à nouveau aux dépens de ceux à structure par petits groupes. Le mélange des essences joue probablement un grand rôle: alors que la futaie d'aspect jardiné compte 83% d'épicéa de 1601 à 1800 m, elle n'en a plus que 47% au-dessus de cette zone. Cet arbre est remplacé par des essences, comme le pin de montagne et l'arole, qui sont plus communes dans les peuplements étagés que dans les peuplements par petits groupes, ou par

Surface forestière selon la fertilité, le type de structure et les conditions de propriété

en pourcentage par conditions de propriété.

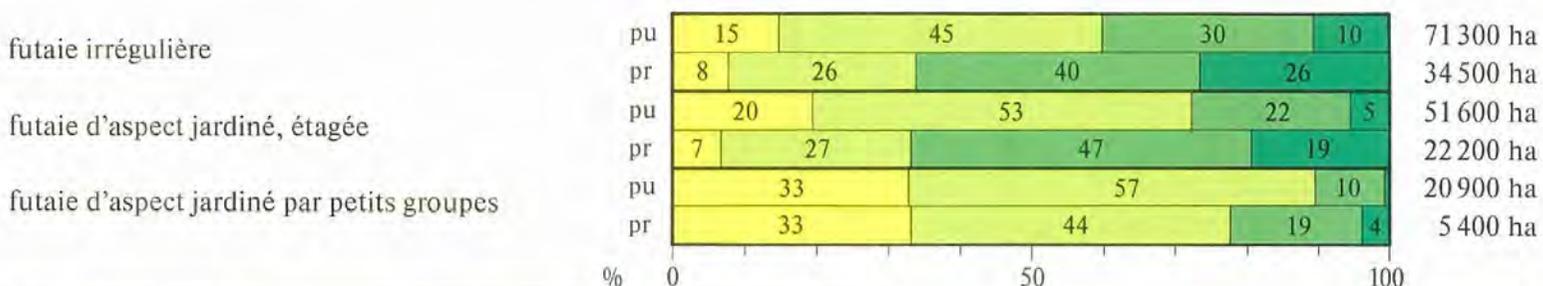
Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné**

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

93

IFN

Fertilité: faible moyenne bonne très bonne pu = forêts publiques pr = forêts privées



des essences aussi communes, comme le mélèze. En outre, de 1601 à 1800 m, le parcours du bétail est plus intense qu'*au-dessus de 1800 m* (cf. chap. 9). On suppose qu'il influence la structure des forêts. Les peuplements par petits groupes sont plus souvent parcourus que ceux d'une autre structure.

Le tableau 92 montre la **répartition régionale** des différents types de structure. Les peuplements d'aspect jardiné se concentrent en montagne, notamment ceux par petits groupes qui se trouvent principalement dans les Alpes. Ceux à structure étagée se rencontrent rarement en dehors du Jura, des Préalpes et des Alpes. La futaie irrégulière est répartie plus uniformément, tout en étant nettement plus fréquente dans les Alpes.

Les peuplements d'aspect jardiné par petits groupes occupent des stations plus pauvres que les peuplements étagés ou la futaie irrégulière (fig. 93).

Plus de deux tiers (69%) des futaies irrégulières et d'aspect jardiné publiques occupent des stations de fertilité faible ou moyenne; la proportion s'inverse quasiment dans les futaies privées, dont presque deux tiers (63%) se trouvent sur les stations de fertilité bonne ou très bonne. Cette répartition s'explique principalement par le fait que dans l'ensemble, et pour ces types de forêt, les forêts publiques sont en moyenne situées à une altitude plus élevée que les forêts privées (cf. chap. 6.1.1).

Les forêts **publiques** et **privées** irrégulières et d'aspect jardiné sont dans un **rapport** de 70 à 30, qui correspond à peu près à celui pour l'ensemble des forêts (cf. chap. 4.3). La part de la forêt privée est légèrement supérieure à la moyenne dans la **futaie irrégulière** et bien inférieure dans la **futaie d'aspect jardiné par petits groupes**. La part des deux types de propriété dans les **futaies d'aspect jardiné, étagées** correspond à la moyenne pour l'ensemble des forêts.

Volume sur pied selon le diamètre et le type de structure

en m³ par ha.

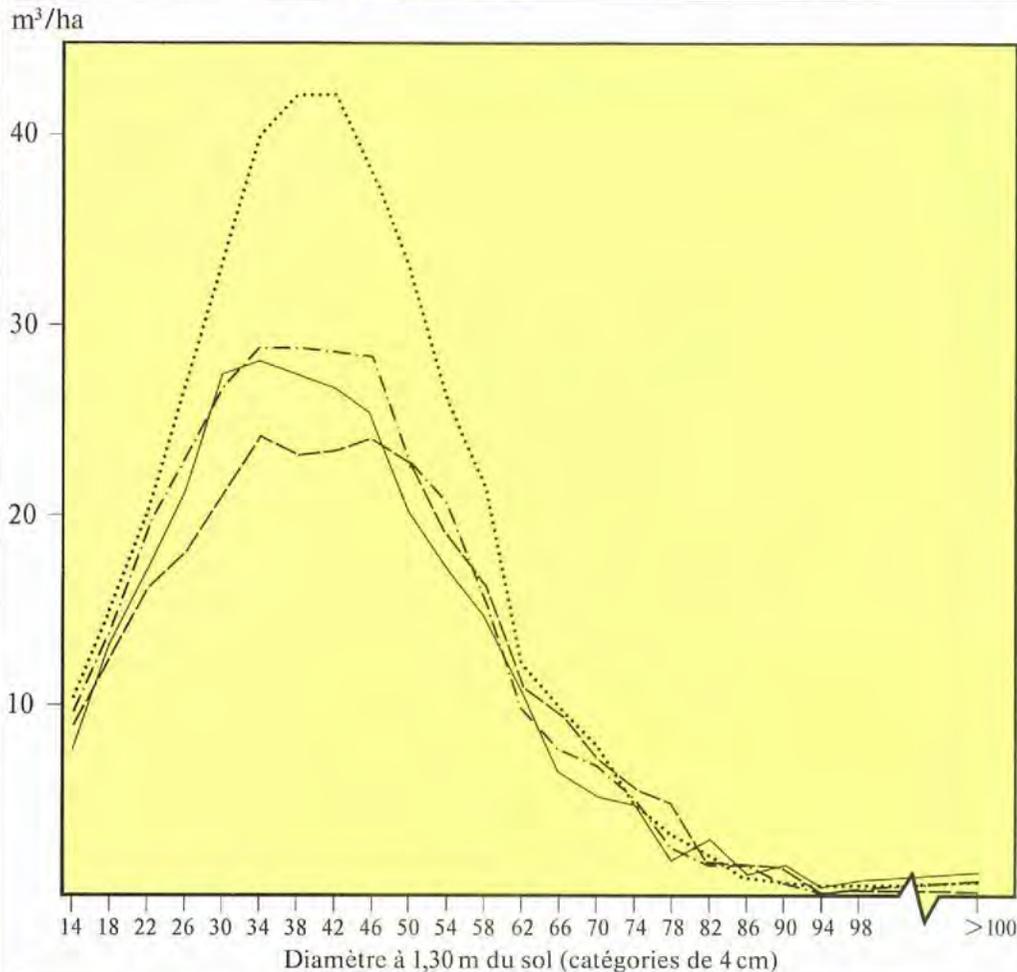
Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné**

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

94

IFN

----- structure irrégulière
----- structure étagée
----- structure par petits groupes
..... en comparaison:
structure régulière



Volume sur pied

Les futaies irrégulière et d'aspect jardiné ont un **volume sur pied par hectare** de 291 m³, soit quelque 100 m³ de moins que la futaie régulière, qui occupe, il est vrai, des stations nettement plus productives. En effet, 66% de sa surface sont classés en fertilité bonne et très bonne, contre seulement 41% pour les deux autres types de forêt. Ceux-ci ont en outre une répartition du volume selon le diamètre (fig. 94) très différente de celle de la futaie régulière. En revanche, les écarts entre leurs trois types de structure sont plutôt faibles, en dépit des différences de fertilité: la moitié en gros des futaies irrégulières sont sur des stations bonnes et très bonnes, tandis que, dans les futaies d'aspect jardiné, cette proportion n'atteint que 39% chez celles qui sont étagées et seulement 13% chez celles par petits groupes.

Une analyse du volume et de la surface terrière dans les catégories de diamètres de 26 à 54 cm, les plus riches en matériel sur pied, révèle les relations suivantes. La futaie irrégulière, dont les conditions de fertilité, le nombre de tiges et la composition se comparent le mieux avec la futaie régulière, a une surface terrière par hectare de 7% inférieure, alors que le volume sur pied est 22% plus bas. La conicité des arbres des futaies d'aspect jardiné par petits groupes est encore plus frappante. Avec pratiquement les mêmes surfaces terrières et nombres de tiges que la futaie régulière, ces futaies ont un volume sur pied 30% plus petit. C'est la conséquence de la forte proportion de stations de moyenne et faible fertilité en altitude.

Hauteur rectifiée selon le diamètre et le type de structure

95

en mètres.

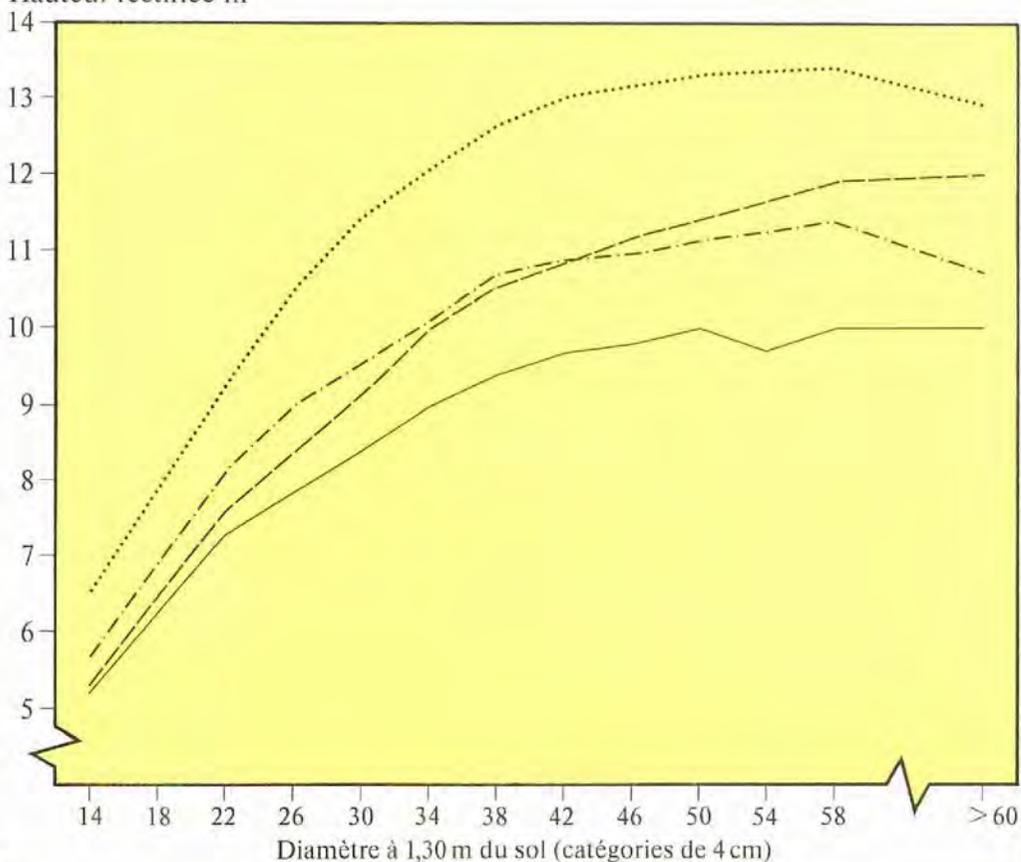
IFN

Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné**

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

--- structure irrégulière
- - - structure étagée
— structure par petits groupes
..... en comparaison:
structure régulière

Hauteur rectifiée m



La hauteur rectifiée (quotient du volume par la surface terrière) des différents types de structure est illustrée dans la figure 95. Elle dépend étroitement de la fertilité. Dans les très bonnes stations, elle est en moyenne 4 m plus grande environ que dans les stations de faible fertilité. Elle dépend aussi fortement de l'essence, du degré de fermeture et de la structure. Elle est probablement augmentée dans les gros diamètres par l'étagement des peuplements. Elle est influencée plus favorablement par un massif normal/clair que par un massif serré; cet effet est le plus accusé sur les bonnes et très bonnes stations. Là où le sapin ou l'épicéa prédomine, elle est nettement plus grande que dans les autres peuplements, pour autant que les stations soient comparables.

Le tableau 96 montre la répartition régionale du volume par essence. Dans les régions alpines, les résineux forment plus des trois quarts du volume. Le Plateau enregistre la plus forte proportion de feuillus.

Dans toutes les régions, l'épicéa a les plus gros volumes. Le sapin en a d'importants sur le Jura, sur le Plateau et dans les Préalpes. Dans les Alpes, et surtout au Sud des Alpes, le mélèze est fortement représenté.

De ces trois types de structure, la **futaie irrégulière** a le plus grand volume par hectare; il se monte à $304 \pm 5 \text{ m}^3$. Sa composition ressemble à celle de la futaie d'aspect jardiné, étagée (fig. 97); par rapport à celle-ci, elle a un peu plus de feuillus et, en forêt privée, elle ne se distingue chez les résineux que par la plus faible proportion du sapin. Il dépasse de 30 m^3 celui de la futaie d'aspect jardiné, étagée. Cette différence provient presque uniquement des forêts publiques, où les écarts d'altitude et de fertilité entre les deux types de structure sont bien plus grands que dans les forêts privées.

Les futaies d'aspect jardiné, étagées ont un volume à l'hectare de $274 \pm 6 \text{ m}^3$; il varie fortement selon les conditions de propriété (fig. 97). En forêt privée, située sur de meilleures stations, il est nettement plus élevé qu'en forêt publique. Le volume du sapin diffère beaucoup selon la classe de propriétaires. Cette différence s'explique en partie par la répartition différente des forêts sur les étages de végétation. En effet, la majorité des futaies d'aspect jardiné, étagées appartenant aux particuliers (73%) se trouvent dans l'étage montagnard, où le sapin est très répandu, contre une petite moitié (49%) de celles appartenant aux propriétaires publics.

La futaie d'aspect jardiné par petits groupes a un volume par hectare de $283 \pm 12 \text{ m}^3$, dont 86% sont de l'épicéa, 9% du mélèze et seulement 5% d'autres essences (fig. 97). Ces proportions montrent une fois de plus combien ce type de structure est lié à l'épicéa (MAYER, 1976). Dans les forêts publiques de ce type, le mélèze a un volume double de celui des forêts privées, qui sont proportionnellement mieux représentées dans les régions plus basses. Dans l'ensemble, bien qu'elles soient situées sur de meilleures stations que les forêts publiques (fig. 93), les forêts privées d'aspect jardiné par petits groupes n'ont pas un volume significativement supérieur.

Volume sur pied par essence

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: futaies irrégulière et d'aspect jardiné

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Essence	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
épicéa	38,4 ±2,0	27,7 ±2,4	52,5 ±1,7	61,6 ±1,4	41,2 ±3,1	51,0 ±0,9
sapin	28,9 ±1,7	19,8 ±2,7	28,5 ±1,6	5,4 ±0,6	10,0 ±2,2	17,0 ±0,7
pin	3,6 ±0,7	6,0 ±1,3	1,7 ±0,6	7,3 ±0,7	0,8 ±0,5	4,6 ±0,4
mélèze	0,1 ±0,1	0,9 ±0,6	0,0 ±0,0	14,8 ±0,9	22,8 ±2,2	7,8 ±0,5
arole	-	-	0,1 ±0,1	3,1 ±0,4	0,2 ±0,2	1,3 ±0,2
autres résineux	0,2 ±0,1	0,4 ±0,2	0,1 ±0,0	0,1 ±0,0	0,0 ±0,0	0,1 ±0,0
hêtre	19,6 ±1,3	21,3 ±2,2	10,8 ±0,9	4,1 ±0,6	11,8 ±1,8	10,4 ±0,5
érable	2,7 ±0,3	4,3 ±0,9	2,5 ±0,3	1,3 ±0,2	0,3 ±0,1	2,0 ±0,2
frêne	2,8 ±0,6	8,5 ±1,3	2,4 ±0,3	0,6 ±0,1	0,3 ±0,1	2,2 ±0,2
chêne	1,2 ±0,4	4,7 ±0,9	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	1,4 ±0,9	0,9 ±0,1
châtaignier	-	-	-	-	5,4 ±1,4	0,4 ±0,1
autres feuillus	2,5 ±0,5	6,5 ±1,2	1,3 ±0,2	1,5 ±0,3	5,7 ±1,0	2,4 ±0,2
total	100	100	100	100	100	100

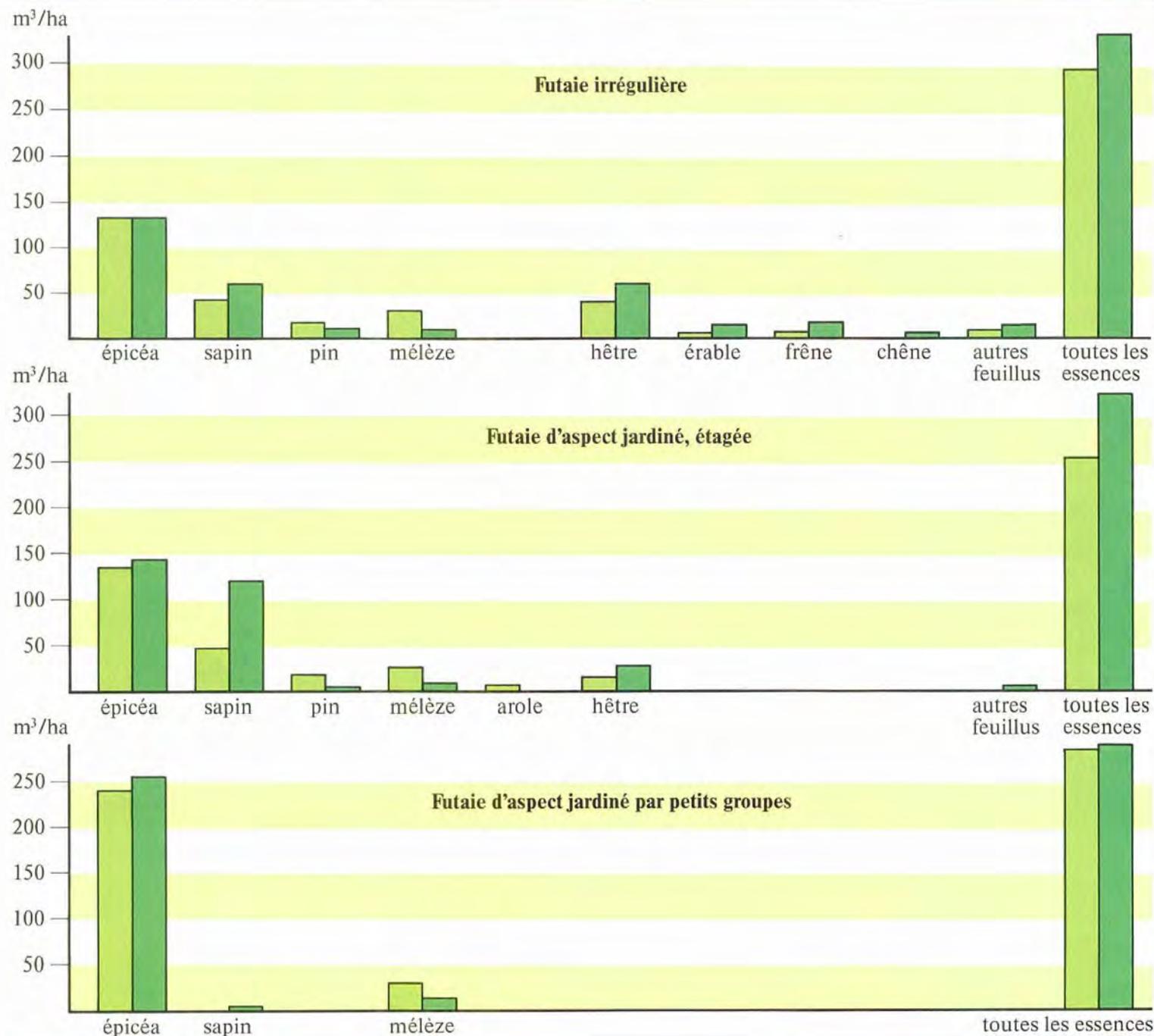
Volume sur pied selon l'essence, le type de structure et les conditions de propriété

en m³ par ha.

Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné** (= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

■ forêts publiques ■ forêts privées

Les essences ayant moins de 5 m³ par ha n'ont pas été indiquées



Nombre de tiges

Le **nombre de tiges par hectare** des futaies irrégulière et d'aspect jardiné est du même ordre de grandeur dans toutes les classes de fertilité et diffère à peine selon les conditions de propriété (tabl. 98). Il est légèrement inférieur à celui de la futaie régulière, dans laquelle on rencontre deux fois plus souvent des peuplements serrés que dans les autres types de futaie.

La **répartition des tiges** des principales essences en fonction du diamètre et de la fertilité sera examinée séparément pour les trois types de structure.

La **futaie irrégulière** contient plus d'essences que la futaie d'aspect jardiné. Le sapin et l'épicéa y sont donc moins nombreux. Elle a en moyenne 489 ± 9 tiges par hectare, soit autant que la futaie d'aspect jardiné par petits groupes.

On observe que, sur les meilleures stations, l'**épicéa** a partout moins de tiges que dans les classes de fertilité faible et moyenne (fig. 99). Dans les diamètres moyens, de 14 à 30 cm, ce phénomène est encore plus marqué que dans la futaie d'aspect jardiné, étagée (fig. 100). Mais comparée à celle-ci, la futaie irrégulière a une plus forte proportion d'autres essences, notamment des feuillus de dimensions moyennes.

Nombre de tiges selon la fertilité et les conditions de propriété

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné**

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

98

IFN

	Fertilité					toutes les stations
	faible	moyenne	bonne	très bonne		
forêts	Nombre de tiges/ha					
publiques	501 ±18	458 ±11	463 ±14	463 ±24	468 ± 8	
privées	452 ±34	507 ±20	496 ±17	462 ±22	487 ±11	
total	492 ±16	468 ±10	477 ±11	462 ±16	474 ± 6	

Comme dans la futaie d'aspect jardiné, étagée (fig. 100), le nombre de **sapins** augmente en fonction de la fertilité (fig. 99), mais il reste cependant sensiblement plus bas et soumis à de fortes dispersions.

Nombre de tiges selon le diamètre, la fertilité et l'essence

en nombre de tiges par ha.

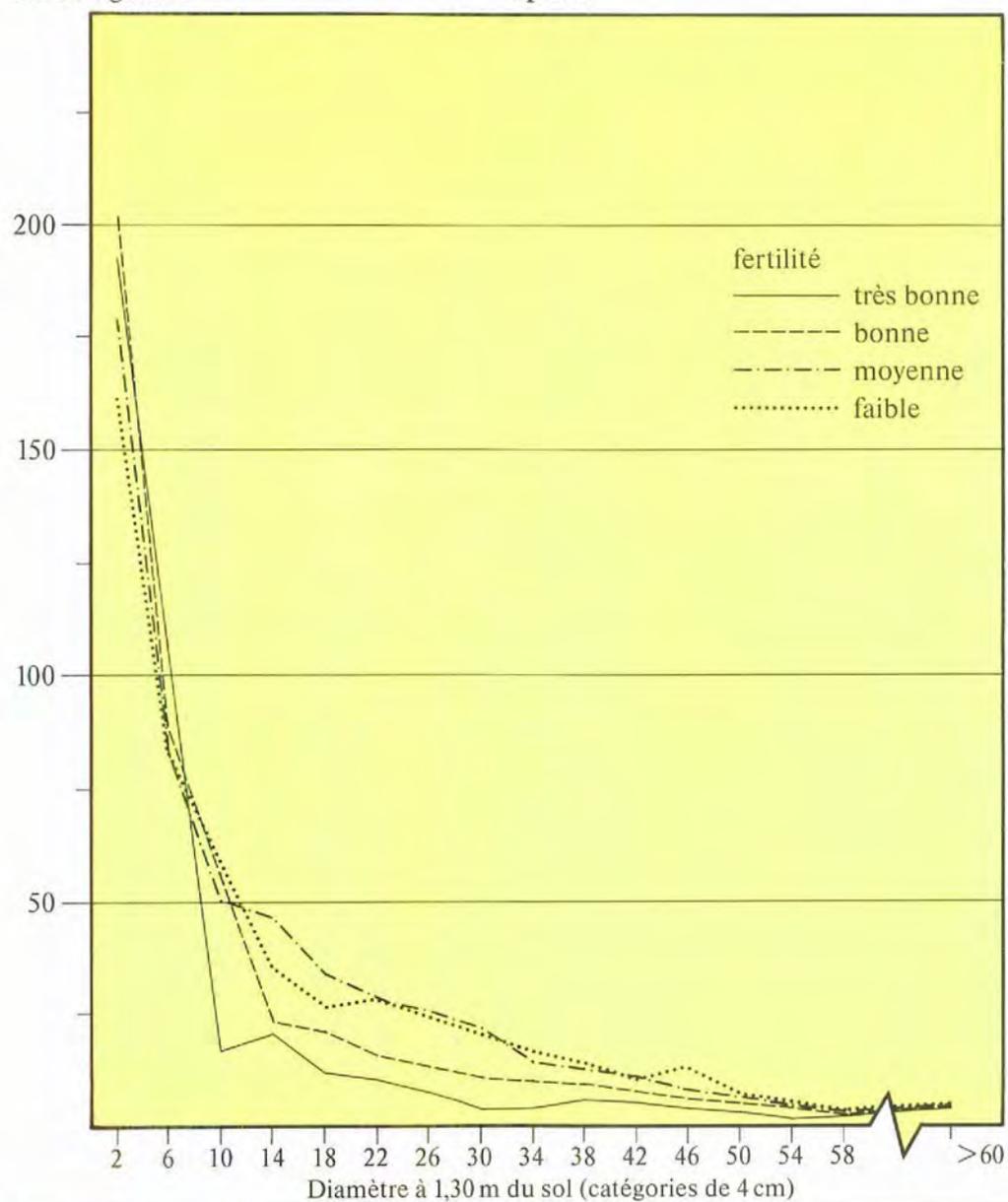
Ensemble analysé: **futaie irrégulière** (= 10,1% de la forêt boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

99 a

IFN

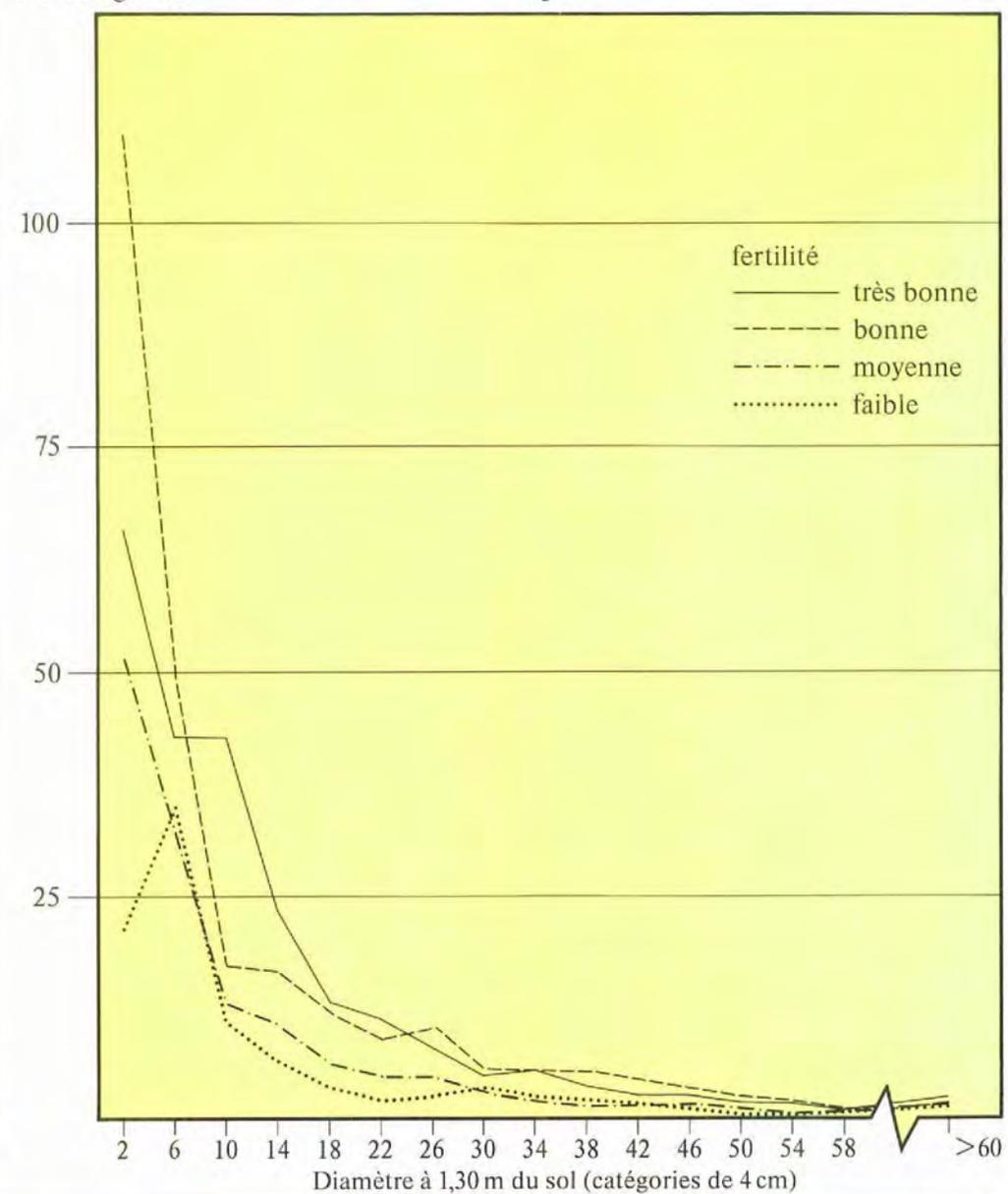
Nb de tiges/ha

Epicéa



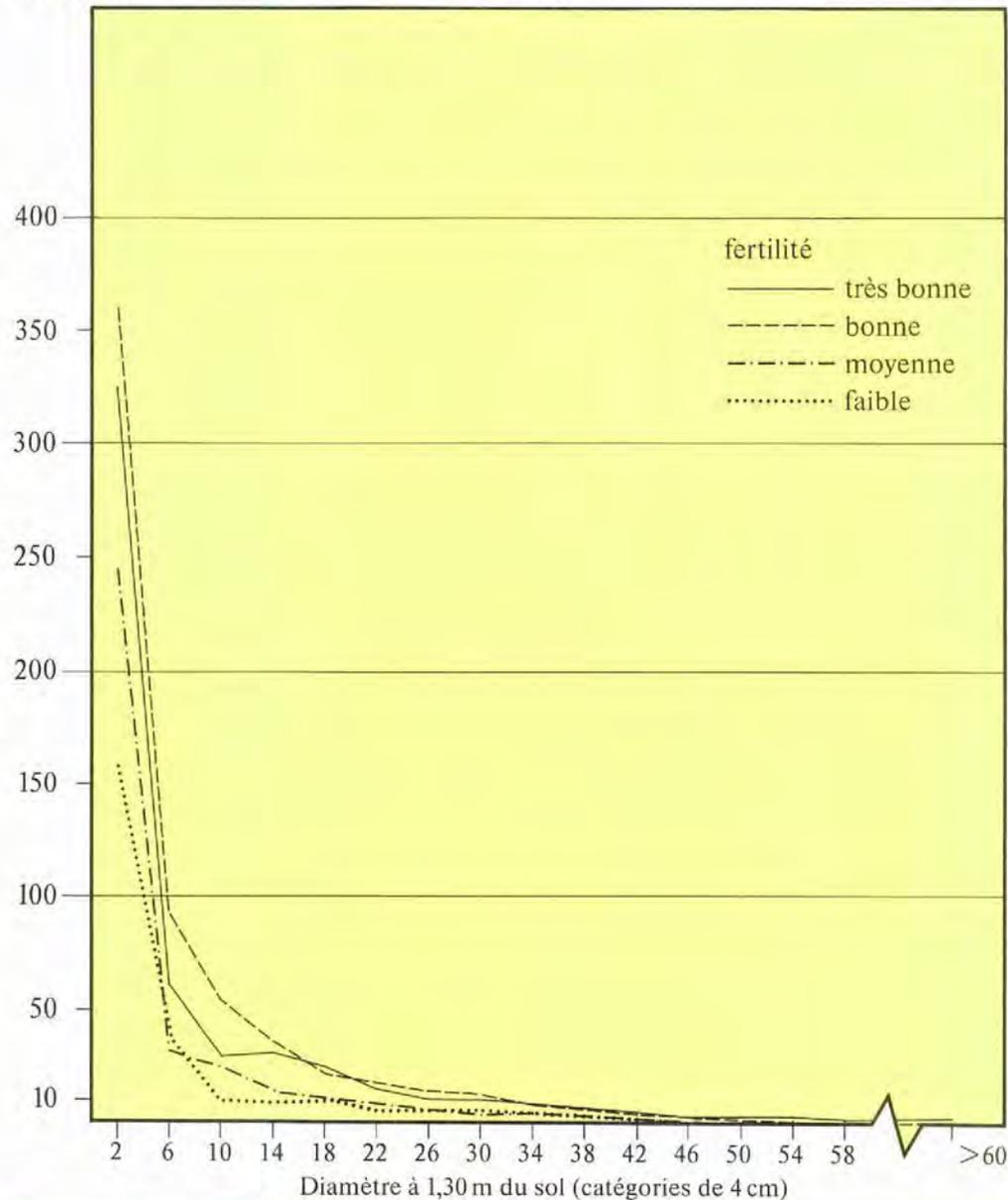
Nb de tiges/ha

Sapin



Nb de tiges/ha

Hêtre



Dans la futaie irrégulière (fig. 99), le **hêtre** est un peu mieux représenté que dans la futaie d'aspect jardiné, étagée (fig. 100), au moins dans les petits diamètres. Comme le sapin, il a plus de tiges sur les meilleures stations et atteint 60 cm de DHP, alors qu'il est presque absent dans les gros diamètres de la futaie d'aspect jardiné, étagée.

Par rapport aux deux autres types de structure, le nombre de tiges subit dans la **futaie d'aspect jardiné, étagée** une réduction beaucoup plus abrupte et, avec 447 ± 9 tiges par hectare, il y est un peu plus bas.

Dans toutes les classes de fertilité, l'**épicéa** enregistre une diminution régulière du nombre de tiges en fonction du diamètre (fig. 100). Comme il y a plus d'essences sur les meilleures stations, il y est moins nombreux. Il atteint ses plus grandes populations sur les stations de faible fertilité, où il prédomine très fortement.

Phénomène inverse chez le **sapin**, dont le nombre de tiges augmente avec la fertilité (fig. 100). L'influence de celle-ci est bien plus marquée que pour l'épicéa, comme l'indique l'écart marqué entre les trois courbes. On n'a pas dessiné celle de la classe de fertilité faible, car le sapin y est très rare.

Nombre de tiges selon le diamètre, la fertilité et l'essence

en nombre de tiges par ha.

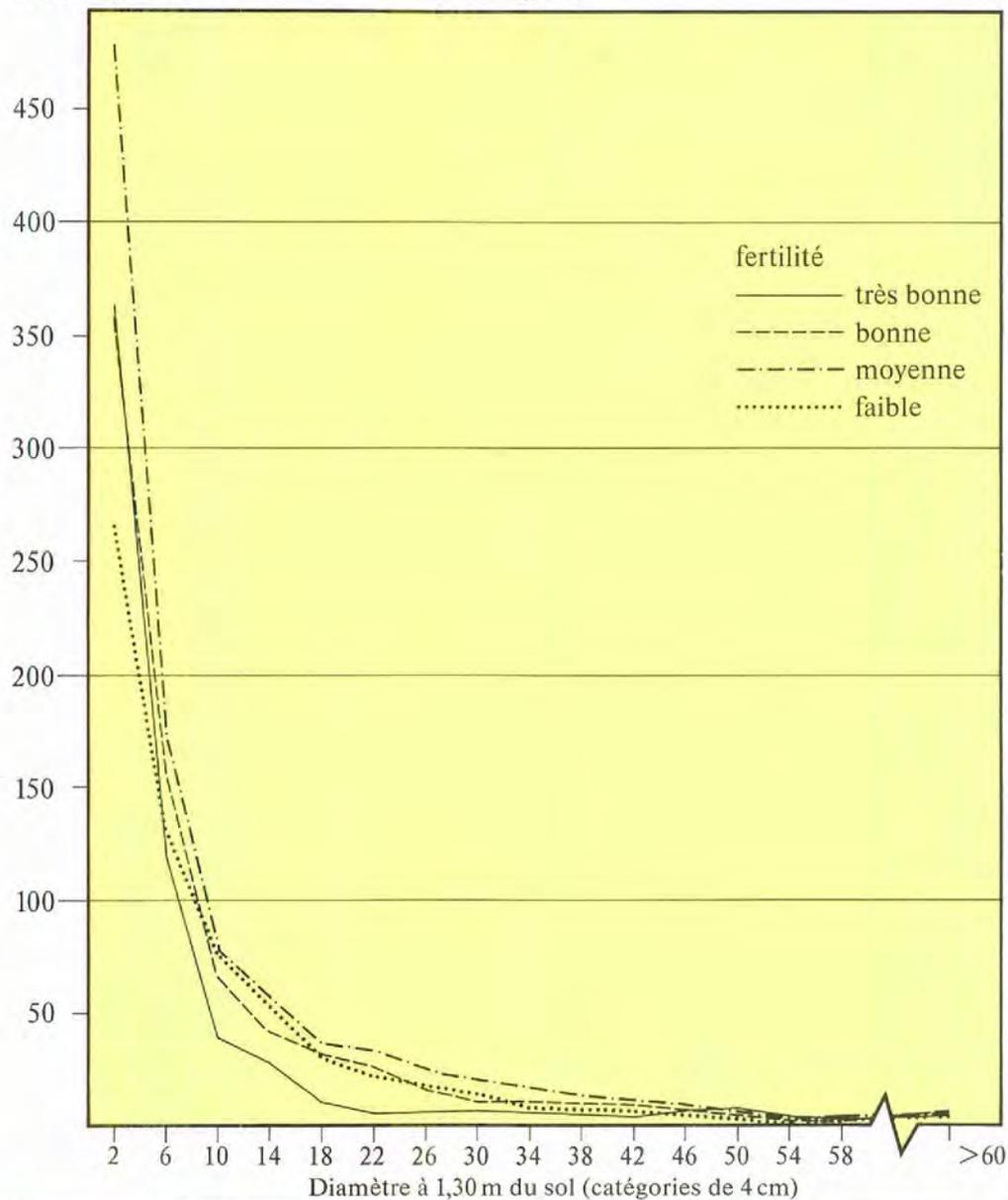
Ensemble analysé: futaie d'aspect jardiné, étagée (= 7,1% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

100 a



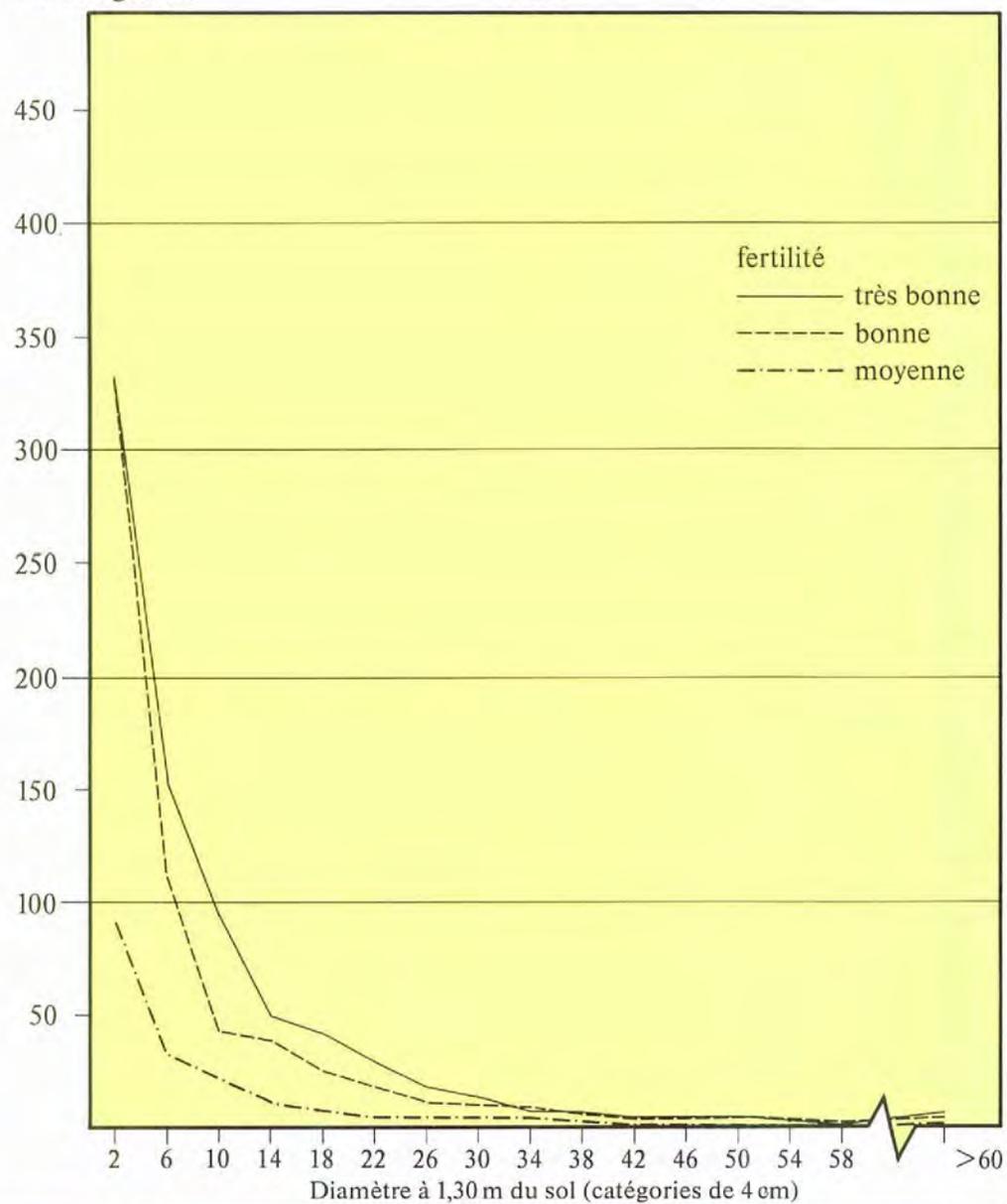
Nb de tiges/ha

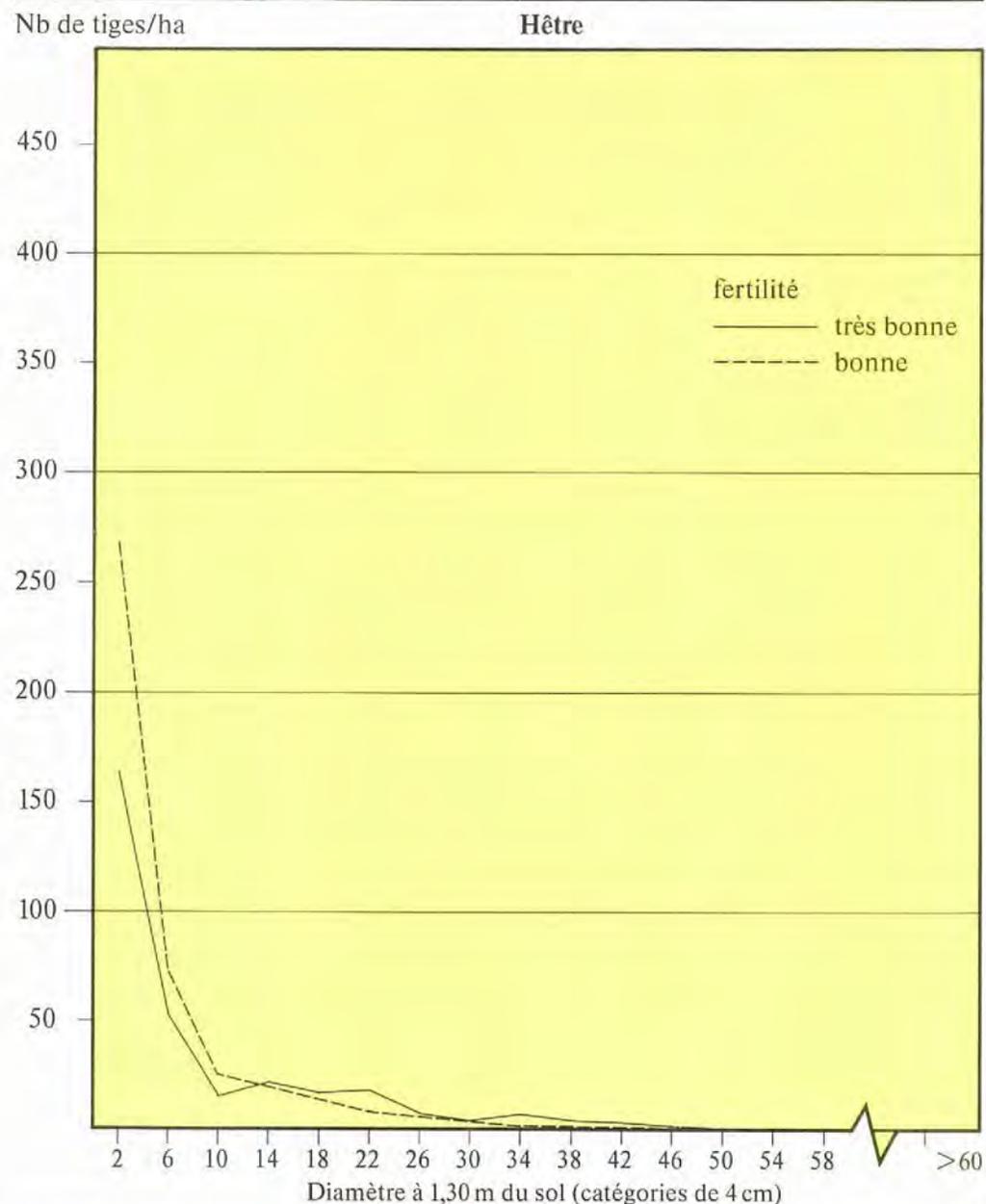
Epicéa



Nb de tiges/ha

Sapin





La figure 100 n'indique que la **répartition des tiges du hêtre** dans les futaies d'aspect jardiné, étagées des bonnes et très bonnes stations. Ailleurs, cette essence est très peu présente. Les nombres de tiges initiaux très petits, surtout sur les très bonnes stations, sont probablement la conséquence d'interventions en faveur de l'épicéa ou du sapin. Dans les diamètres moyens, le hêtre est à nouveau le bienvenu, à titre d'essence accessoire protectrice.

La **futaie d'aspect jardiné par petits groupes** a 487 ± 21 tiges par hectare, dont 93% sont des épicéas et des mélèzes; c'est pourquoi on n'étudiera pas les autres essences. Sur la figure 101, la **courbe du nombre des tiges d'épicéa** des stations bonnes et moyennes montre une répartition bien graduée à partir de la catégorie 14 cm. Les écarts dans les catégories de 2 à 10 cm se situent à l'intérieur de la marge d'erreur. Les conditions diffèrent totalement sur les stations de faible fertilité qui représentent un tiers de ce type de structure. Alors que le repeuplement est très faible, les catégories de diamètre moyennes de 18 à 34 cm sont plus nombreuses que sur les stations moyennes et bonnes. Il s'agit d'arbres de la grosseur du perchis, qui se trouvent en grande partie dans des peuplements avec un diamètre dominant plus gros.

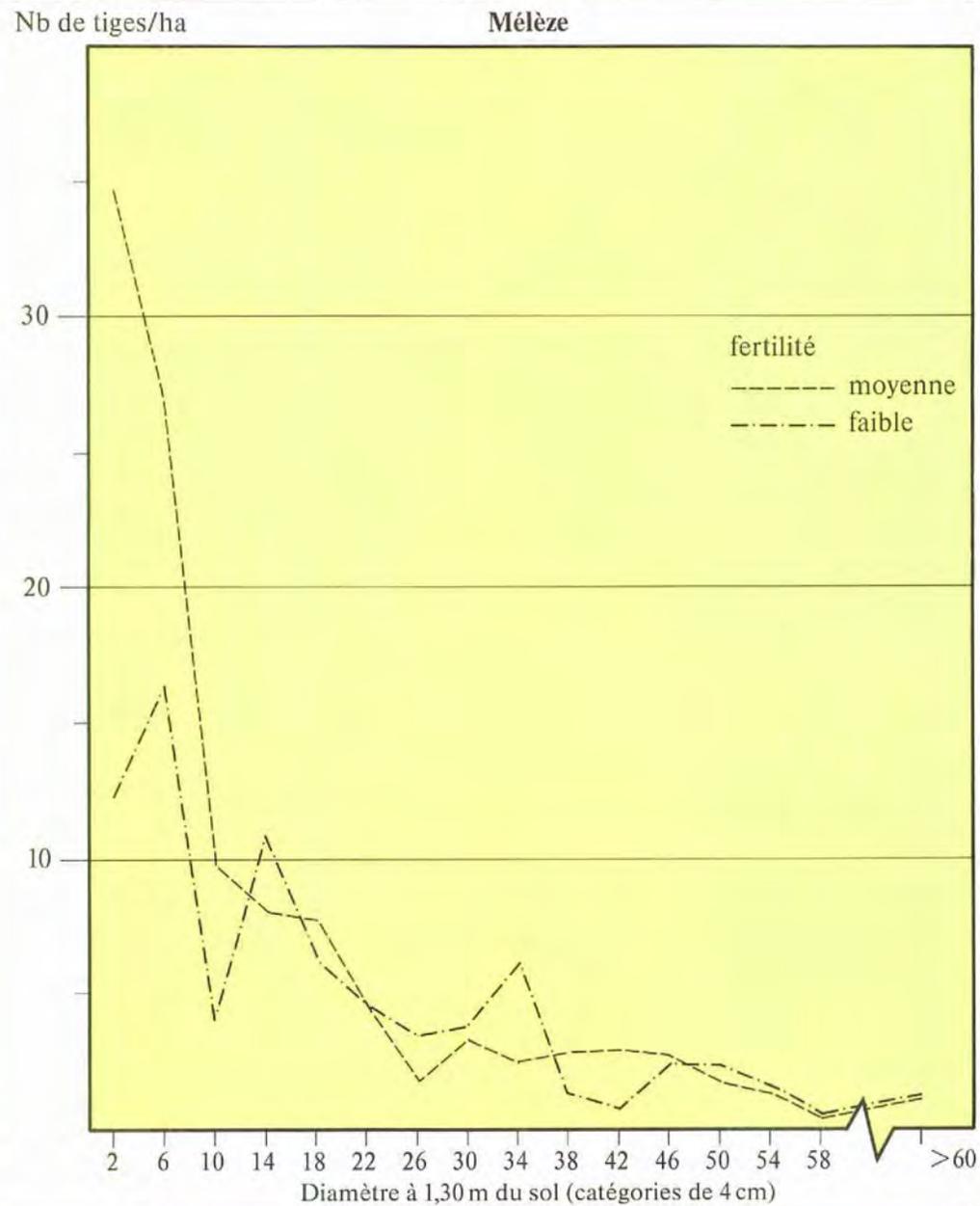
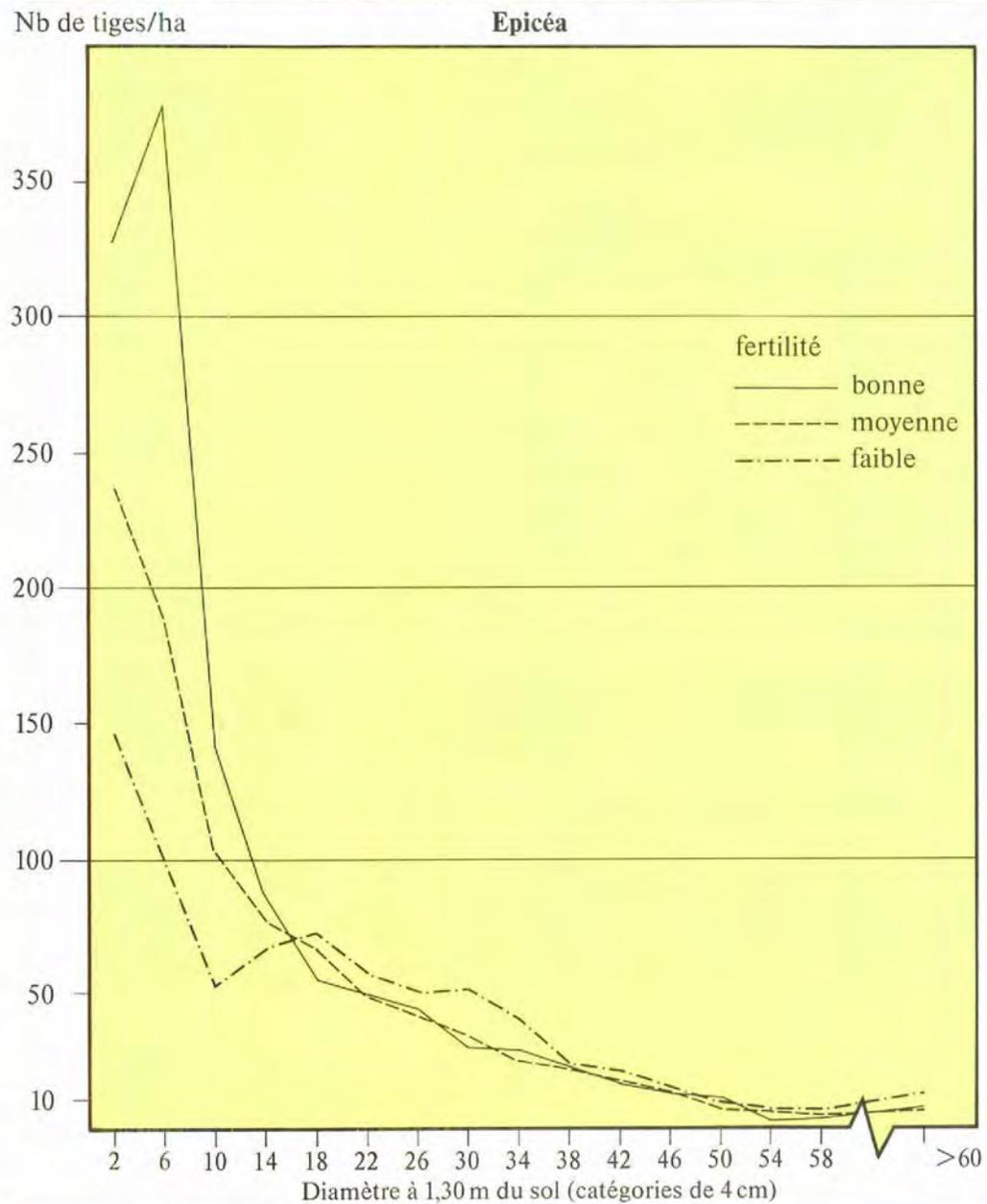
Chez le **mélèze**, les courbes des stations de fertilité moyenne et faible se ressemblent (fig. 101). Ici aussi, au-dessus des catégories des recrûs/fourrés, les nombres de tiges sont élevés.

Dans les futaies d'aspect jardiné, celles qui sont par petits groupes ont nettement plus d'arbres moyens et gros que celles qui sont étagées (fig. 100).

Nombre de tiges selon le diamètre, la fertilité et l'essence

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **futaie d'aspect jardiné par petits groupes** (= 2,5% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



Arbre moyen selon la fertilité et les conditions de propriété

102

en m³.

IFN

Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné**

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

forêts	Fertilité				toutes les stations
	faible	moyenne	bonne	très bonne	
	m ³				
publiques	0,51 ±0,02	0,59 ±0,01	0,64 ±0,02	0,68 ±0,04	0,59 ±0,01
privées	0,63 ±0,05	0,58 ±0,02	0,67 ±0,02	0,77 ±0,04	0,66 ±0,01
total	0,53 ±0,02	0,59 ±0,01	0,66 ±0,01	0,73 ±0,03	0,61 ±0,01

Arbre moyen

Le volume à l'hectare supérieur des forêts irrégulières et d'aspect jardiné **privées** ne tient pas seulement à la fertilité meilleure de leurs stations, mais aussi au volume de leurs arbres, qui est en moyenne plus élevé (tabl. 102). En le multipliant par le nombre de tiges du tableau 98, on obtient les volumes à l'hectare; ils dépassent ceux des forêts publiques de quelque 30 m³, respectivement 40 m³ sur les stations de faible ou de très bonne fertilité. Ces différences ne s'expliquent pas par une différence de composition. Dans les deux catégories de

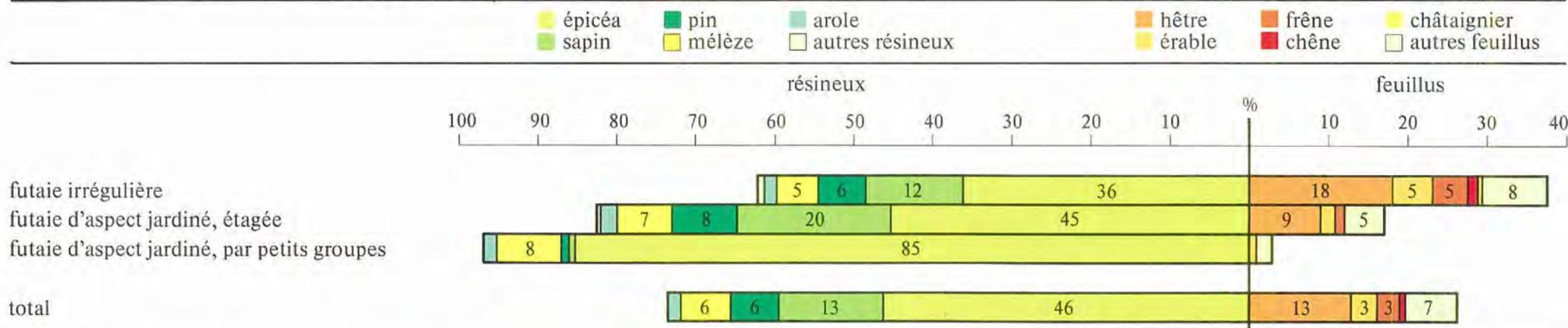
Nombre de tiges selon l'essence et le type de structure

103

en pourcentage par type de structure.

IFN

Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné** (= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



propriété, l'épicéa et le sapin, qui forment deux tiers du volume, sont également représentés.

En forêt publique, il y a un peu plus d'épicéa et un peu moins de sapin, mais dans les forêts privées, les arbres moyens des deux essences sont nettement plus gros; pour l'épicéa, la différence se remarque surtout sur les stations de faible fertilité et pour le sapin elle est la plus forte sur les très bonnes stations. Les forêts irrégulières et d'aspect jardiné privées sont apparemment gérées plus intensivement que celles des propriétaires publics. En effet, selon l'enquête de l'IFN, la *dernière exploitation* a eu lieu en moyenne 22 ans plus tôt dans les forêts privées et 33 ans auparavant dans les forêts publiques. On doit aussi considérer que dans celles-ci la distance à la prochaine route à camion est nettement plus longue: 580 m en moyenne contre 340 m dans les forêts privées.

Subdivision selon les données du peuplement

Dans les trois types de structure des futaies irrégulière et d'aspect jardiné, les résineux dominent (fig. 103), le plus nettement dans la futaie d'aspect jardiné par petits groupes, où ils représentent 97% des tiges. La composition, avant tout le rapport résineux/feuillus, dépend étroitement de l'altitude. La futaie d'aspect jardiné par petits groupes est en moyenne à 1620 m, la futaie d'aspect jardiné, étagée, à 1280 m et la futaie irrégulière, à 1140 m; cette dernière a le maximum de feuillus, soit 38% des tiges, une proportion qui dépasse même légèrement celle de la futaie régulière (cf. chap. 7.1.1), située pourtant en moyenne 200 m plus bas environ.

La **composition** des futaies irrégulière et d'aspect jardiné diffère nettement (fig. 104). Les proportions des surfaces entre les peuplements purs résineux, mélangés et purs feuillus sont de 47:39:14 dans la futaie irrégulière et de 79:19:2 dans les futaies d'aspect jardiné.

La fertilité influence très fortement la composition. Plus elle est élevée, moins nombreux sont les peuplements purs résineux et plus importants les peuplements mélangés et purs feuillus.

Surface forestière selon la composition, la fertilité et la structure 104

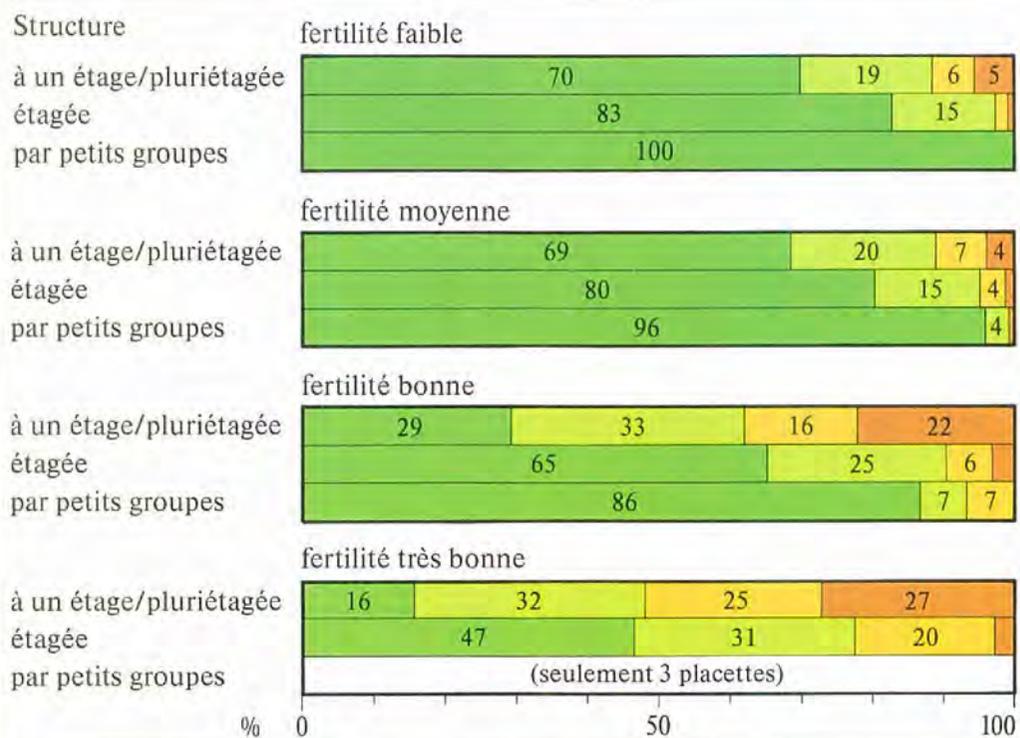
en pourcentage par type de structure.

Ensemble analysé: **futaies irrégulière et d'aspect jardiné**

IFN

(= 19,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Composition:	■ résineux pur	(91-100% résineux)
	■ résineux mélangé	(51- 90% résineux)
	■ feuillu mélangé	(11- 50% résineux)
	■ feuillu pur	(0- 10% résineux)



7.1.3 Taillis-sous-futaie, taillis, selves et cultures d'arbres

A en juger par leur origine et leur structure, 7% des forêts suisses appartiennent à ces formes spéciales de forêt. Dans l'IFN, la présence de rejets de souche constitue le critère distinctif des **taillis-sous-futaie** et des **taillis**, mais les surfaces classées comme telles ne sont pas forcément soumises à ces **régimes**. La définition présuppose l'existence de feuillus capables de rejeter. Du point de vue légal, les **selves** sont de la forêt, bien que les produits agricoles, notamment les fruits, châtaignes et noix, et le fourrage soient beaucoup plus importants que les forestiers. Dans les **cultures d'arbres**, on produit du bois, en général en recourant à des essences à croissance rapide.

La figure 105 donne la répartition de ces types de forêt selon l'altitude.

Ces types de forêt sont répandus surtout en plaine dans la zone des feuillus. Par leur mode de régénération, les taillis-sous-futaie et les taillis sont liés aux essences rejetant de souche. Les selves se composent également de feuillus et les cultures d'arbres, en général de peupliers.



Taillis-sous-futaie avec sous-étage de 3 ans. Placette de l'EPFZ, Höggerberg ZH

Taillis-sous-futaie et taillis

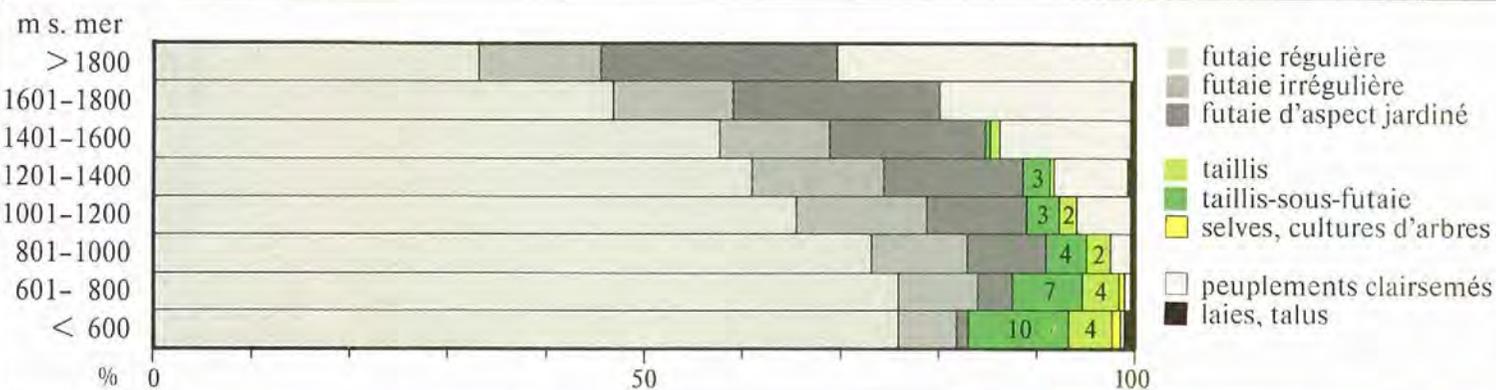
Les **taillis-sous-futaie** sont le résultat d'un régime traditionnel très répandu autrefois sur le Plateau (GROSSMANN, 1931; WEISZ et al. 1983). Il s'agit de forêts riches en feuillus; l'étage inférieur, composé d'essences rejetant de souche, exploitées à révolution relativement courte, produit surtout du bois de feu; en revanche, l'étage supérieur, formé de francs-pieds, feuillus ou résineux, fournit des bois d'œuvre, en partie de valeur. Lorsque la conversion en futaie a commencé il y a longtemps, les rejets de souche ne se reconnaissent plus sans autre; aussi est-il sans doute arrivé qu'on ait classé certains de ces peuplements en futaie dans l'IFN. Inversement on a pu attribuer des futaies avec un

Surface forestière selon le type de forêt et l'altitude

en pourcentage par zone d'altitude.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

105



Surface terrière selon le diamètre et le type de forêt

en m³ par ha.

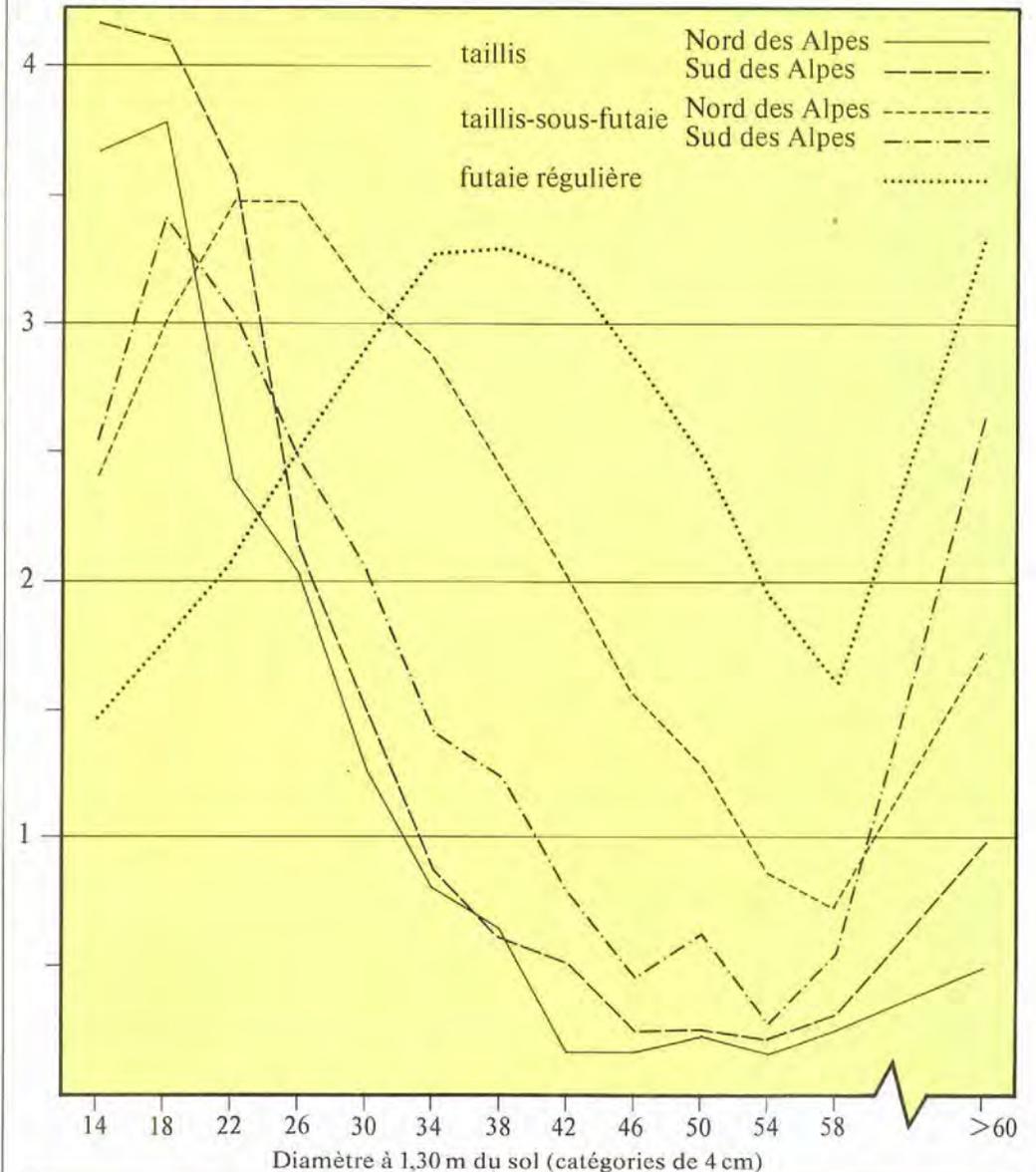
Ensemble analysé: **taillis-sous-futaie et taillis**

(= 6,9% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

106

IFN

Surface terrière m²/ha



Taillis de hêtre. Bellavista, Monte Generoso TI

sous-étage de rejets de souche, par exemple des plantations avec un peuplement accessoire traité par recépage, aux taillis-sous-futaie. C'est aussi le cas d'anciennes sèves à l'abandon (KURTH et al. 1962) ou de certains taillis où des franc-pieds ont poussé. Les taillis-sous-futaie

du Sud des Alpes ont une structure plus proche de celle des taillis et ils devraient plutôt être classés comme tels. Les taillis ne contiennent que des rejets de souche et fournissaient avant tout du bois de feu et, suivant la région et les essences, aussi de petits assortiments.

Distribution

La carte 5 (en annexe) montre la distribution des taillis-sous-futaie et des taillis et le tableau 107, les surfaces par région.

Dans leur majorité, ces deux types de forêt occupent en Suisse des stations bonnes et très bonnes. Sur le Jura, sur le Plateau et au Sud des Alpes, entre 4 et 21% d'entre eux sont classés en fertilité faible et moyenne, tandis que ces proportions varient de 47 à 61% dans les Préalpes et les Alpes. Au Nord des Alpes, les taillis-sous-futaie se trouvent sur des stations un peu meilleures que les taillis. La

plupart de ces deux formations sont situées aux étages collinéen/submontagnard et montagnard inférieur. Elles forment environ 60% des forêts de l'étage collinéen/submontagnard du Sud des Alpes (jusqu'à 800 m environ).

Quant aux conditions de propriété, au Nord des Alpes, deux tiers des taillis-sous-futaie et des taillis appartiennent aux propriétaires publics et, au Sud des Alpes, un peu plus de la moitié aux particuliers.

Essences

Vu leur distribution écologique et géographique, les taillis-sous-futaie et les taillis sont des forêts feuillues riches en essences, d'une composition assez variable selon la région. Les essences, le volume et le nombre de tiges des taillis-sous-futaie du Sud des Alpes devraient aussi les faire classer plutôt parmi les taillis.

Les données relatives à la structure et à la composition des **taillis-sous-futaie** dans les diverses régions sont récapitulées dans les figures et les tableaux suivants.

Surfaces totales et relatives de taillis-sous-futaie et des taillis

en milliers d'ha et en pourcentage de l'aire boisée accessible par région.
Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

107

IFN 

Type de forêt		Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
taillis-sous-futaie	1000 ha	11,8 ±1,1	10,7 ±1,0	1,5 ±0,4	6,0 ±0,8	18,7 ±1,3	48,7 ±2,2
	%	6,3 ±0,6	4,9 ±0,5	0,8 ±0,2	1,9 ±0,2	14,7 ±1,0	4,7 ±0,2
taillis	1000 ha	1,4 ±0,4	1,5 ±0,4	0,6 ±0,2	2,8 ±0,5	17,4 ±1,2	23,7 ±1,5
	%	0,8 ±0,2	0,7 ±0,2	0,3 ±0,1	0,9 ±0,2	13,7 ±1,0	2,3 ±0,1

Volume sur pied par essence**108**en m³ par ha et en pourcentage du volume par région.

IFN

Ensemble analysé: **taillis-sous-futaie**

(= 4,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Jura	Plateau	Préalpes/Alpes	Sud des Alpes
	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha	m ³ /ha
Volume sur pied (100%)	305 ±12	330 ±17	229 ±16	145 ±6
	%	%	%	%
hêtre	53,6 ±3,2	30,0 ±3,3	41,1 ±5,0	20,6 ±2,9
érable	4,8 ±0,8	4,1 ±1,0	6,1 ±1,5	0,6 ±0,2
frêne	5,9 ±0,9	15,3 ±2,4	9,2 ±2,1	3,7 ±1,1
chêne	11,3 ±1,9	24,9 ±2,6	3,5 ±1,2	7,1 ±1,4
châtaignier	-	0,8 ±0,6	2,2 ±1,4	39,8 ±3,3
aune	-	1,9 ±0,8	2,8 ±1,5	5,0 ±1,3
bouleau	-	0,7 ±0,3	1,7 ±0,7	9,8 ±1,5
charme	1,6 ±0,4	4,4 ±0,9	-	-
tilleul	2,1 ±0,6	1,4 ±0,5	5,3 ±2,2	2,6 ±0,7
résineux	16,8 ±2,4	11,3 ±2,1	23,2 ±3,6	5,7 ±1,5

Ne sont mentionnées que les essences atteignant au moins 2% du volume sur pied d'une région.

Ne figurent pas dans les tableaux 108, 109 et 111, les sorbiers et les ormes sur le Jura, les peupliers et les ormes sur le Plateau, dans les Préalpes et les Alpes ainsi que le charme houblon, les peupliers et le robinier au Sud des Alpes.

Les taillis-sous-futaie des régions se différencient par leur volume sur pied. Ceux du Jura et des Préalpes sont riches en hêtre, tandis que ceux du Plateau se composent de hêtre, de chêne et de frêne. Au Sud des Alpes, ils ont un volume semblable à celui des taillis.

D'après la surface terrière, l'essence dominante est le hêtre dans 64% et le chêne dans 11% des taillis-sous-futaie jurassiens. Les chiffres correspondants sont sur le Plateau 30% pour le hêtre, 28% pour le chêne, 17% pour le frêne et 16% pour les feuillus divers, dans les Préalpes et les Alpes 40% pour le hêtre, 20% pour

les feuillus divers et 11% pour l'épicéa, et enfin, au Sud des Alpes, 37% pour le châtaignier, 27% pour les feuillus divers et 21% pour le hêtre.

Nombre de tiges par essence**109**

en nombre de tiges par ha et en pourcentage du nombre de tiges par région.

IFN

Ensemble analysé: **taillis-sous-futaie**

(= 4,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Jura	Plateau	Préalpes/Alpes	Sud des Alpes
	Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/ha	Nombre de tiges/ha
Nombre de tiges (100%)	631 ±29	585 ±29	638 ±39	555 ±26
	%	%	%	%
hêtre	46,2 ±3,2	27,4 ±3,4	38,4 ±4,8	20,0 ±2,9
érable	5,9 ±1,1	4,7 ±1,3	7,2 ±1,6	1,0 ±0,3
frêne	7,0 ±1,1	12,0 ±2,0	14,0 ±2,9	4,2 ±1,1
chêne	14,0 ±2,8	23,3 ±3,3	5,0 ±1,8	7,1 ±1,4
châtaignier	-	1,8 ±1,3	1,5 ±0,9	38,0 ±3,1
aune	-	3,8 ±1,4	5,6 ±2,2	6,7 ±1,7
bouleau	-	1,6 ±0,8	1,6 ±0,8	9,7 ±1,5
charme	4,3 ±1,0	10,3 ±2,0	-	-
tilleul	2,9 ±0,9	2,9 ±1,1	5,7 ±2,0	3,4 ±1,0
résineux	11,4 ±1,6	5,4 ±1,0	10,5 ±1,7	1,8 ±0,5

Ne sont mentionnées que les essences atteignant au moins 2% du volume sur pied d'une région.

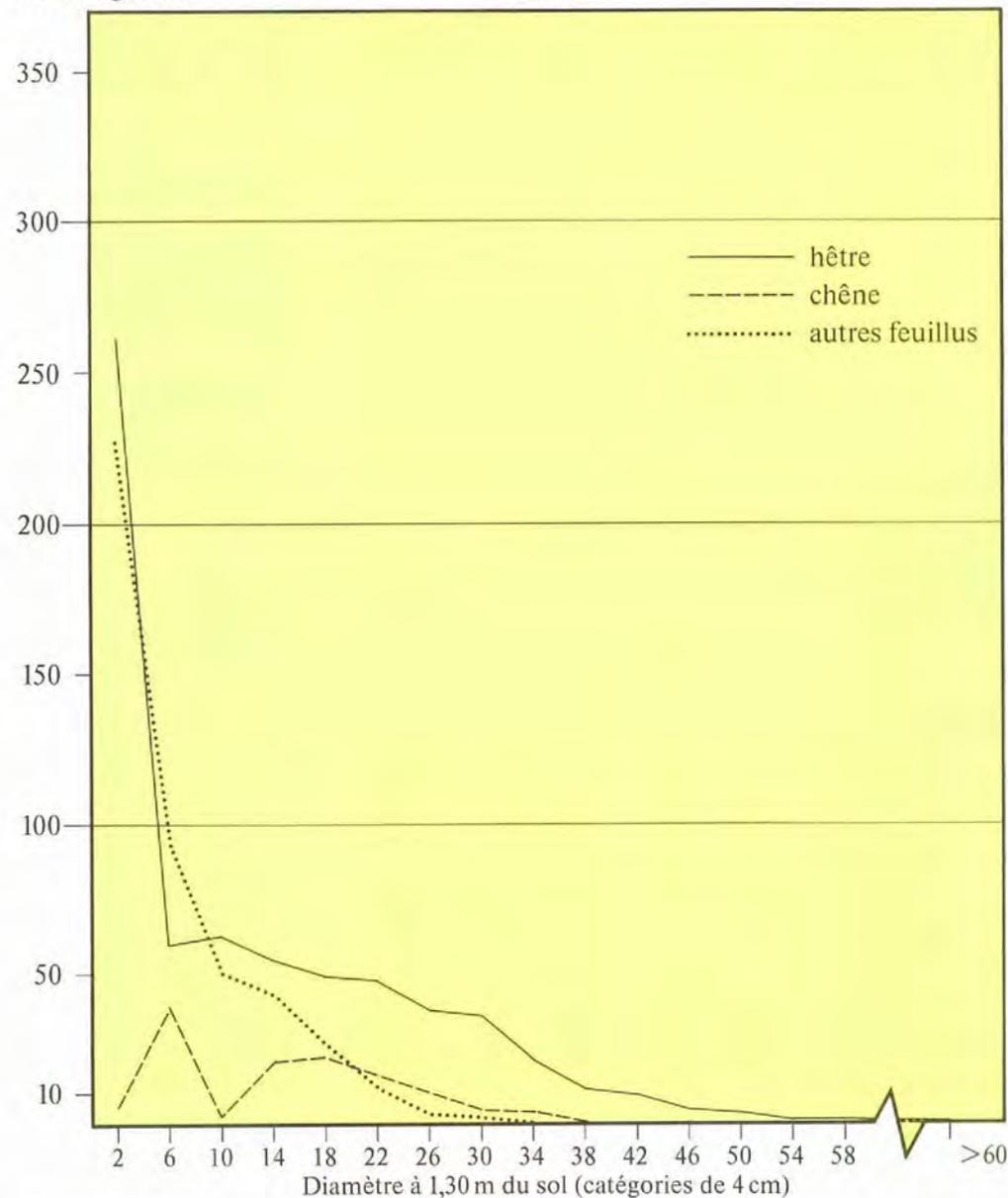
Nombre de tiges selon le diamètre et l'essence

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **taillis-sous-futaie** (= 4,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

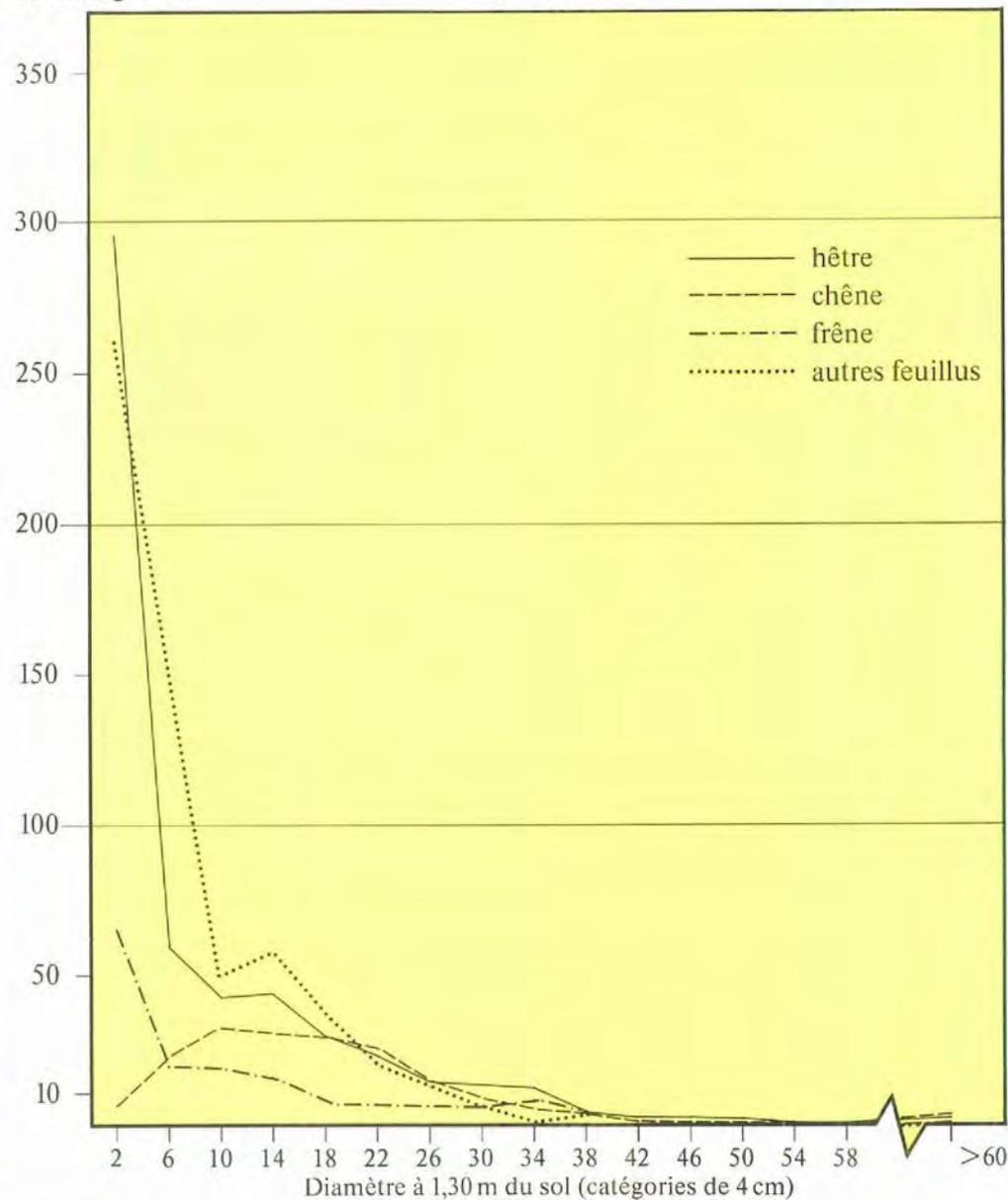
Nb de tiges/ha

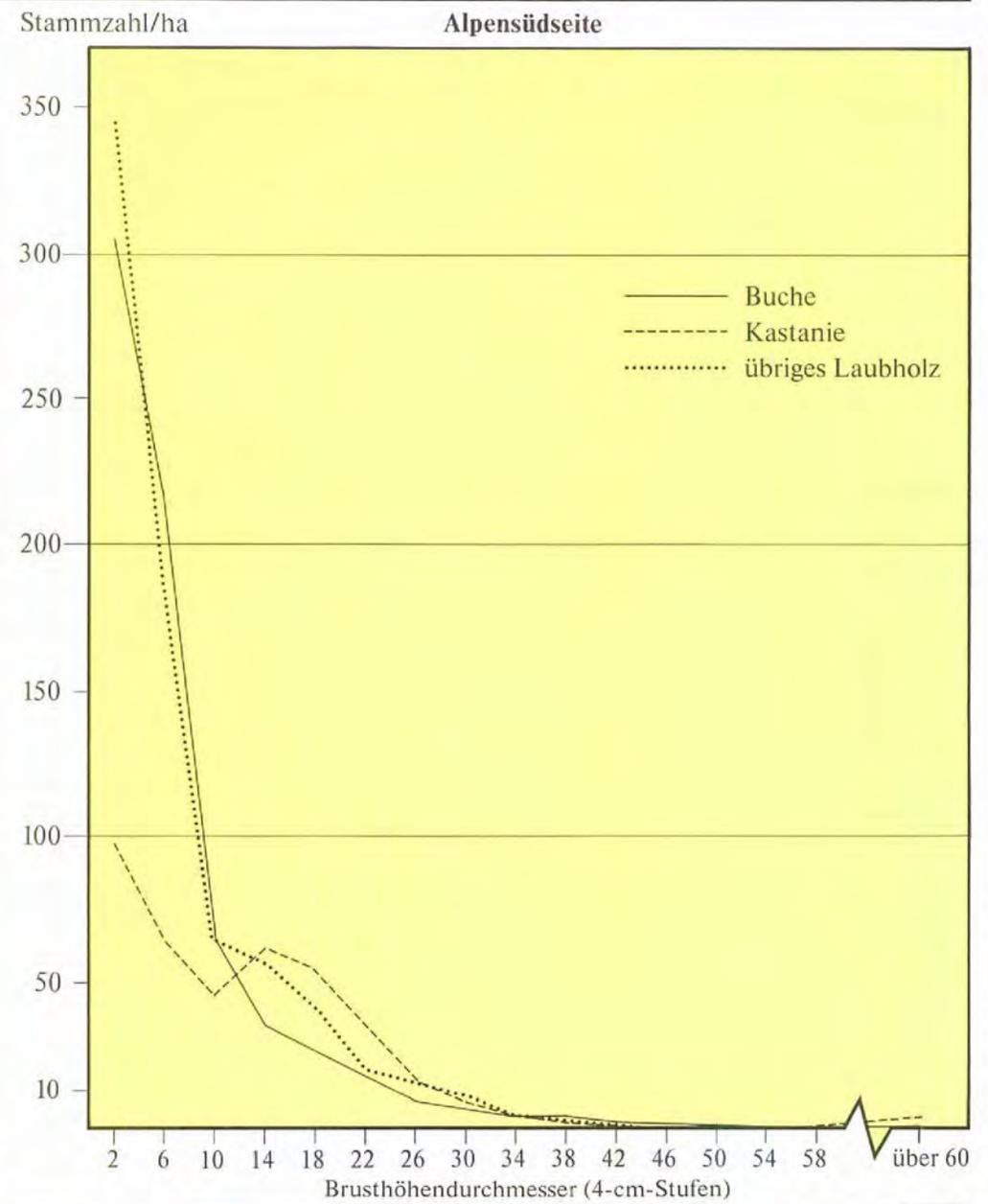
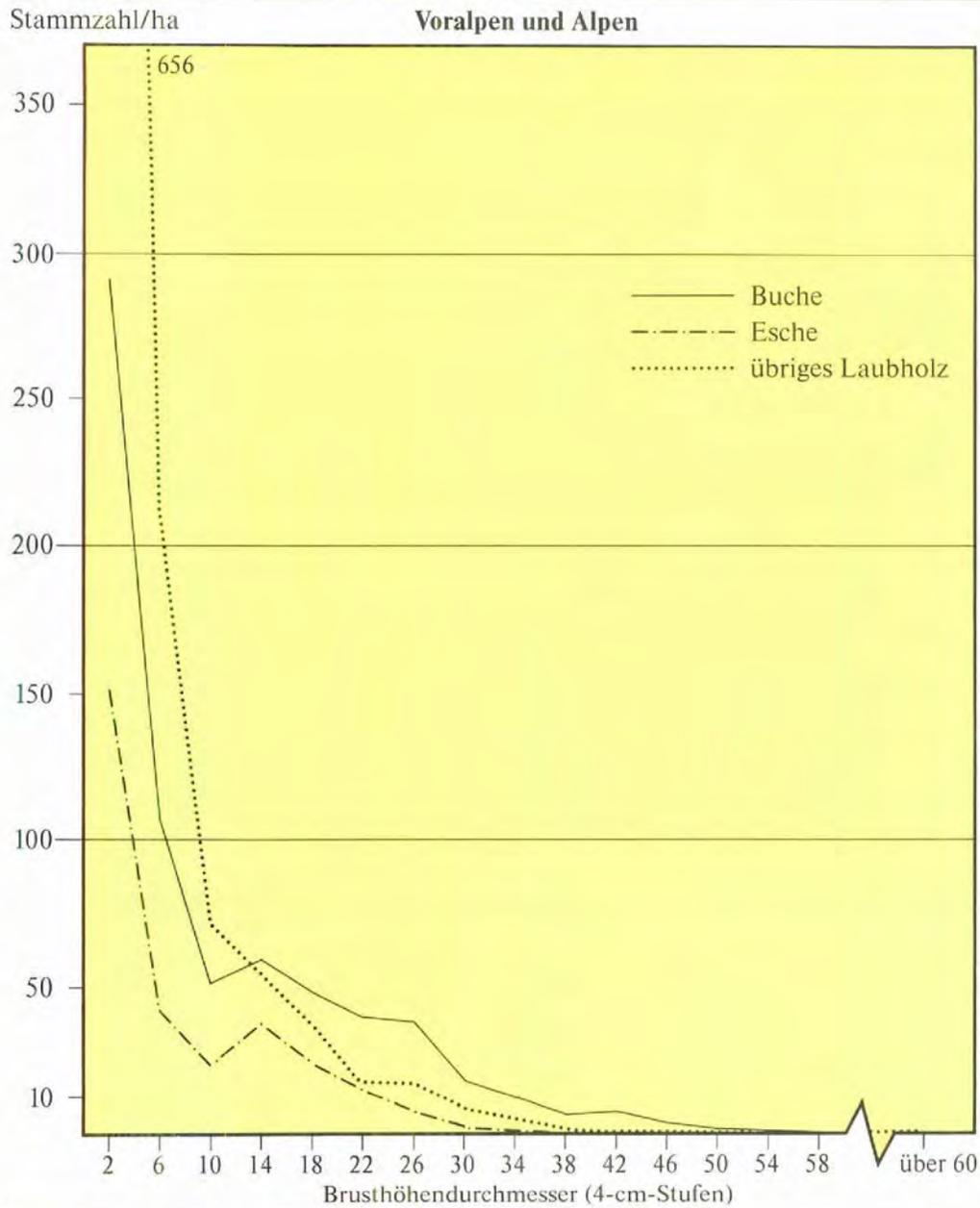
Jura



Nb de tiges/ha

Plateau





Alors que, dans les taillis-sous-futaie jurassiens, préalpains et alpins, le hêtre domine dans toutes les catégories de diamètre, le chêne le supplante sur le Plateau, surtout dans les gros diamètres. Au Sud des Alpes, le châtaignier est prédominant; sa proportion croissante dès 60 cm de diamètre indique qu'ils'agit vraisem-

blablement d'anciennes sèves ou d'arbres taillés en têtards.

Au Sud des Alpes, la hauteur rectifiée des taillis-sous-futaie est égale à celle des taillis, mais elle n'atteint que 75% de celle des taillis-sous-futaie au Nord des Alpes. Ces comparaisons mettent une fois de

Arbre moyen par essence

en m³.

Ensemble analysé: **taillis-sous-futaie**

(= 4,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

111

IFN

	Jura m ³	Plateau m ³	Préalpes/Alpes m ³	Sud des Alpes m ³
hêtre	0,56 ±0,03	0,62 ±0,06	0,38 ±0,04	0,27 ±0,02
érable	0,39 ±0,04	0,49 ±0,06	0,30 ±0,04	0,16 ±0,03
frêne	0,41 ±0,04	0,72 ±0,08	0,23 ±0,03	0,23 ±0,02
chêne	0,39 ±0,06	0,60 ±0,08	0,25 ±0,05	0,26 ±0,03
châtaignier	-	0,26 ±0,08	0,51 ±0,13	0,27 ±0,02
aune	-	0,29 ±0,04	0,18 ±0,06	0,19 ±0,03
bouleau	-	0,25 ±0,08	0,37 ±0,15	0,26 ±0,02
charme	0,18 ±0,02	0,24 ±0,02	-	-
tilleul	0,35 ±0,08	0,27 ±0,05	0,34 ±0,04	0,20 ±0,03
résineux	0,72 ±0,08	1,19 ±0,21	0,79 ±0,08	0,82 ±0,18
toutes les essences	0,48 ±0,02	0,56 ±0,03	0,35 ±0,02	0,26 ±0,01

Ne sont mentionnées que les essences atteignant au moins 2% du volume sur pied d'une région.

Volume sur pied par essence

en m³ par ha et en pourcentage du volume par région.

Ensemble analysé: **taillis**

(= 2,3% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

112

IFN

	Nord des Alpes	Sud des Alpes
	m ³ /ha	m ³ /ha
Volume sur pied (100%)	134 ±16	128 ±7
	%	%
hêtre	12,6 ±3,7	22,6 ±3,4
érable	4,5 ±3,0	0,5 ±0,2
frêne	17,9 ±5,3	2,3 ±0,6
chêne	16,5 ±4,5	6,4 ±1,3
châtaignier	0,7 ±0,8	52,9 ±3,9
aune	12,4 ±5,2	2,9 ±1,4
bouleau	0,1 ±0,1	2,4 ±0,6
charme	2,4 ±1,5	0,2 ±0,1
tilleul	13,9 ±3,8	3,4 ±1,0
résineux	6,6 ±3,0	0,2 ±0,2

Ne sont mentionnées que les essences atteignant au moins 2% du volume sur pied d'une région.

plus en évidence une similitude entre les peuplements des deux régimes au Sud des Alpes. En revanche, au Nord des Alpes, spécialement sur le Plateau, ils ont des hauteurs rectifiées bien différentes.

Les volumes de l'arbre moyen montrent clairement quelles essences font partie des étages dominant et dominé. Ici aussi, on voit qu'au Sud des Alpes les taillis-sous-futaie se distinguent peu des taillis (tabl. 111 et 115).

Nombre de tiges par essence

en nombre de tiges par ha et en pourcentage du nombre de tiges par région.

Ensemble analysé: **taillis**

(= 2,3% de la forêt boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

113

IFN

	Nord des Alpes	Sud des Alpes
	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha
Nombre de tiges (100%)	586 ±48	689 ±32
	%	%
hêtre	15,1 ±4,2	20,3 ±3,2
érable	3,9 ±1,8	0,4 ±0,2
frêne	14,5 ±3,6	3,1 ±0,8
chêne	17,7 ±4,4	6,0 ±1,2
châtaignier	0,1 ±0,1	51,0 ±3,7
aune	14,3 ±5,1	4,0 ±1,9
bouleau	0,4 ±0,3	2,7 ±0,7
charme	2,5 ±1,5	0,3 ±0,2
tilleul	11,6 ±3,0	3,4 ±1,0
résineux	3,9 ±1,6	0,1 ±0,1

Ne sont mentionnées que les essences atteignant au moins 2% du volume sur pied d'une région.

Pour les **taillis**, on distingue seulement deux régions: le Nord des Alpes (Jura, Plateau, Préalpes et Alpes) et le Sud des Alpes.

Ne figurent pas dans les tableaux 112 à 114 les sorbiers au Nord des Alpes et le charme houblon au Sud des Alpes. La présence de résineux, en contradiction avec la définition de ce type de forêt, s'explique par des erreurs d'inventaire ou par la position de placettes à cheval sur deux peuplements.

Les courbes de tiges (fig. 114) montrent que les taillis sont formés d'arbres un peu plus gros au Sud qu'au Nord des Alpes. Cet avantage provient probablement de ce que leurs stations sont un peu plus fertiles et qu'ils sont inexploités depuis plus longtemps. Malgré leur plus grand nombre de tiges et leur plus forte proportion de gros diamètres, leur volume sur

pied n'est pas plus grand. Ce phénomène s'explique par les hauteurs rectifiées; celle du châtaignier, essence principale au Sud des Alpes, est nettement inférieure à celle du hêtre, du frêne, du chêne et des autres feuillus. Voilà pourquoi la hauteur rectifiée et l'arbre moyen sont plus petits dans les taillis du Sud des Alpes.

Arbre moyen par essence

en m³.

Ensemble analysé: **taillis**

(= 2,3% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

115

IFN

	Nord des Alpes m ³	Sud des Alpes m ³
hêtre	0,19 ±0,03	0,21 ±0,02
érable	0,27 ±0,16	0,23 ±0,09
frêne	0,28 ±0,05	0,14 ±0,01
chêne	0,21 ±0,03	0,20 ±0,02
châtaignier	*	0,19 ±0,01
aune	0,20 ±0,05	0,13 ±0,01
bouleau	0,07 ±0,02	0,17 ±0,02
charme	0,22 ±0,06	0,11 ±0,00
tilleul	0,27 ±0,06	0,19 ±0,02
résineux	0,39 ±0,16	*
toutes les essences	0,23 ±0,02	0,19 ±0,01

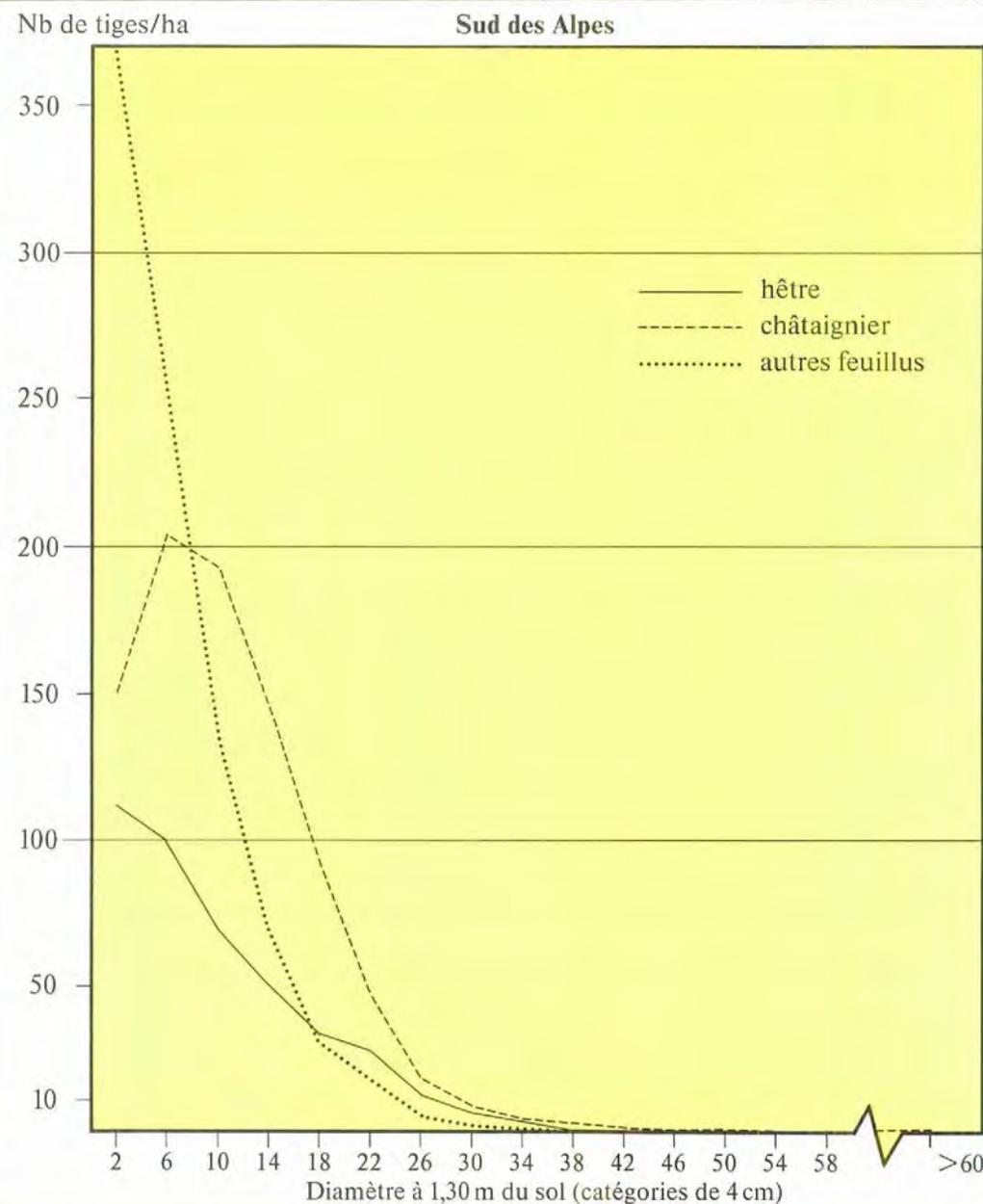
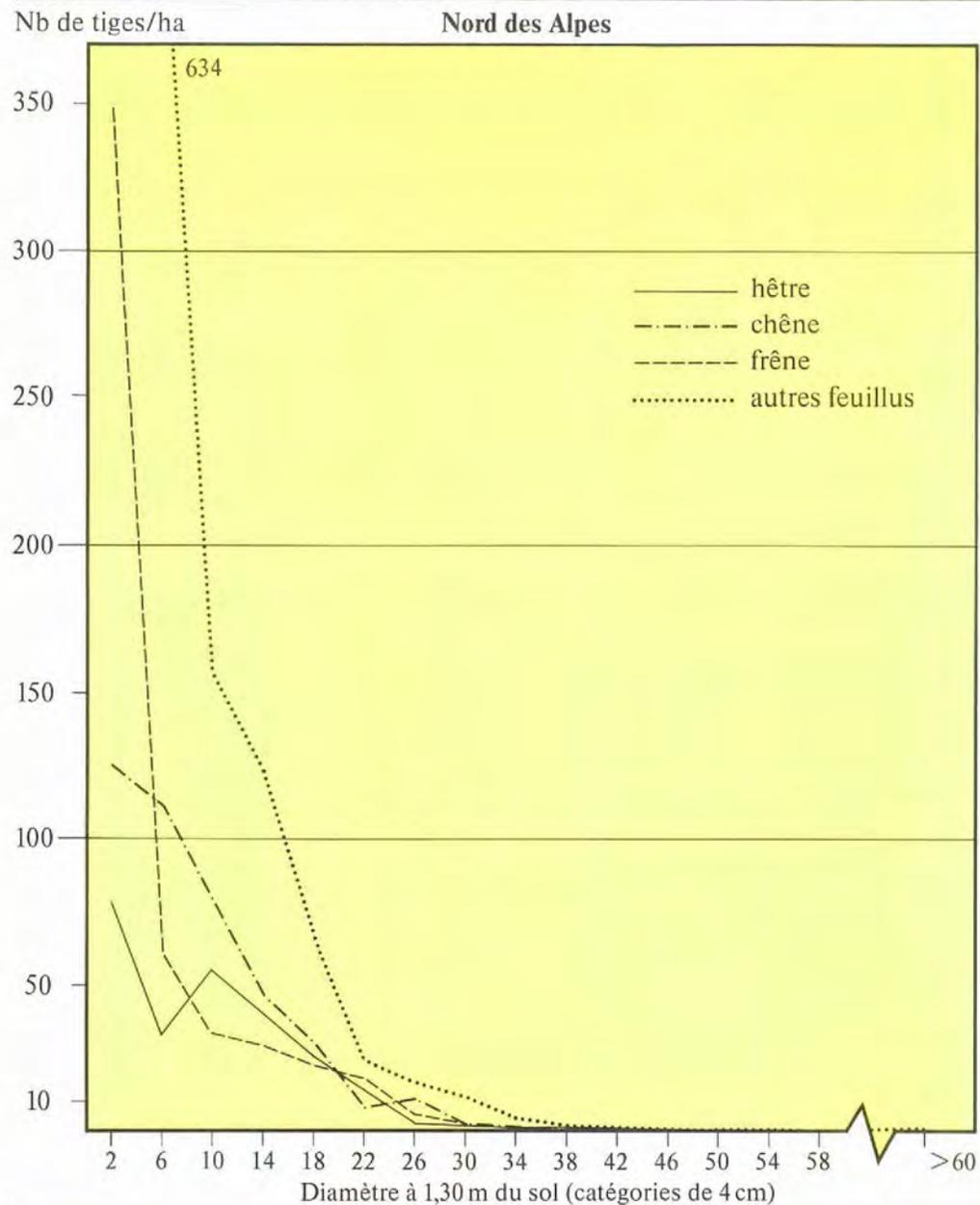
Ne sont mentionnées que les essences atteignant au moins 2% du volume sur pied d'une région.

* Seulement quelques arbres

Nombre de tiges selon le diamètre et l'essence

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **taillis** (= 2,3% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



Structure et constitution

De même que l'irrégularité de leur distribution, la structure et la constitution des taillis-sous-futaie et des taillis sont le reflet de la diversité de leur origine.

La structure et la constitution des taillis-sous-futaie se différencient de celles des taillis surtout par la forte proportion d'arbres au stade de la futaie dans les taillis-sous-futaie avec des stades de développement séparés. Au Nord des Alpes, 58% de ces peuplements ont plusieurs étages et 41%, un étage; ils sont vraisemblablement issus de conversion par éclaircies.

La proportion des taillis-sous-futaie sans stade de développement prédominant est également plus grande. La plupart de ces peuplements sont à deux étages et ont donc une bonne structure de taillis-sous-futaie. Il est intéressant de voir que, de ce point de vue aussi, les taillis-sous-futaie du Sud des Alpes occupent une position intermédiaire entre ceux du Nord des Alpes et les taillis.

Surface forestière selon le stade de développement et la structure

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **taillis-sous-futaie et taillis** (= 6,9% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Stade de développement	Structure	taillis-sous-futaie		taillis	
		Nord des Alpes %	Sud des Alpes %	Nord des Alpes %	Sud des Alpes %
recrû/fourré perchis jeune futaie futaie moyenne vieille futaie	à un étage et pluriétagée	2,7 ±0,9	3,7 ±1,4	20,6 ±5,1	9,8 ±2,3
		28,0 ±2,6	46,5 ±3,6	71,4 ±5,7	74,1 ±3,3
		19,3 ±2,3	18,7 ±2,9	3,2 ±2,2	6,3 ±1,8
		12,0 ±1,9	3,2 ±1,3	1,6 ±1,6	1,7 ±1,0
mêlé	à un étage pluriétagée étagée/par petits groupes	5,3 ±1,3	2,7 ±1,2	-	1,7 ±1,0
		5,7 ±1,3	6,4 ±1,8	-	1,7 ±1,0
		25,7 ±2,5	18,7 ±2,9	1,6 ±1,6	2,9 ±1,3
		1,3 ±0,7	-	1,6 ±1,6	1,7 ±1,0
total		100	100	100	100

Surface forestière selon la composition

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **taillis-sous-futaie** (= 4,7% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Composition	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %
feuillu pur (0-10% résineux)	72,0 ±4,1	79,4 ±3,9	33,3 ±12,6	56,7 ±6,5	91,4 ±2,1
feuillu mélangé (11-50% résineux)	16,1 ±3,4	13,1 ±3,3	60,0 ±13,1	30,0 ±6,0	5,9 ±1,7
résineux mélangé (51-90% résineux)	11,9 ±3,0	7,5 ±2,6	6,7 ± 6,7	13,3 ±4,4	2,7 ±1,2
total	100	100	100	100	

116

IFN

117

IFN

Surface forestière selon le degré de fermeture

en pourcentage par type de forêt.

Ensemble analysé: **taillis-sous-futaie et taillis**

(= 6,9% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

118

IFN

Degré de fermeture	taillis-sous-futaie %	taillis %
serré	62,6 ±2,2	74,7 ±2,8
normal/clair	25,1 ±2,0	9,3 ±1,9
entrecoupé/clairié	6,0 ±1,1	3,4 ±1,2
en groupes	5,1 ±1,0	12,7 ±2,2
fermeture étagée	1,2 ±0,5	-
total	100	100

La composition varie d'une région à l'autre. La proportion de résineux est nettement la plus faible dans les taillis-sous-futaie du Sud des Alpes. La présence de ces essences a en partie motivé le classement de ces peuplements en taillis-sous-futaie. Dans les taillis, les peuplements purs feuillus constituent 98,3 ± 0,8%; le 1,7% restant correspond à 4 placettes entachées d'erreur.

Dans la plus grande partie des taillis et des taillis-sous-futaie, les houppiers sont serrés et ne laissent pas passer de lumière. La proportion des peuplements serrés est un peu plus faible dans les taillis-sous-futaie ainsi que dans les parcelles à plusieurs étages des deux types de forêt. Ce degré de fermeture élevé indique qu'une grande partie de ces forêts est inexploitée depuis longtemps. Dans les taillis-sous-futaie pluriétagés, on peut vraisemblablement encore bien différencier les étages dominant et dominé.



Châtaigneraie encore exploitée en selve. St. Antonino TI

Selves

On a trouvé 15 placettes de selves; elles représentent $0,14 \pm 0,04\%$ des forêts accessibles (sans la forêt buissonnante). Excepté une dans une selve de noyer dans le Jura, toutes se trouvent dans des châtaigneraies du Sud des Alpes. Elles occupent surtout des stations bonnes et très bonnes.

Cultures d'arbres

16 placettes se trouvent dans ce type de forêt; elles représentent $0,15 \pm 0,04\%$ des forêts accessibles (sans la forêt buissonnante). Elles sont toutes situées sur de très bonnes stations en plaine, sur le Jura, sur le Plateau et dans les Alpes, principalement en Suisse occidentale.

Volume, nombre de tiges et arbre moyen par essence

119

Ensemble analysé: **selves**

(= $0,14\%$ de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Volume sur pied	Nombre de tiges	Arbre moyen
	m ³ /ha	tiges/ha	m ³
toutes les essences (100%)	193 ±17	258 ±64	0,75 ±0,17
	%	%	m ³
châtaignier	89,0 ±6,6	51,9 ±16,1	1,28 ±0,13
aune	3,6 ±3,0	14,8 ±11,3	0,18 ±0,00
bouleau	1,7 ±0,9	10,3 ± 6,7	0,12 ±0,05

Volume, nombre de tiges et arbre moyen par essence

120

Ensemble analysé: **cultures d'arbres**

(= $0,15\%$ de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

IFN

	Volume sur pied	Nombre de tiges	Arbre moyen
	m ³ /ha	tiges/ha	m ³
toutes les essences (100%)	154 ±33	360 ±91	0,43 ±0,06
	%	%	m ³
peuplier	67,9 ±9,7	37,4 ±10,8	0,78 ±0,12
frêne	17,1 ±8,2	32,2 ±12,1	0,23 ±0,01
érable	6,7 ±4,6	13,0 ± 7,4	0,22 ±0,05
bouleau	3,5 ±1,9	4,3 ± 2,4	0,35 ±0,10
aune	1,7 ±1,2	6,1 ± 4,4	0,12 ±0,01



Populiculture. Lac de Morat, Muntelier FR

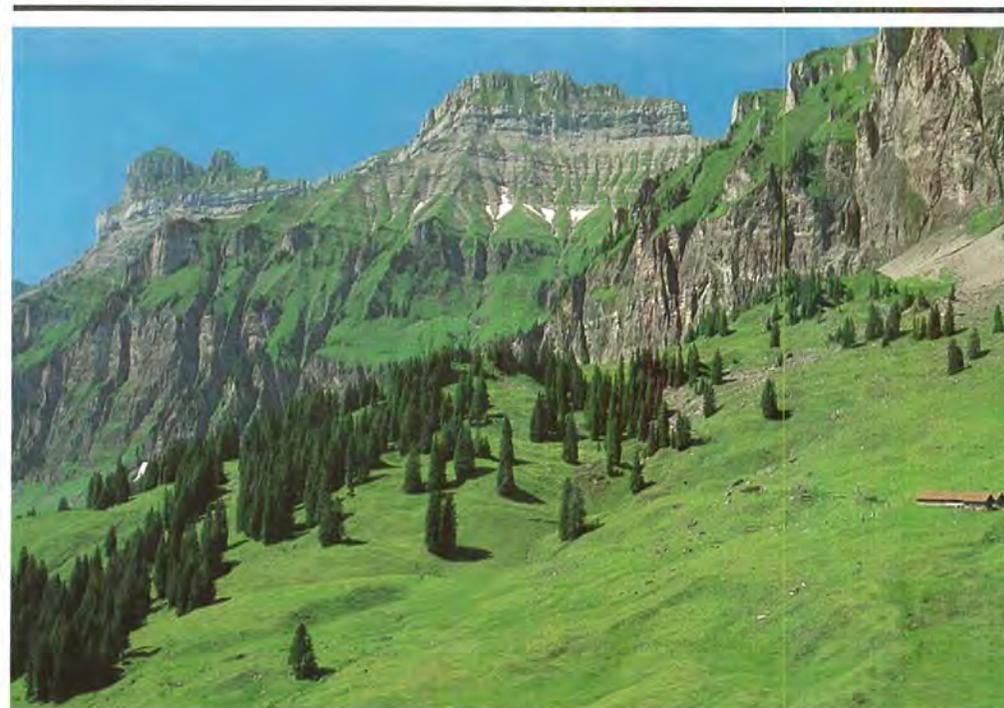
Leur nombre de tiges inférieur à la moyenne s'explique par les grandes distances de plantation en ligniculture. En général, les peupliers sont plantés alors que les autres essences sont probablement d'origine naturelle. La différence entre les arbres moyens montre que ces dernières ne sont que des accompagnantes.

7.1.4 Peuplements clairsemés

6% des forêts suisses font partie des **peuplements clairsemés**, qui, d'après leur définition, ont en permanence un degré de couvert inférieur à 60%. *En permanence* signifie qu'un couvert plus complet n'est pas possible à cause des conditions naturelles (terrains rocheux, karstiques ou couverts d'éboulis) ou que le couvert actuel se maintiendra tant que s'exercera l'activité humaine, par exemple le parcours du bétail, qui en est la cause.



Peuplement clairsemé sur karst. Prigel, Muotathal SZ



Peuplement clairsemé parcouru. Muotathal SZ

En cas d'arrêt des exploitations accessoires, les peuplements clairsemés se feraient probablement plus ou moins complètement, même près de la limite des forêts (ELLENBERG, 1978), sauf si les conditions climatiques locales, édaphiques ou orographiques (KÖSTLER et MAYER, 1970) interdisaient cette évolution.

La plupart des peuplements clairsemés sont des futaies. Vu leur origine, ils se trouvent avant tout en altitude.

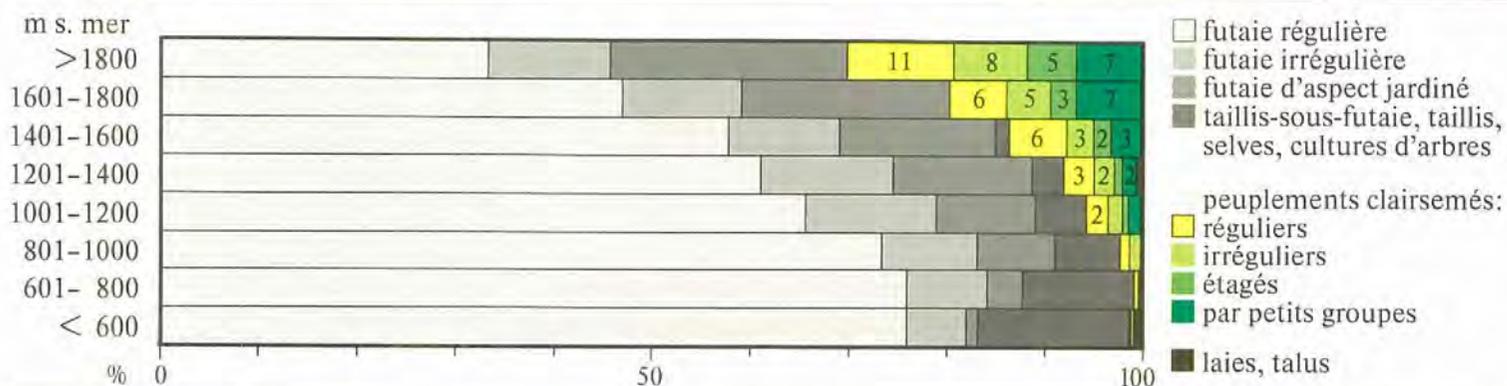
Surface forestière selon le type de forêt, le type de structure et l'altitude

en pourcentage par zone d'altitude.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

121

IFN



Abstraction faite de leur degré de couvert, les peuplements clairsemés ont des **types de structure** semblables ou identiques à ceux des futaies. Ils sont **réguliers** (cf. chap. 7.1.1), **irréguliers** ou enfin **d'aspect jardiné, étagé** ou **par petits groupes** (cf. chap. 7.1.2). 3% d'entre eux ont été classés parmi les taillis-sous-futaie, les taillis ou les sèves; on ne traitera pas ces cas séparément dans les commentaires suivants.

La moitié des peuplements clairsemés se trouvent dans les Alpes; le reste se partage entre le Jura, les Préalpes et le Sud des Alpes. Le Plateau n'ayant que 9 placettes de ce type, on n'en reparlera plus. Excepté dans les Préalpes, les peuplements clairsemés réguliers dominent; ils

sont suivis par ceux de structure irrégulière. Dans les Préalpes, la structure d'aspect jardiné par petits groupes est aussi fréquente que la régulière. La raison de ces différences réside vraisemblablement dans le mélange des essences (cf. p. 150).

Dans les Préalpes, dans les Alpes et au Sud des Alpes, respectivement 32, 7 et 19% des peuplements clairsemés se trouvent sur les stations bonnes et très bonnes, tandis que sur le Jura ce pourcentage est de 57%. Dans les Préalpes et les Alpes, 44% sont classés en faible fertilité, contre 23% au Sud des Alpes, où seulement 7% de l'ensemble des forêts occupent ces stations. La majorité des peuplements clairsemés du Jura se rencontre aux étages montagnard supérieur et sub-

alpin inférieur, tandis que ceux des Préalpes, des Alpes et du Sud des Alpes occupent avant tout les étages subalpins inférieur et supérieur.

Les conditions de pente des peuplements clairsemés des Préalpes et au Sud des Alpes ne diffèrent pas de celles du reste des forêts. Dans les Alpes, elles sont *un peu* et dans le Jura, *nettement moins raides*.

La proportion des peuplements clairsemés appartenant aux particuliers varie d'une région à l'autre; elle est de 42% sur le Jura, de 41% dans les Préalpes, de 25% dans les Alpes et de 9% au Sud des Alpes. Comparée à l'ensemble des forêts, la proportion des sociétés est plus forte; il s'agit probablement des syndicats d'alpage; la proportion de peuplements clairsemés privés est nettement plus forte sur le Jura, un peu moins forte dans les Préalpes et nettement plus faible au Sud des Alpes.

50,1 ± 1,9% des peuplements clairsemés sont parcourus par le bétail. Avec 79%, cette proportion est la plus grande dans le Jura. Elle est de 54% dans les Préalpes, de 45% dans les Alpes et de 38% au Sud des Alpes. Cet usage est le plus fréquent dans les peuplements clairsemés avec une structure par petits groupes, puis, dans l'ordre décroissant, dans ceux qui sont étagés, réguliers et irréguliers. Ces chiffres mettent en évidence l'influence de l'homme sur ce type de peuplement. En outre, autrefois, la surface parcourue était vraisemblablement plus importante qu'actuellement. Dans les Alpes et au Sud des Alpes, la proportion des pâturages abandonnés est plus forte et on y trouve des terrains empêchant la formation de forêts fermées; ces facteurs expliquent peut-être pourquoi la proportion des peuplements clairsemés non parcourus est la plus forte dans ces régions.

Surface forestière selon le type de structure

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: **peuplements clairsemés** (= 6,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

122

IFN

Type de structure	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
régulière	4,5 ±0,7	0,4 ±0,2	3,3 ±0,6	14,0 ±1,2	5,2 ±0,7	27,4 ±1,6
irrégulière	2,9 ±0,5	0,2 ±0,1	2,0 ±0,4	8,2 ±0,9	3,8 ±0,6	17,1 ±1,3
étagée	1,2 ±0,3	0,2 ±0,1	1,6 ±0,4	5,0 ±0,7	1,6 ±0,4	9,6 ±1,0
par petits groupes	2,2 ±0,5	0,1 ±0,1	3,9 ±0,6	8,6 ±0,9	1,8 ±0,4	16,6 ±1,3
total	10,8 ±1,0	0,9 ±0,3	10,8 ±1,0	35,8 ±1,8	12,4 ±1,1	70,7 ±2,6

Surface des peuplements clairsemés selon le type de structure

en pourcentage de l'aire boisée accessible.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

123

IFN

Type de structure	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
régulière	2,4 ±0,4	0,2 ±0,1	1,7 ±0,3	4,5 ±0,4	4,1 ±0,6	2,6 ±0,2
irrégulière	1,6 ±0,3	0,1 ±0,1	1,0 ±0,2	2,6 ±0,3	3,0 ±0,5	1,6 ±0,1
étagée	0,6 ±0,2	0,1 ±0,1	0,8 ±0,2	1,6 ±0,2	1,3 ±0,3	0,9 ±0,1
par petits groupes	1,2 ±0,3	*	2,0 ±0,3	2,7 ±0,3	1,4 ±0,3	1,6 ±0,1
total	5,8 ±0,5	0,4 ±0,1	5,5 ±0,5	11,4 ±0,6	9,7 ±0,8	6,8 ±0,2

* une seule placette

Essences

Compte tenu de leur distribution, la plus grande partie des peuplements clairsemés se compose de résineux.

Les volumes les plus élevés se constatent dans les peuplements clairsemés par petits groupes ou réguliers. Il s'agit des types de structure avec la plus forte proportion d'épicéa. Le mélèze forme environ 20% du volume des peuplements clairsemés réguliers, irréguliers et étagés, mais nettement moins dans ceux par petits groupes. Cette observation souligne que ce dernier type est propre aux forêts riches en épicéa (MAYER, 1976). Le mélèze et l'arole sont plus fréquents dans les peuplements clairsemés réguliers, irréguliers et étagés (cf. chap. 7.1.2). Comme ces essences poussent surtout dans les Alpes, il n'est pas étonnant que la structure par petits groupes dominée par l'épicéa soit relativement plus fréquente dans les Préalpes que dans les autres régions. Sur le Jura, la majorité des peuplements clairsemés appartient aux hêtraies à sapin, si bien que ceux qui sont structurés par petits groupes sont aussi plus rares. Ces résultats sont confirmés par l'étude de la distribution de l'essence dominante.

Volume sur pied selon l'essence et le type de structure

124

en m³ par ha et en pourcentage du volume par type de structure.

IFN

Ensemble analysé: **peuplements clairsemés**

(= 6,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Type de structure			
	régulière	irrégulière	étagée	par petits groupes
	m ³ /ha		m ³ /ha	
volume sur pied (100%)	166 ±9	132 ±8	125 ±12	182 ±11
	%		%	
épicéa	68,9 ±2,8	56,7 ±3,9	59,2 ±6,6	84,6 ±2,4
sapin	2,5 ±0,7	4,3 ±1,3	6,6 ±5,9	1,4 ±0,5
pin	0,5 ±0,2	3,2 ±1,3	3,4 ±1,6	3,0 ±1,0
mélèze	19,6 ±2,5	21,4 ±3,1	16,3 ±3,7	8,5 ±2,0
arole	2,2 ±0,7	4,9 ±1,4	12,0 ±3,2	1,6 ±0,7
feuillus	6,2 ±1,3	9,5 ±2,0	2,6 ±1,3	0,9 ±0,3

Les hauteurs rectifiées des différents types de peuplements clairsemés sont assez semblables entre elles, mais diffèrent de celles des forêts normales (cf. chap. 7.1.2); elles sont en général un peu en dessous, ce qui est dû en partie au moins à la fertilité inférieure des stations. On observe en outre qu'elles sont plus élevées dans les peuplements à structure par petits groupes que dans ceux qui sont étagés et qui ont du reste la plus forte proportion d'arole.

Les peuplements clairsemés par petits groupes ont de loin les plus grands nombres de tiges. Les différences entre les autres types de structure sont dues au hasard. Les peuplements clairsemés réguliers et irréguliers se signalent par leur forte proportion de feuillus, un signe qu'ils se trouvent à plus basse altitude, sur le Jura ou dans les Préalpes, ou qu'il s'agit d'anciens pâturages envahis d'aunes verts ou de saules. Dans tous les types de structure, l'épicéa est l'essence la plus nombreuse.

Hauteur rectifiée selon le diamètre et le type de structure

125

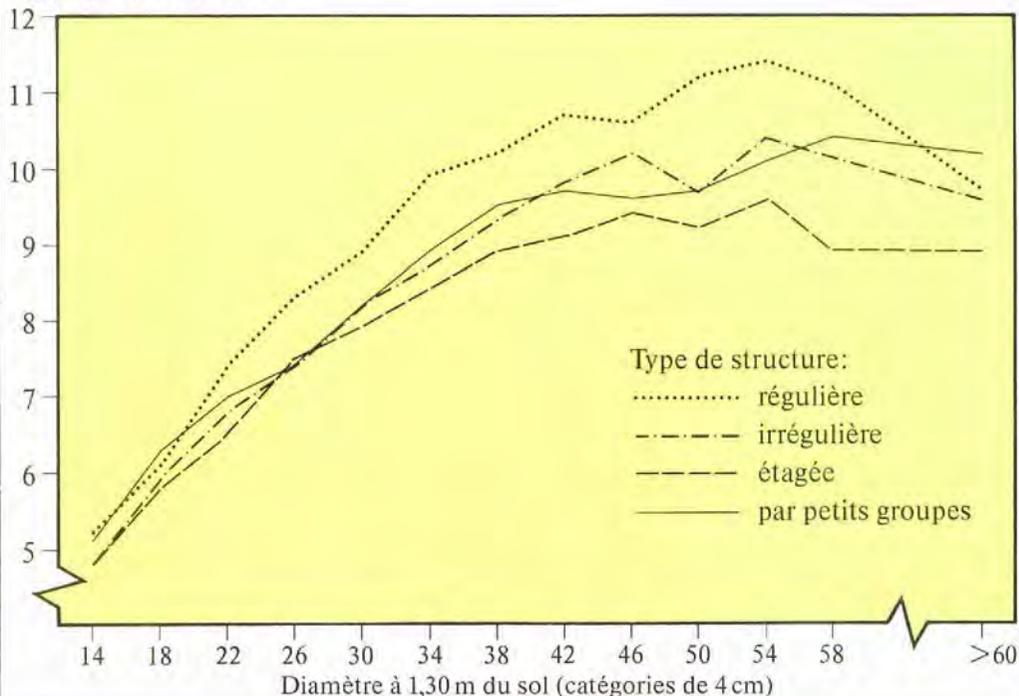
en mètres.

IFN

Ensemble analysé: **peuplements clairsemés**

(= 6,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Hauteur rectifiée en m



Nombre de tiges selon l'essence et le type de structure

en nombre de tiges par ha et en pourcentage du nombre de tiges par type de structure.

Ensemble analysé: **peuplements clairsemés**

(= 6,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

126

IFN

Nombre de tiges (100%)	Type de structure			
	régulière	irrégulière	étagée	par petits groupes
	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha
	199 ±11	184 ±12	214 ±17	278 ±19
	%	%	%	%
épicéa	55,0 ±3,4	40,4 ±3,7	57,7 ±5,3	79,2 ±3,4
sapin	2,1 ±0,6	4,4 ±1,5	1,7 ±0,8	1,0 ±0,4
pin	0,8 ±0,3	5,6 ±2,4	4,9 ±1,8	5,4 ±1,9
mélèze	21,1 ±2,7	22,2 ±3,6	16,7 ±3,5	7,2 ±1,7
arole	3,1 ±1,2	4,6 ±1,3	11,6 ±3,0	3,4 ±1,9
autres résineux	0,4 ±0,3	0,2 ±0,2	-	-
feuillus	17,5 ±2,9	22,7 ±3,8	7,4 ±2,9	3,9 ±1,3

La répartition des tiges diffère selon le type de structure. Alors que dans les peuplements clairsemés réguliers et étagés, les courbes descendent très fortement dans les petits diamètres, elles sont nettement moins inclinées dans les peuplements clairsemés irréguliers et par petits groupes. Les répartitions des tiges et des volumes confirment que dans les peuplements par petits groupes le matériel sur pied se concentre en grande partie dans les petits diamètres; dans les peuplements clairsemés étagés, il se compose

aussi plutôt d'arbres petits et moyens, tandis que dans les autres types de structure, il compte des arbres assez gros. Ces conditions se reflètent aussi dans le volume des arbres moyens.

Comme le montre le tableau 124, les peuplements clairsemés étagés ont une proportion plus forte de mélèze et d'arole; comme ceux par petits groupes, ils se situent avant tout à la limite des forêts. Ces deux types ont les arbres les moins gros en moyenne. Les peuplements clairsemés réguliers et irréguliers sont formés d'arbres plus gros.

Dans 55,7 ± 1,9% des peuplements clairsemés, l'épicéa domine; 87% de ces surfaces sont aux étages montagnard supérieur et subalpin inférieur. Le mélèze domine dans 20,7 ± 1,5% des peuplements clairsemés; 34%, respectivement 55% de ces surfaces sont à l'étage subalpin inférieur ou supérieur (89% pour tout l'étage). Les feuillus dominent dans 9,3 ± 1,1% des peuplements clairsemés; 77% de ces surfaces se trouvent aux étages collinéen/submontagnard et montagnard.

Arbre moyen selon le type de structure et l'essence

en m³.

128

IFN

Ensemble analysé: **peuplements clairsemés**

(= 6,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Type de structure			
	régulière	irrégulière	étagée	par petits groupes
	m ³	m ³	m ³	m ³
épicéa	1,04 ±0,08	1,01 ±0,08	0,60 ±0,07	0,70 ±0,05
sapin	0,98 ±0,35	0,71 ±0,16	*	0,93 ±0,30
pin	0,56 ±0,17	0,42 ±0,08	0,40 ±0,08	0,36 ±0,03
mélèze	0,77 ±0,09	0,69 ±0,08	0,57 ±0,10	0,77 ±0,14
arole	0,60 ±0,21	0,77 ±0,12	0,61 ±0,06	0,31 ±0,09
feuillus	0,30 ±0,05	0,30 ±0,03	0,20 ±0,05	0,15 ±0,03
toutes les essences	0,83 ±0,05	0,72 ±0,05	0,59 ±0,06	0,65 ±0,04

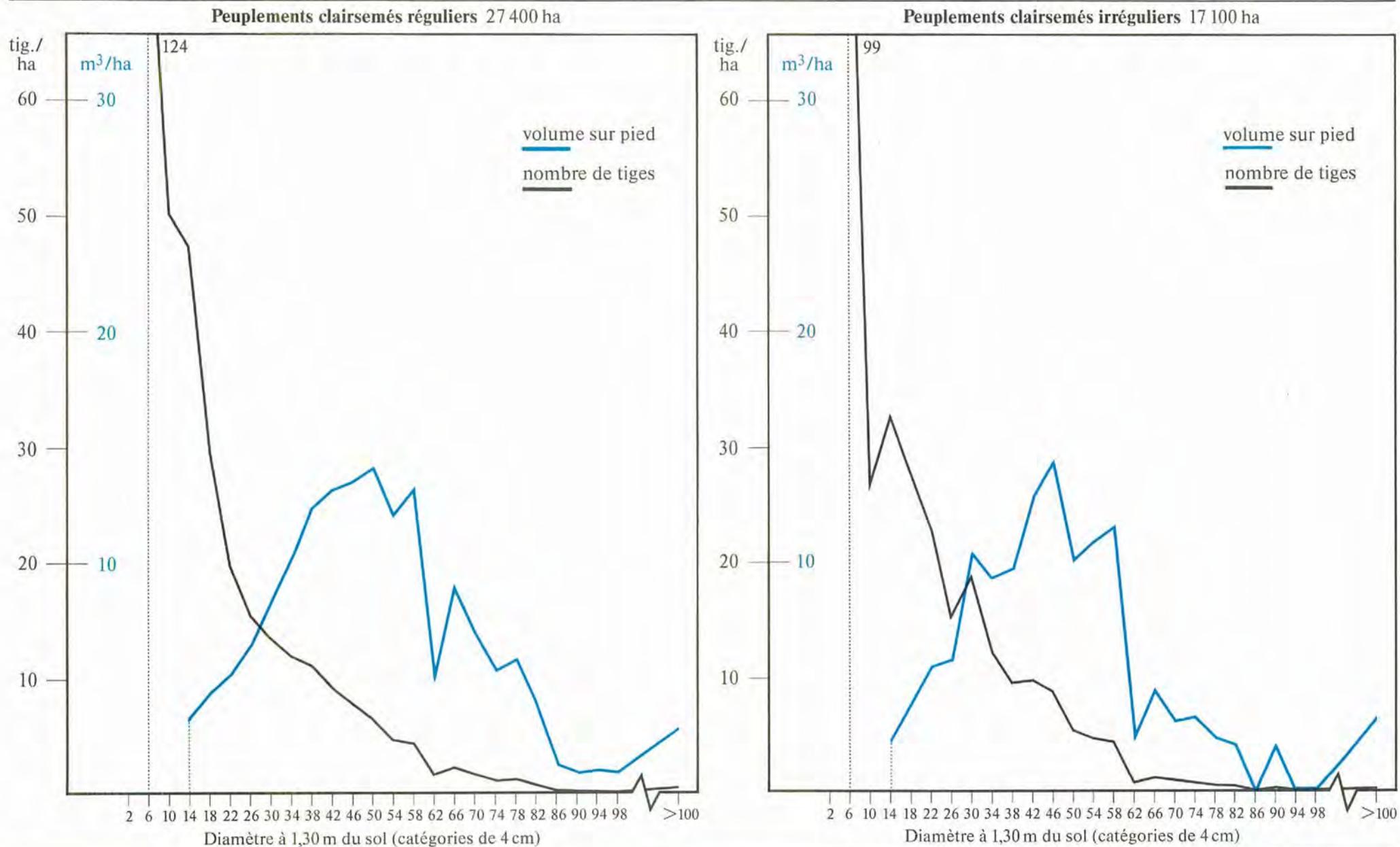
* seulement quelques arbres

Nombre de tiges et volume sur pied selon le diamètre et le type de structure

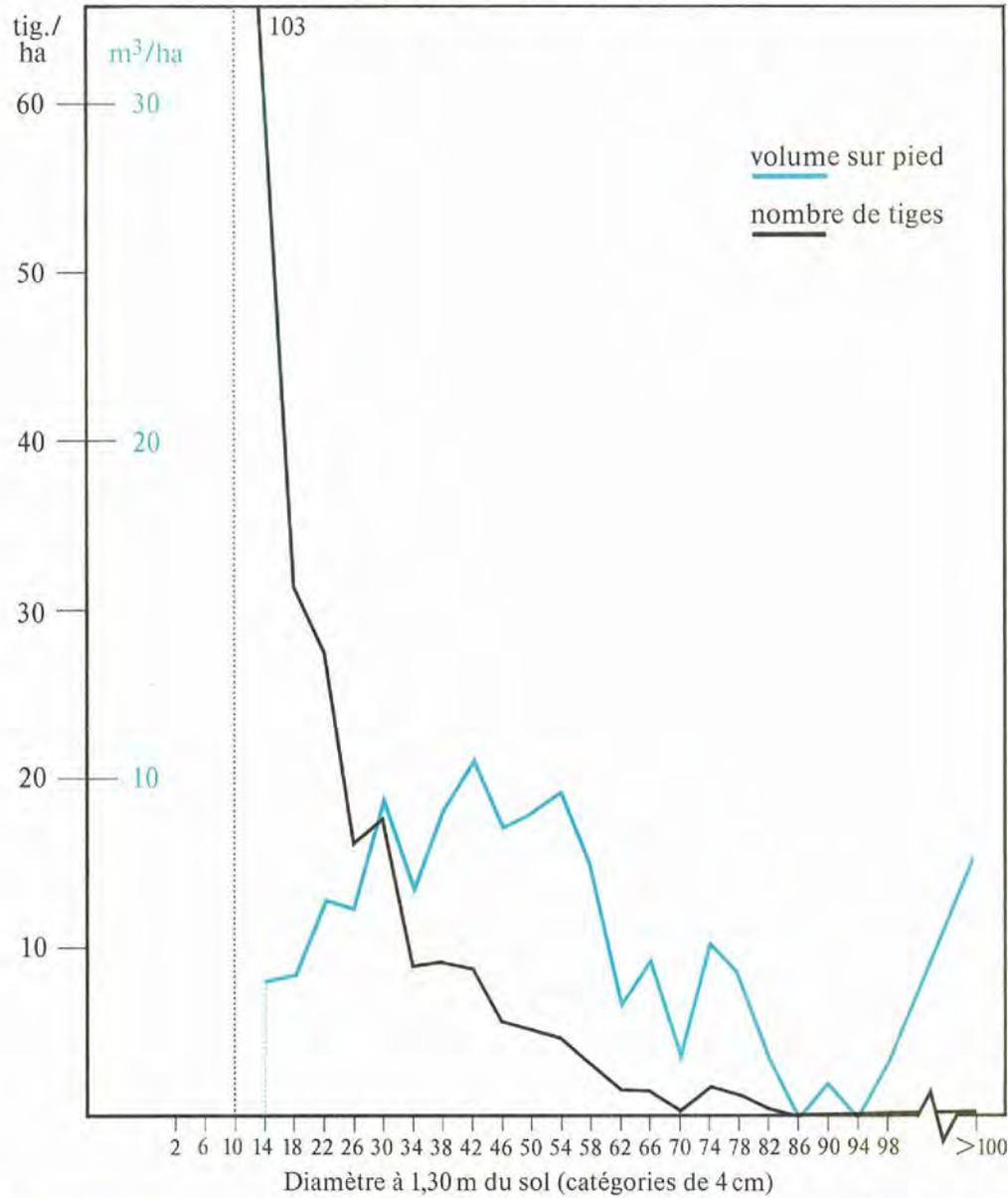
en nombre de tiges et en m³ par ha.

Ensemble analysé: **peuplements clairsemés** (= 6,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

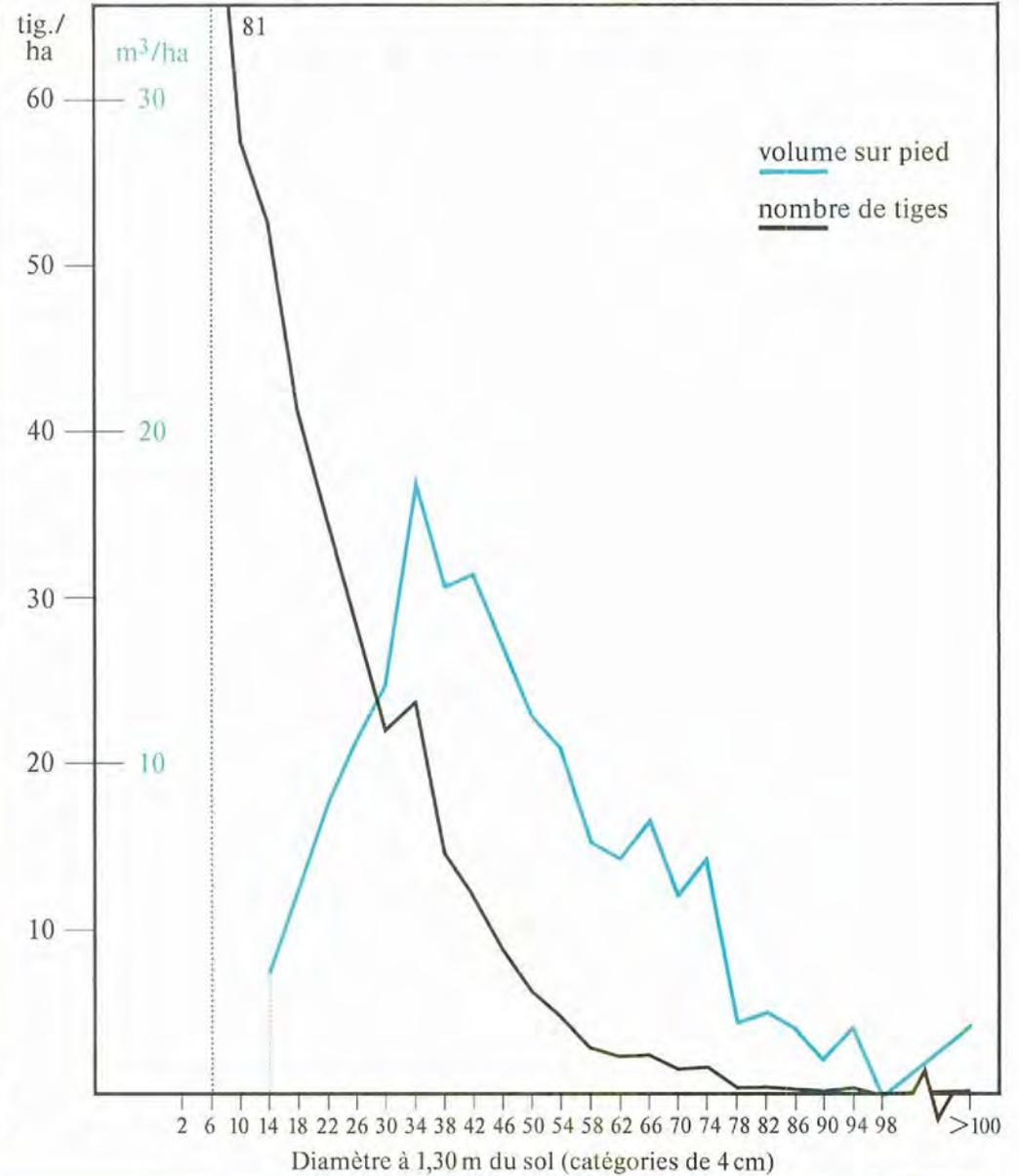
127 a



Peuplements clairsemés étagés 9600 ha



Peuplements clairsemés par petits groupes 16 600 ha



Structure et constitution

Des **peuplements clairsemés réguliers**, $51,1 \pm 3,0\%$ ont un étage, $35,4 \pm 2,9\%$ ont plusieurs étages et le reste est étagé. $24,5 \pm 2,6\%$ sont de vieilles futaies, $34,7 \pm 2,9\%$ des futaies moyennes et jeunes et environ 20% chacun, des recrûs/fourrés et des perchis. Les jeunes stades de développement ont de plus fortes proportions de peuplements étagés et sont plus rarement à un étage. 81% des peuplements clairsemés réguliers ont été classés comme *entrecoupés/clairiérés* et 16% comme *formés de groupes*. Ces derniers sont probablement issus de peuplements avec une structure par petits groupes.

$28,1 \pm 3,4\%$ des **peuplements clairsemés irréguliers** ont un étage et $71,9 \pm 3,4\%$, plusieurs étages. La proportion de ces derniers est la plus grande dans les Préalpes (90%) et la plus faible au Sud des Alpes (61%). 10% de ces peuplements ont été classés comme ayant une *structure par groupes* et 89% comme *entrecoupés/clairiérés*.

Dans les **peuplements clairsemés étagés**, 83% des placettes ont été notées avec un massif *entrecoupé/clairié*, 14% avec un massif *par groupes* et 3% avec un massif *étagé*. Ici aussi, il s'agit vraisemblablement de formes de transition entre les divers types de structure.

Dans les **peuplements clairsemés avec une structure par petits groupes**, ceux avec un mélange des stades de développement couvrent $63,3 \pm 3,8\%$ du total; les surfaces de recrûs/fourrés, perchis et autres stades occupent entre 5 et 9% du total. 35% des placettes ont été classées comme *entrecoupées/clairiérées* et 64% comme ayant une *structure par groupes*.

7.2 Age des peuplements

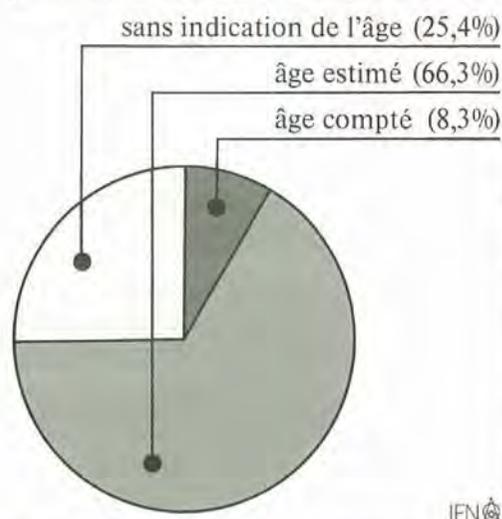
7.2.1 Problèmes de détermination et d'interprétation

L'âge des peuplements est un des critères essentiels pour apprécier la constitution des forêts, mais sa détermination pose de sérieux problèmes méthodologiques. L'âge se détermine en principe uniquement pour les arbres par comptage des cernes annuels, mais comment faire avec les **arbres sur pied**, et dans quelle mesure cette donnée individuelle est-elle transposable à un ensemble d'arbres tel qu'un peuplement? Ces deux problèmes n'ont pas encore été résolus d'une manière satisfaisant aux besoins d'un inventaire forestier à grande échelle comme l'IFN.

Le comptage des cernes d'un arbre sur pied ne peut se faire qu'en prélevant une carotte de bois à la tarière. Mais ce sondage risque d'endommager l'arbre par une infection de champignon de pourriture et il exige énormément de travail. Comme les arbres-échantillons des placettes permanentes de l'IFN seront observés plusieurs fois pendant des décen-

Détermination de l'âge 129

Surface forestière en pourcentage.
Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante



La datation des forêts de montagne est particulièrement difficile. Dans beaucoup de cas, le comptage des cernes sur les souches ne donne pas une idée exacte de l'âge des peuplements irréguliers ou d'aspect jardiné, dans lesquels il est d'autre part impossible de déterminer l'âge des arbres, car des sujets contemporains peuvent être de tailles très différentes. Aussi, dans les peuplements à stades de développement mélangés, a-t-on renoncé à indiquer cette donnée. Ces cas représentent 25,4% des forêts accessibles (sans la forêt buissonnante);

leur nombre augmente nettement avec l'altitude, ou les peuplements d'âges multiples sont plus fréquents qu'ailleurs (fig. 131). Cette tendance est bien marquée dans toutes les régions. La détermination de l'âge en montagne est d'autant plus problématique qu'elle est plus délicate dans les peuplements âgés que dans les jeunes. Il faut être conscient de ces difficultés lorsqu'on discute le problème souvent évoqué du vieillissement de la forêt de montagne en se référant à la répartition des classes d'âge.

7.2.2 Répartition des classes d'âge

Une interprétation correcte de la répartition des classes d'âge doit considérer les conditions écologiques, car l'âge des peuplements augmente en fonction de l'altitude à cause du ralentissement naturel de la croissance. Cette interdépendance, qui ressort clairement du tableau 130 et de la figure 131, a été prise en compte dans la discussion des résultats.

Surface forestière selon l'altitude et l'âge du peuplement

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

130

IFN

Classe d'âge	Altitude					total
	< 600 m	601-1000 m	1001-1400 m	1401-1800 m	> 1800 m	
	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha
sans indication	29,6 ±1,7	57,9 ±2,3	77,1 ±2,7	65,5 ±2,5	34,9 ±1,8	265,0 ±4,4
< 40 ans	56,3 ±2,3	55,3 ±2,3	37,5 ±1,9	17,5 ±1,3	2,1 ±0,5	168,7 ±3,8
41 - 80 ans	54,1 ±2,3	77,4 ±2,7	37,1 ±1,9	12,1 ±1,1	2,4 ±0,5	183,1 ±3,9
81 - 120 ans	57,6 ±2,3	100,8 ±3,0	54,7 ±2,3	21,5 ±1,5	4,7 ±0,7	239,3 ±4,3
121 - 160 ans	13,7 ±1,2	27,1 ±1,6	38,8 ±1,9	32,3 ±1,8	5,1 ±0,7	117,0 ±3,2
> 160 ans	1,7 ±0,4	4,4 ±0,7	19,2 ±1,4	30,9 ±1,7	14,6 ±1,2	70,8 ±2,6
total	213,0 ±4,1	322,9 ±4,7	264,4 ±4,4	179,9 ±3,9	63,8 ±2,4	1043,9 ±3,5

nies, on a renoncé par principe à les sonder. Les groupes d'inventaire ont donc estimé l'âge à partir des dimensions des arbres (diamètre à hauteur de poitrine, hauteur, grosseur des houppiers) en tenant compte des conditions de station. Dans les placettes où se trouvaient des souches d'arbres exploités récemment, ils ont compté les cernes. Comme la figure 129 le montre, cette opération n'a pu se faire que dans un nombre relativement restreint de placettes.

Surface forestière selon l'âge du peuplement et l'altitude

en pourcentage de la surface par région et par zone d'altitude.
Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

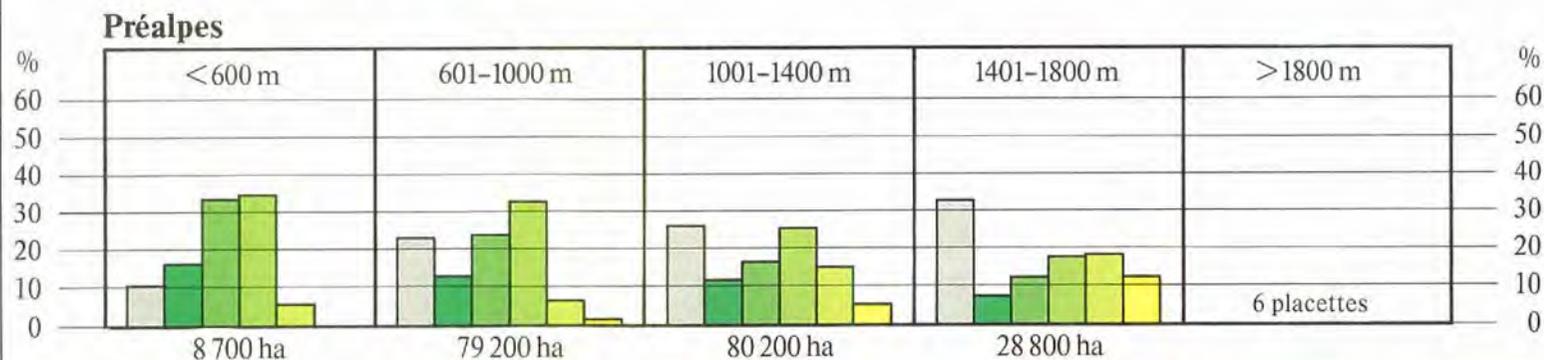
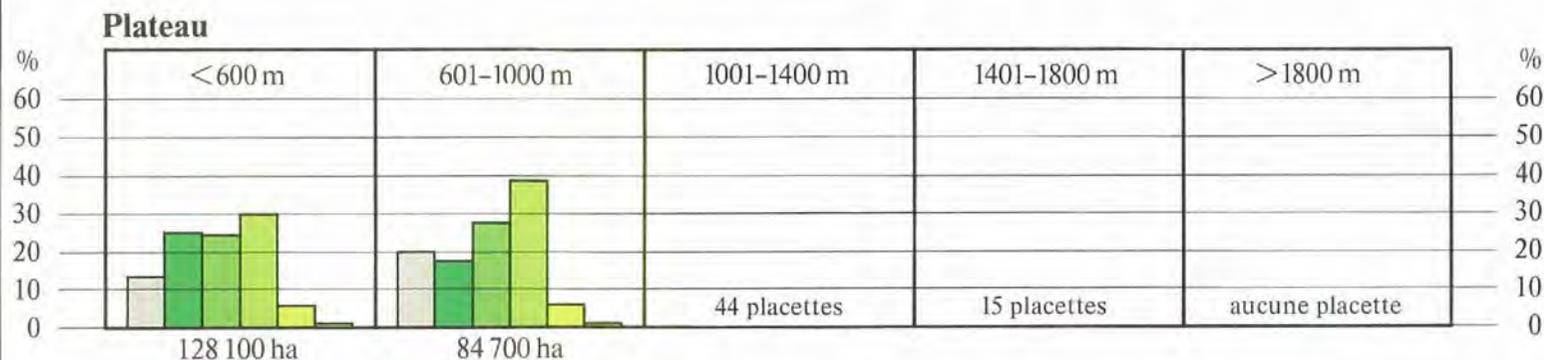
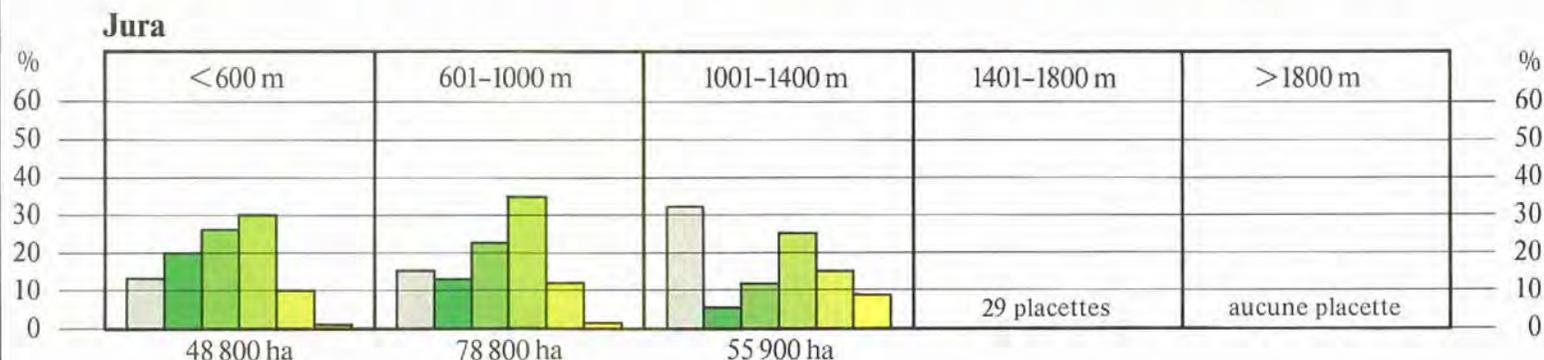
131 a
IFN

Pour l'ensemble de la Suisse, la classe d'âge occupant la plus grande surface jusqu'à 1400 m d'altitude est celle de 81 à 120 ans; celle de 121 à 160 ans est la plus importante de 1401 à 1800 m; au-dessus, les peuplements de plus de 160 ans prédominent clairement (tabl. 130).

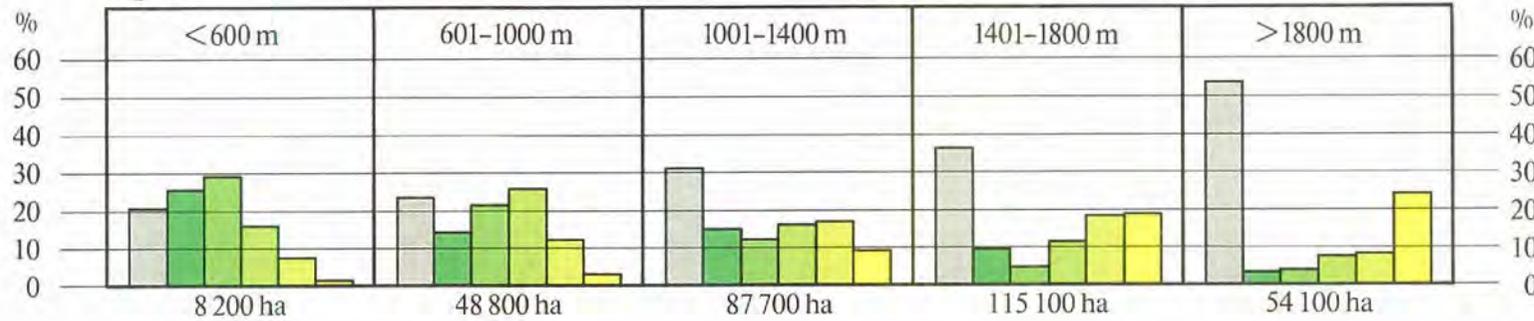
On n'a pas évalué l'âge des peuplements irréguliers. La progression continue en fonction de l'altitude de la surface des peuplements sans indication de l'âge reflète la proportion plus élevée des forêts d'âges multiples en montagne (forêt jardinée de montagne).

En examinant la répartition régionale des classes d'âge, il faut savoir que dans certaines zones d'altitude l'absence ou le nombre trop limité de données interdit tout commentaire. C'est le cas au-dessus de 1400 m sur le Jura, au-dessus de 1000 m sur le Plateau et au-dessus de 1800 m dans les Préalpes.

■ sans indication de l'âge ■ <40 ans ■ 41-80 ans ■ 81-120 ans ■ 121-160 ans ■ >160 ans



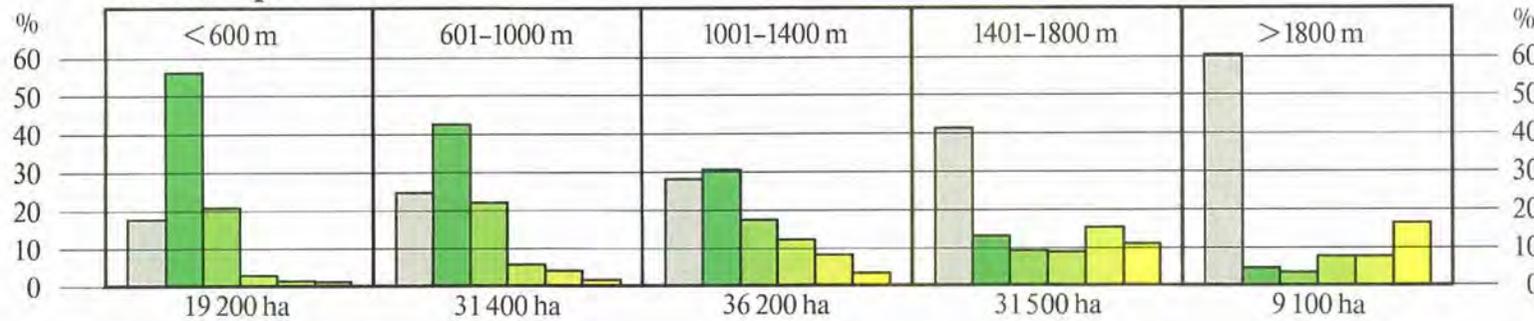
Alpes



%
60
50
40
30
20
10
0

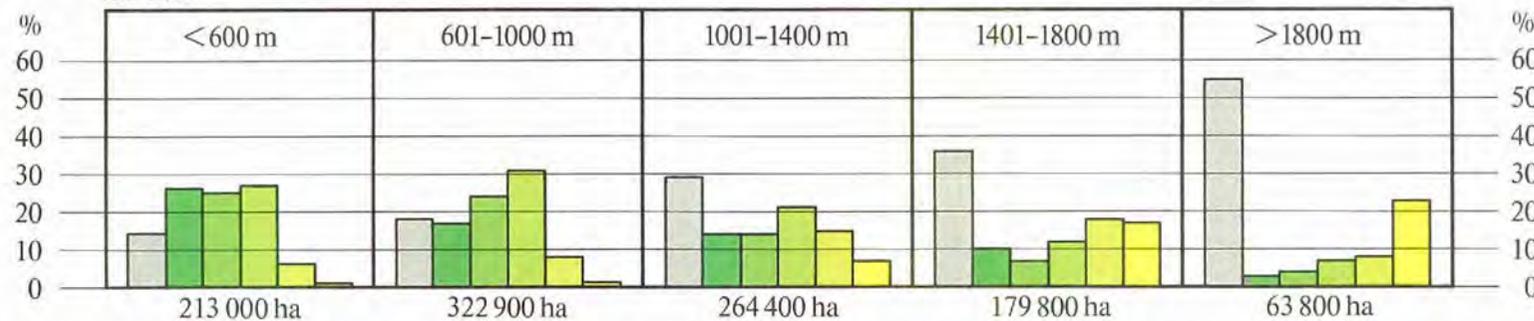
Excepté au Sud des Alpes et dans les Alpes, la situation dans les régions correspond à celle de l'ensemble de la Suisse: jusqu'à 1400 m, la classe d'âge 81 à 120 ans domine, dès 1400 m, c'est celle de 121 à 160 ans. Au-dessus de 1800 m, on n'a des données que dans les forêts des Alpes et du Sud des Alpes. Dans ces deux régions, les peuplements de *plus de 160 ans* prédominent. Au Sud des Alpes, on remarque une proportion particulièrement forte des peuplements de *moins de 40 ans*, due avant tout à la fréquence des taillis dans cette région.

Sud des Alpes



%
60
50
40
30
20
10
0

Suisse



%
60
50
40
30
20
10
0

7.2.3 Répartition des classes d'âge et rendement soutenu

Si chaque classe d'âge occupe la même surface, on dit que la forêt a une structure équilibrée ou normale, qui garantit un rendement soutenu. Cet état est l'idéal du gestionnaire, car il assure la pérennité des prestations de la forêt.

Avant d'analyser la répartition des classes d'âge dans cette optique, il s'agit de fixer la révolution, c.-à-d. la durée de vie des peuplements cultivés. Elle dépend de la constitution de la forêt et de la station. Dans les considérations qui suivent, on a admis, en simplifiant fortement, qu'elle ne dépend que de la fertilité et on l'a fixée à respectivement 180, 150 et 120 ans pour les classes de fertilité faible/moyenne, bonne et très bonne, définies au chapitre 6.2.

Les colonnes *Modèle* et *IFN* du tableau 132 indiquent respectivement la proportion des surfaces correspondant à une structure équilibrée et les proportions effectives constatées d'après les âges évalués. Les classes d'âge pour les tableaux 132 à 135 sont de 30 ans et sont adaptées aux révolutions choisies.

La révolution tient compte en premier lieu des aspects économiques de la production de bois (culmination de l'accroissement moyen annuel). Du point de vue dendrométrique, l'IFN indique un vieillissement des forêts, mais le dépassement de l'âge de révolution ne signifie pas que le peuplement ait franchi le **seuil physiologique de la sénilité** ou qu'il soit malade. L'IFN ne permet pas de se prononcer sur ce sujet, car son appréciation globale de la station et son mode de détermination de l'âge **ne fournissent pas les données nécessaires.**

Répartitions normale et réelle des classes d'âge selon la fertilité 132

Surface forestière en pourcentage.

IFN

Ensemble analysé: forêt avec indication de l'âge

(= 74,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Classe d'âge	Fertilité					
	faible/moyenne		bonne		très bonne	
	modèle	IFN	modèle	IFN	modèle	IFN
	%	%	%	%	%	%
< 30 ans	16,7	13,1 ±0,6	20,0	17,1 ±0,7	25,0	21,0 ±0,9
31 - 60 ans	16,6	10,7 ±0,6	20,0	15,8 ±0,7	25,0	13,2 ±0,7
61 - 90 ans	16,7	14,8 ±0,7	20,0	26,6 ±0,8	25,0	31,6 ±1,0
91 - 120 ans	16,6	19,1 ±0,7	20,0	22,7 ±0,8	25,0	24,9 ±0,9
121 - 150 ans	16,7	17,9 ±0,7	20,0	11,0 ±0,6	-	7,5 ±0,6
151 - 180 ans	16,7	12,2 ±0,6	-	4,3 ±0,4	-	1,4 ±0,3
> 180 ans	-	12,2 ±0,6	-	2,5 ±0,3	-	0,4 ±0,1
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 ha		275,3		287,5		216,1

Répartitions normale et réelle des classes d'âge (stations de fertilité faible/moyenne)

133

Surface forestière en pourcentage par région.

IFN

Ensemble analysé: forêt avec indication de l'âge (= 74,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Classe d'âge	Modèle pour toutes les régions %	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	total %
< 30 ans	16,7	3,7 ±1,0	14,8 ±4,5	11,8 ±1,5	13,6 ±0,9	21,2 ±2,2	13,1 ±0,6
31 - 60 ans	16,6	7,7 ±1,5	6,6 ±3,2	8,1 ±1,2	10,2 ±0,8	19,8 ±2,1	10,7 ±0,6
61 - 90 ans	16,7	27,1 ±2,5	13,1 ±4,3	22,8 ±1,9	10,8 ±0,8	9,9 ±1,6	14,8 ±0,7
91 - 120 ans	16,6	32,3 ±2,6	26,2 ±5,6	22,2 ±1,9	16,6 ±1,0	12,4 ±1,8	19,1 ±0,7
121 - 150 ans	16,7	13,8 ±1,9	16,4 ±4,7	17,9 ±1,7	19,2 ±1,0	16,4 ±2,0	17,9 ±0,7
151 - 180 ans	16,7	10,5 ±1,7	4,9 ±2,8	9,1 ±1,3	13,7 ±0,9	12,4 ±1,8	12,2 ±0,6
> 180 ans	-	4,9 ±1,2	18,0 ±5,8	8,1 ±1,2	15,9 ±0,9	7,9 ±1,4	12,2 ±0,6
total en %	100	100	100	100	100	100	100
total en 1000 ha		32,5	6,1	48,2	153,1	35,4	275,3

Pour l'ensemble des forêts (tabl. 132), la comparaison entre le modèle et les résultats de l'inventaire montre un dépassement des révolutions admises dans les trois classes de fertilité. Il concerne respectivement 12,2%, 6,8% et 9,3% de la surface des stations de fertilité faible/moyenne, bonne ou très bonne. Les tableaux 133 à 135 indiquent que, dans les Alpes, la révolution théorique est nettement dépassée sur les bonnes stations (21,2%) et sur les stations de fertilité faible/moyenne (15,9%). Il en va de même sur les très bonnes stations du Jura (15,6%) et sur celles de fertilité faible/moyenne du Plateau (18,0%).

Répartitions normale et réelle des classes d'âge (stations de bonne fertilité)

134

Surface forestière en pourcentage par région.

IFN

Ensemble analysé: forêt avec indication de l'âge (= 74,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Classe d'âge	Modèle pour toutes les régions %	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	total %
< 30 ans	20,0	11,8 ±1,3	14,5 ±1,4	12,1 ±1,2	13,8 ±1,7	36,2 ±2,1	17,1 ±0,7
31 - 60 ans	20,0	10,8 ±1,3	10,3 ±1,2	10,9 ±1,1	12,1 ±1,6	38,0 ±2,1	15,8 ±0,7
61 - 90 ans	20,0	28,6 ±1,9	36,7 ±2,0	33,2 ±1,7	17,0 ±1,9	10,5 ±1,3	26,6 ±0,8
91 - 120 ans	20,0	26,7 ±1,8	28,6 ±1,9	27,2 ±1,6	18,7 ±1,9	7,7 ±1,2	22,7 ±0,8
121 - 150 ans	20,0	14,6 ±1,5	8,3 ±1,1	11,6 ±1,1	17,2 ±1,9	4,5 ±0,9	11,0 ±0,6
151 - 180 ans	-	5,6 ±1,0	0,8 ±0,4	3,6 ±0,7	12,1 ±1,6	1,5 ±0,5	4,3 ±0,4
> 180 ans	-	1,9 ±0,6	0,8 ±0,4	1,4 ±0,4	9,1 ±1,4	1,6 ±0,5	2,5 ±0,3
total en %	100	100	100	100	100	100	100
total en 1000 ha		57,6	59,4	78,3	40,6	51,6	287,5

Pour apprécier le problème du rendement soutenu, la proportion des surfaces excédant l'âge de la révolution ne constitue pas le seul facteur; il est important aussi d'examiner si les jeunes peuplements sont assez étendus pour assurer la relève. La comparaison à l'échelon national (tabl. 132) indique dans les trois classes de fertilité la même tendance que celle qu'on remarque à l'échelon local dans beaucoup d'inventaires d'exploitations forestières. Par rapport au modèle, les jeunes peuplements des classes *moins de 30 ans* et *31 à 60 ans* sont en déficit: ce-

lui-ci est le plus grand sur les très bonnes stations: 15,8% ou 34 000 ha en chiffres ronds. Dans la classe de fertilité faible/moyenne, il est de 9,5% ou 26 000 ha et sur les bonnes stations, de 7,1% ou 20 000 ha. La classe *61 à 90 ans* est nettement excédentaire sur les stations bonnes et très bonnes, alors que sur les stations faibles/moyennes, elle est encore déficitaire. Dans la classe précédant le terme de la révolution, la norme de 25% de la surface est pratiquement atteinte sur les très bonnes stations (classe d'âge *91 à 120 ans*); sur les stations bonnes et

faibles/moyennes, on voit à nouveau un déficit par rapport au modèle: respectivement 9% (classe d'âge *121 à 150 ans*) et 4,6% (classe d'âge *151 à 180 ans*).

Dans les régions (tabl. 133 à 135), on constate que la sous-représentation des jeunes peuplements sur les stations faibles/moyennes et bonnes est la plus nette sur le Jura; en revanche, ils sont sur-représentés au Sud des Alpes. Comme on l'a déjà mentionné au chapitre 7.2.2, ce fait s'explique par la forte proportion de taillis dans cette région.

Il faut se rappeler que ces considérations sur l'équilibre des classes d'âge ne concernent que les peuplements dont on a estimé l'âge dans le cadre de l'IFN; leur surface représente 75% des forêts accessibles (sans la forêt buissonnante). Sur les 25% restants, la répartition des classes d'âge est le plus souvent hétérogène et son équilibre est difficile à apprécier. **Compte tenu des hypothèses admises, les résultats de l'IFN indiquent que la structure des forêts suisses n'est pas équilibrée.**

Répartitions normale et réelle des classes d'âge (stations de fertilité très bonne)

135

Surface forestière en pourcentage par région.

IFN

Ensemble analysé: forêt avec indication de l'âge (= 74,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Classe d'âge	Modèle pour toutes les régions %	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	total %
< 30 ans	25,0	17,2 ±1,6	24,5 ±1,2	14,1 ±2,4	13,5 ±3,6	16,7 ±15,2	21,0 ±0,9
31 - 60 ans	25,0	11,9 ±1,3	12,7 ±0,9	15,0 ±2,4	21,4 ±4,3	50,0 ±20,4	13,2 ±0,7
61 - 90 ans	25,0	30,2 ±1,9	32,3 ±1,3	34,3 ±3,3	24,7 ±4,6	-	31,6 ±1,0
91 - 120 ans	25,0	25,1 ±1,8	24,1 ±1,2	27,7 ±3,1	29,2 ±4,8	16,6 ±15,2	24,9 ±0,9
121 - 150 ans	-	13,0 ±1,4	5,0 ±0,6	7,0 ±1,8	7,9 ±2,9	16,7 ±15,2	7,5 ±0,6
151 - 180 ans	-	2,1 ±0,6	1,3 ±0,3	-	2,2 ±1,6	-	1,4 ±0,3
> 180 ans	-	0,5 ±0,3	0,1 ±0,1	1,9 ±0,9	1,1 ±1,1	-	0,4 ±0,1
total en %	100	100	100	100	100	100	100
total en 1000 ha		58,6	126,7	21,3	8,9	0,6	216,1

7.3 Essences

Le présent chapitre donne une vue d'ensemble de la distribution, du volume et du nombre de tiges des essences recensées. Rappelons encore une fois qu'avec une placette par km², la probabilité qu'une essence soit recensée dans l'IFN est plus ou moins grande. Les essences communes ont plus de chances d'être notées que celles qui sont rares. C'est pourquoi les botanistes ne doivent pas s'attendre à trouver sur les cartes les petites colonies isolées de certaines essences ni surestimer la présence d'espèces rares. L'erreur standard indiquée permettra d'éviter les interprétations abusives.



Forêt mélangée. Niederrickenbach NW

7.3.1 Distribution

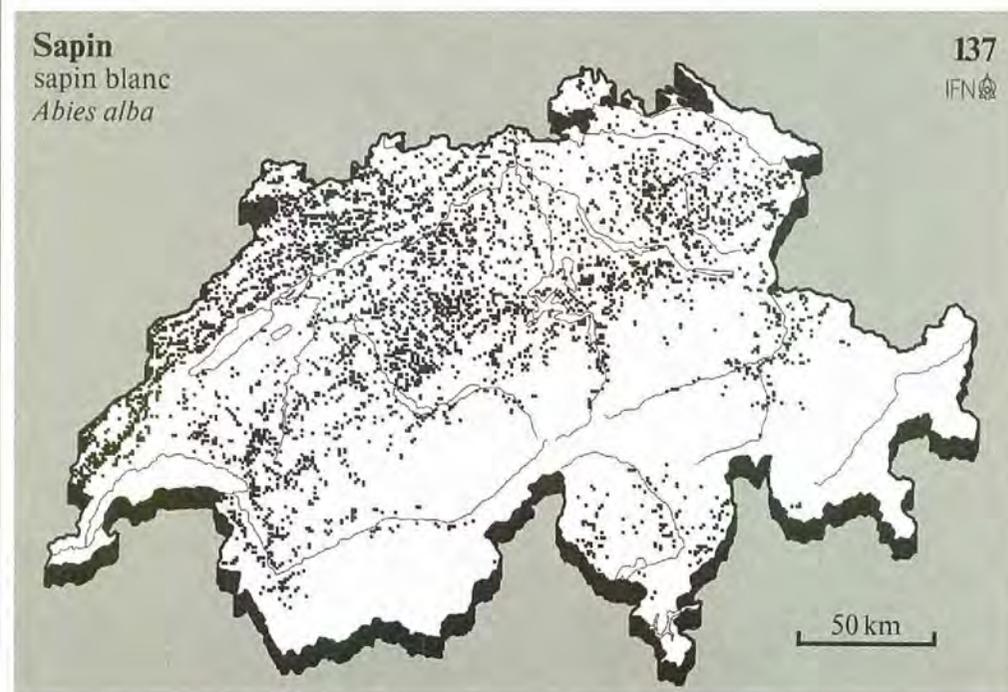
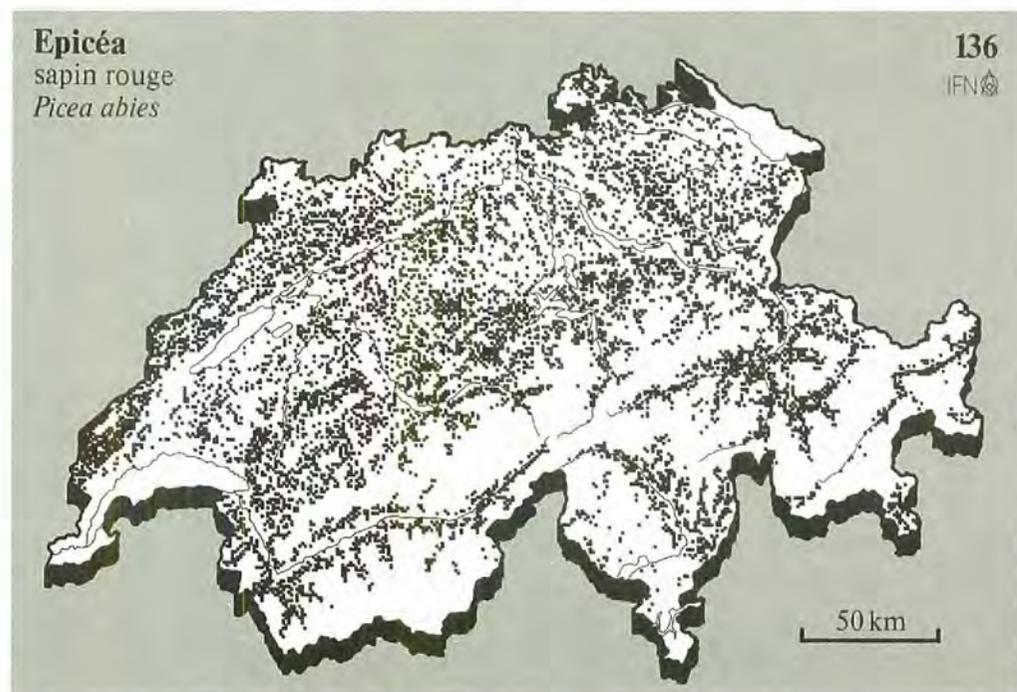
Les tableaux et figures suivants se rapportent en général aux arbres dénombrés de 12 cm au moins de DHP. Les résultats de l'inventaire des tiges moins grosses figurent au chapitre 8. Les cartes de distribution des essences (fig. 136 à 145) sont les seules à tenir aussi compte des tiges du repeuplement à partir de 30 cm de hauteur.

Lors de l'IFN, on a recensé plus de 50 espèces d'arbres et d'arbustes (tabl. 153 et 154). Pour la plupart des analyses, il suffit en fait de distinguer les 10 principales essences; souvent aussi, il est judicieux de différencier seulement les résineux et les feuillus.

Les analyses les plus importantes portent sur les volumes et les nombres de tiges. La présentation des surfaces terrières (carte 7, en annexe) constitue un compromis entre ces deux données et correspond le mieux à l'espace occupé par les arbres. Ainsi, d'après la surface terrière, l'essence dominante est l'épicéa sur près de 40% des placettes, le hêtre sur 16%, le sapin sur 10% et le mélèze sur 6%. Suivant les régions, ces proportions varient fortement. Que l'épicéa domine souvent aussi sur le Plateau et sur le Jura, c.-à-d. en dehors de son aire de distribution naturelle, est bien visible sur les carte 7 et 8

(en annexe). Le sapin (carte 9, en annexe) est assez souvent prédominant dans le Jura occidental et dans les Préalpes (région du Napf); il est absent en Engadine pour des raisons climatiques. L'arole, le pin et le mélèze sont fortement représentés en Engadine et dans les vallées sud du Valais. Le hêtre (carte 10, en annexe) est le feuillu qui prédomine le plus souvent, principalement au Nord et au Nord-Est de la Suisse. Le châtaignier est d'une grande importance au Tessin. Dans le Sud-Ouest de la Suisse, on remarque que le chêne est souvent dominant.

La distribution géographique des essences est illustrée dans les figures 136 à 145. Ces cartes indiquent les placettes de l'aire boisée accessible contenant au minimum un représentant dès 30 cm de hauteur de l'essence en cause. Les cartes 8 à 10 (en annexe) donnent en plus une vue synoptique de la proportion en surface terrière de l'épicéa, du sapin et du hêtre. La carte 11 (en annexe) indique le mélange des résineux et des feuillus. Cette carte se base sur l'estimation de la proportion de la surface terrière des résineux, réalisée en forêt par les groupes d'inventaire.

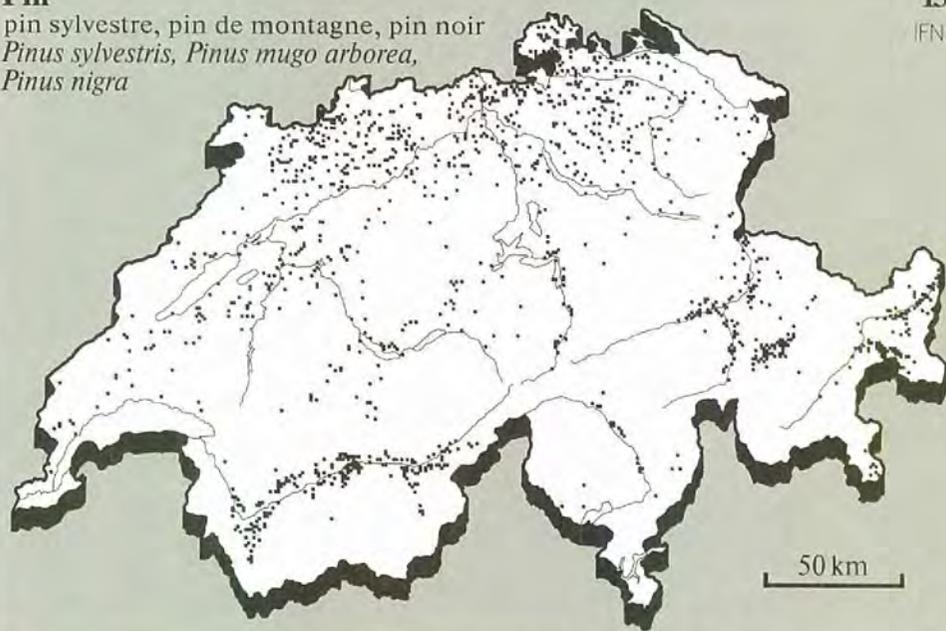


Pin

pin sylvestre, pin de montagne, pin noir
Pinus sylvestris, *Pinus mugo arborea*,
Pinus nigra

138

IFN 

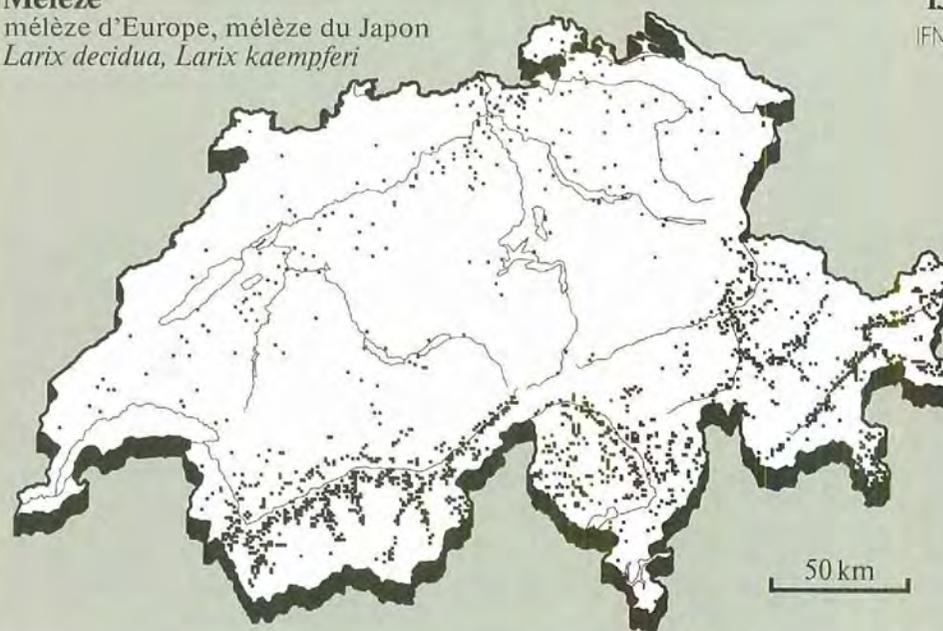


Mélèze

mélèze d'Europe, mélèze du Japon
Larix decidua, *Larix kaempferi*

139

IFN 



Arole

Pinus cembra

140

IFN 

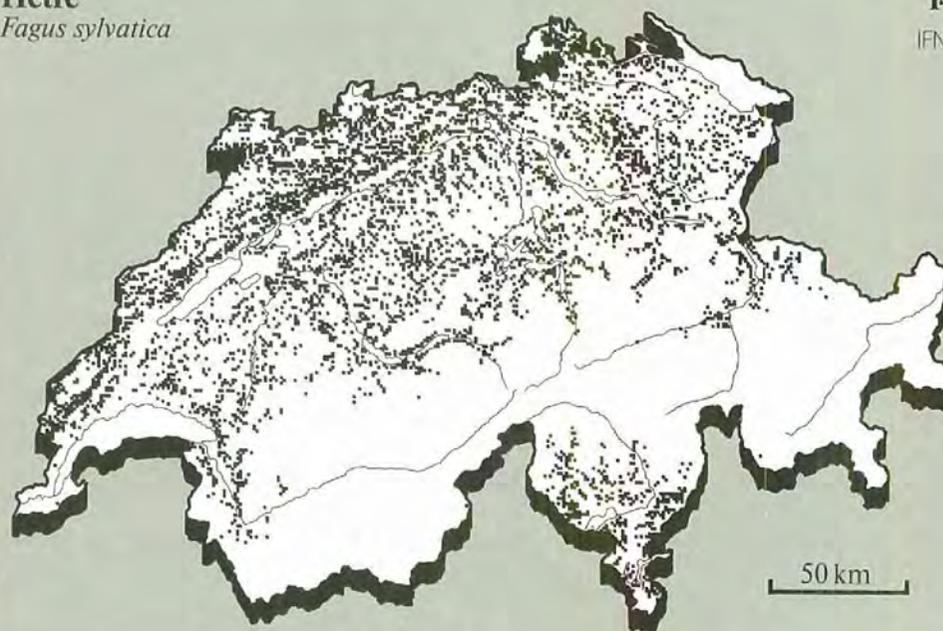


Hêtre

Fagus sylvatica

141

IFN 

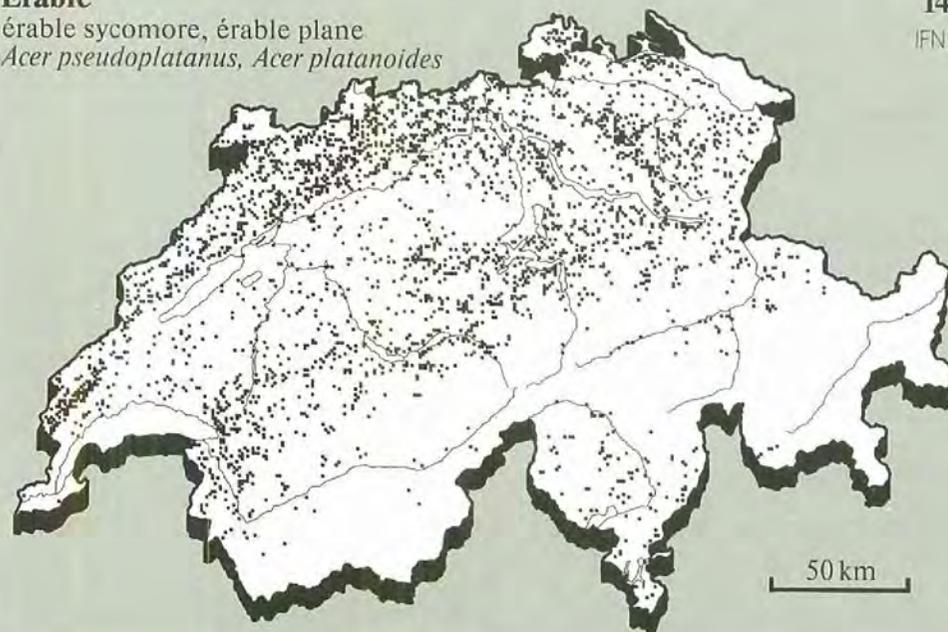


Erable

érable sycomore, érable plane
Acer pseudoplatanus, *Acer platanoides*

142

IFN

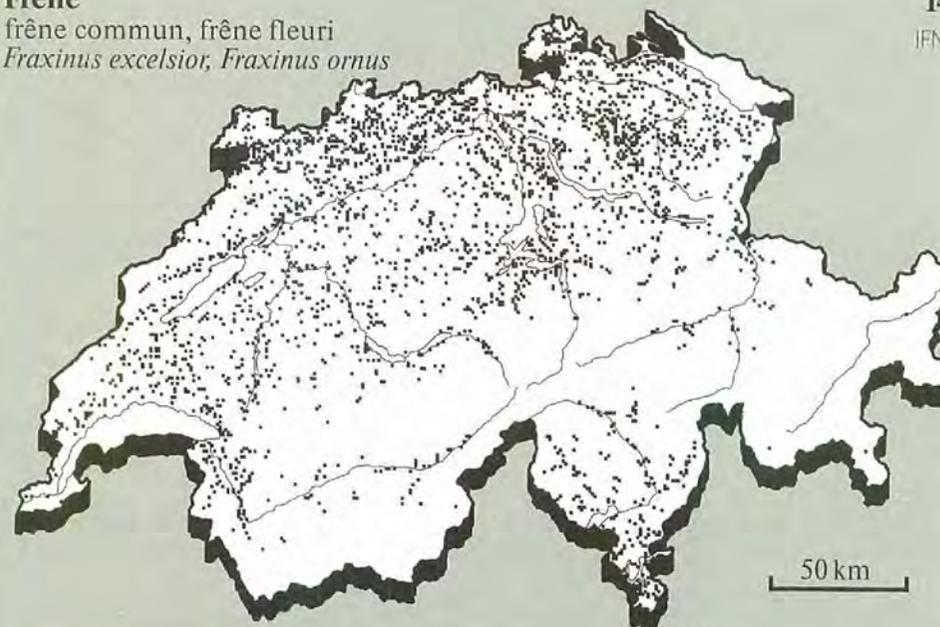


Frêne

frêne commun, frêne fleuri
Fraxinus excelsior, *Fraxinus ornus*

143

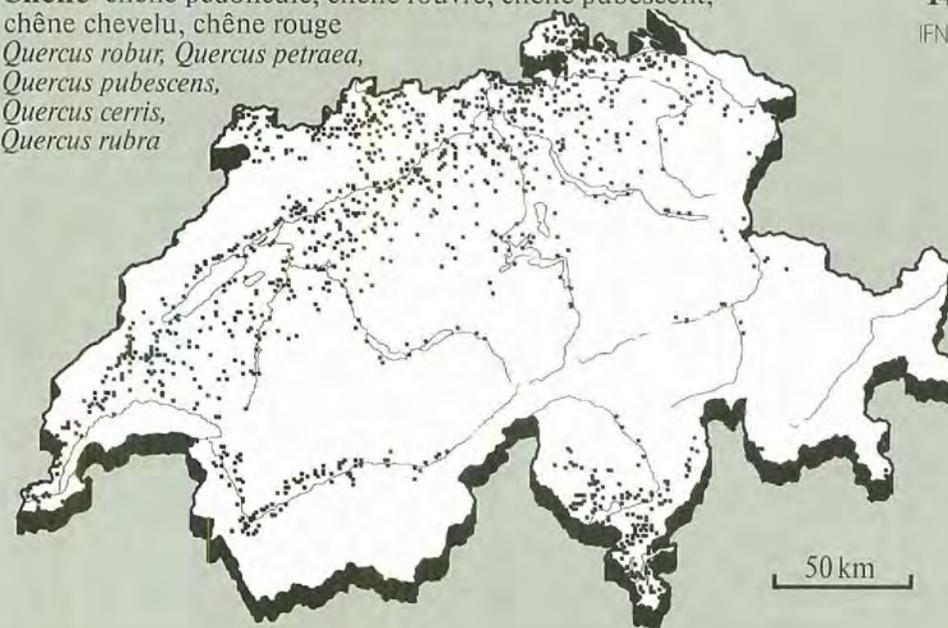
IFN



Chêne chêne pédonculé, chêne rouvre, chêne pubescent,
chêne chevelu, chêne rouge
Quercus robur, *Quercus petraea*,
Quercus pubescens,
Quercus cerris,
Quercus rubra

144

IFN

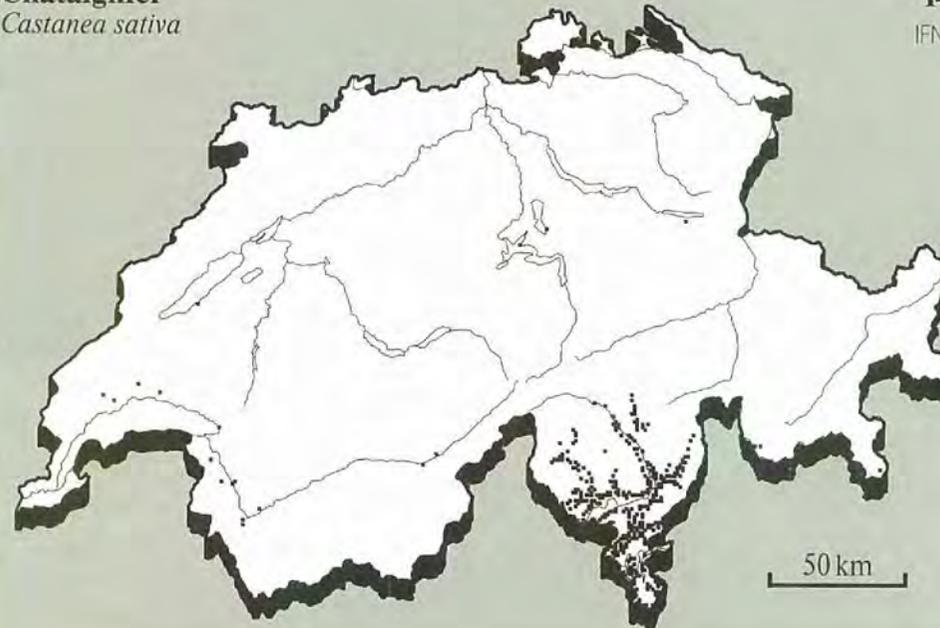


Châtaignier

Castanea sativa

145

IFN



Volume sur pied selon l'essence et l'étage de végétation

en pourcentage du volume sur pied total de la Suisse.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

146

IFN

Essence	Etage de végétation					total
	collinéen et submontagnard	montagnard inférieur	montagnard supérieur	subalpin inférieur	subalpin supérieur	
	%	%	%	%	%	%
épicéa	9,4 ±0,3	9,1 ±0,3	14,4 ±0,4	15,1 ±0,4	1,0 ±0,1	49,1 ±0,4
sapin	3,6 ±0,2	5,6 ±0,2	4,9 ±0,2	0,8 ±0,1	0,0 ±0,0	14,9 ±0,3
pin	1,9 ±0,1	0,9 ±0,1	0,5 ±0,1	0,3 ±0,0	0,1 ±0,0	3,7 ±0,1
mélèze	0,5 ±0,0	0,4 ±0,0	1,0 ±0,1	1,9 ±0,1	1,1 ±0,1	4,9 ±0,2
arole	–	–	0,0 ±0,0	0,1 ±0,0	0,4 ±0,0	0,5 ±0,0
autres résineux	0,2 ±0,0	0,1 ±0,0	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	0,3 ±0,0
hêtre	7,0 ±0,2	5,7 ±0,2	3,1 ±0,1	0,4 ±0,0	–	16,2 ±0,3
érable	0,7 ±0,0	0,6 ±0,0	0,6 ±0,0	0,2 ±0,0	–	2,1 ±0,1
frêne	1,5 ±0,1	0,8 ±0,1	0,2 ±0,0	0,0 ±0,0	–	2,5 ±0,1
chêne	1,7 ±0,1	0,3 ±0,0	0,0 ±0,0	–	–	2,1 ±0,1
châtaignier	0,8 ±0,1	0,2 ±0,0	0,0 ±0,0	–	–	1,0 ±0,1
autres feuillus	1,6 ±0,1	0,6 ±0,0	0,4 ±0,0	0,1 ±0,0	0,0 ±0,0	2,7 ±0,1
total	28,9 ±0,5	24,4 ±0,5	25,1 ±0,5	18,9 ±0,5	2,7 ±0,2	100

L'**épicéa** est l'essence la plus répandue en Suisse. Il est très commun partout, sauf au Sud du Tessin. L'aire du **sapin** est moins vaste. Présent dans le Haut Valais seulement au fond des vallées, il manque totalement en Engadine à cause du climat. Le **pin** (pin sylvestre, pin de montagne et pin noir ou pin d'Autriche) a une tout autre distribution: il est rare au Sud du Jura, dans les Préalpes et dans la Léventine, mais sa présence dans la vallée du Rhône, dans la région de Coire et en Basse Engadine est remarquable. Le **mélèze** (mélèze européen et mélèze du Japon) se rencontre surtout dans les Alpes et au Sud des Alpes; il est disséminé dans les Préalpes et sur le Plateau et rare sur le Jura. L'**arole** se cantonne principalement dans les parties méridionales du Valais et en Engadine.

Le plus commun des feuillus, le **hêtre**, s'observe jusque dans le Bas Valais et dans la vallée du Rhin antérieur; il est absent en Engadine et au Val Poschiavo. L'**érable** (érable sycomore et érable plane) a été trouvé dans pratiquement toutes les contrées sauf en Engadine. La distribution du **frêne** (frêne commun et frêne fleuri) ressemble à celle de l'érable. Le **chêne** (toutes les espèces) a son aire principale sur le Plateau, au Sud des Alpes et au Nord du Jura. Il n'apparaît que sporadiquement dans les grandes vallées des Préalpes et des Alpes; en Valais, il se confine dans la vallée du Rhône. Le **châtaignier** se trouve surtout au Sud des Alpes.

Les tableaux 146 et 147 renseignent sur la répartition des essences selon les étages de végétation.

L'**épicéa** domine clairement à tous les étages de végétation par le volume (tabl. 146) et dès l'étage montagnard supérieur, par le nombre des tiges (tabl. 147). Ses fortes proportions aux étages montagnard supérieur et subalpin inférieur correspondent à sa position prédominante normale dans son aire de distribution naturelle. A l'étage collinéen/submontagnard, elles s'expliquent par les nombreuses plantations. A l'étage montagnard inférieur également, l'épicéa serait naturellement tout au plus un accompagnant du hêtre et du sapin et il ne devrait pas dominer autant que les tableaux le montrent. Le **pin** est fortement présent à l'étage collinéen/submontagnard.

Nombre de tiges selon l'essence et l'étage de végétation

en pourcentage du nombre de tiges total de la Suisse.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

147

IFN

Essence	Etage de végétation					total
	collinéen et submontagnard	montagnard inférieur	montagnard supérieur	subalpin inférieur	subalpin supérieur	
	%	%	%	%	%	%
épicéa	6,5 ±0,2	6,4 ±0,2	11,6 ±0,3	13,6 ±0,4	1,2 ±0,1	39,4 ±0,5
sapin	2,7 ±0,1	4,3 ±0,2	4,2 ±0,2	0,7 ±0,1	0,0 ±0,0	11,8 ±0,2
pin	1,6 ±0,1	0,9 ±0,1	0,6 ±0,1	0,6 ±0,1	0,5 ±0,1	4,2 ±0,2
mélèze	0,4 ±0,0	0,2 ±0,0	0,8 ±0,1	1,6 ±0,1	1,2 ±0,1	4,2 ±0,1
arole	-	-	0,0 ±0,0	0,2 ±0,0	0,6 ±0,1	0,8 ±0,1
autres résineux	0,2 ±0,0	0,1 ±0,0	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0	0,4 ±0,0
hêtre	7,1 ±0,2	6,8 ±0,2	4,6 ±0,2	0,6 ±0,1	-	19,2 ±0,3
érable	1,1 ±0,1	1,0 ±0,1	1,1 ±0,1	0,4 ±0,0	-	3,6 ±0,1
frêne	1,9 ±0,1	1,3 ±0,1	0,4 ±0,0	0,0 ±0,0	-	3,6 ±0,1
chêne	1,9 ±0,1	0,4 ±0,1	0,1 ±0,0	-	-	2,4 ±0,1
châtaignier	2,0 ±0,2	0,3 ±0,1	0,0 ±0,0	-	-	2,4 ±0,2
autres feuillus	3,8 ±0,2	2,0 ±0,1	1,8 ±0,1	0,5 ±0,0	0,0 ±0,0	8,0 ±0,2
total	29,1 ±0,5	23,8 ±0,5	25,2 ±0,5	18,3 ±0,5	3,5 ±0,2	100



Forêt mélangée d'épicéa, de sapin, de hêtre et de frêne

7.3.2

Volume sur pied, nombre de tiges et arbre moyen

La récapitulation du volume et du nombre de tiges de toutes les essences recensées dans le cadre de l'IFN figure aux tableaux 153 et 154. Ceux-ci étant subdivisés selon les régions, ils donnent une idée sommaire de la distribution des essences en Suisse. Les noms correspondent à la nomenclature en vigueur (MARCET, 1982).

Volume sur pied par essence

en milliers de m³.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

148

IFN

Essence	Jura 1000 m ³	Plateau 1000 m ³	Préalpes 1000 m ³	Alpes 1000 m ³	Sud des Alpes 1000 m ³	Suisse 1000 m ³
épicéa	19 849 ± 649	39 782 ± 1087	50 523 ± 1134	60 988 ± 1236	8 145 ± 490	179 287 ± 2236
sapin	13 591 ± 529	14 290 ± 612	19 356 ± 701	5 847 ± 381	1 446 ± 212	54 531 ± 1200
pin	2 474 ± 208	4 630 ± 314	914 ± 169	5 283 ± 315	314 ± 90	13 615 ± 530
mélèze	237 ± 55	1 152 ± 138	319 ± 71	12 666 ± 506	3 523 ± 225	17 897 ± 602
arole	-	-	28 ± 14	1 864 ± 151	14 ± 8	1 905 ± 154
autres résineux	171 ± 63	718 ± 133	166 ± 70	46 ± 14	17 ± 9	1 118 ± 164
résineux	36 322 ± 844	60 572 ± 1252	71 306 ± 1251	86 695 ± 1289	13 459 ± 603	268 353 ± 2529
hêtre	19 074 ± 521	18 950 ± 599	11 731 ± 524	6 429 ± 402	3 033 ± 205	59 217 ± 1104
érable	2 144 ± 119	1 991 ± 134	1 960 ± 122	1 351 ± 112	97 ± 21	7 544 ± 248
frêne	1 959 ± 142	4 354 ± 249	1 880 ± 141	699 ± 80	293 ± 42	9 184 ± 339
chêne	2 092 ± 177	4 284 ± 267	290 ± 53	291 ± 53	691 ± 90	7 648 ± 349
châtaignier	-	36 ± 22	3 ± 3	87 ± 31	3 314 ± 223	3 440 ± 241
autres feuillus	1 982 ± 144	2 598 ± 191	970 ± 81	1 929 ± 140	2 262 ± 134	9 742 ± 321
feuillus	27 252 ± 609	32 213 ± 765	16 834 ± 608	10 786 ± 492	9 690 ± 324	96 774 ± 1378
total	63 574 ± 816	92 785 ± 1205	88 139 ± 1237	97 481 ± 1276	23 148 ± 552	365 128 ± 2498

Volume sur pied par essence

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

149

IFN

Essence	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
épicéa	31,2 ±0,9	42,9 ±0,9	57,3 ±0,9	62,6 ±0,8	35,2 ±1,6	49,1 ±0,4
sapin	21,4 ±0,7	15,4 ±0,6	22,0 ±0,7	6,0 ±0,4	6,2 ±0,9	14,9 ±0,3
pin	3,9 ±0,3	5,0 ±0,3	1,0 ±0,2	5,4 ±0,3	1,4 ±0,4	3,7 ±0,1
mélèze	0,4 ±0,1	1,2 ±0,1	0,4 ±0,1	13,0 ±0,5	15,2 ±0,9	4,9 ±0,2
arole	-	-	-	1,9 ±0,2	0,1 ±0,0	0,5 ±0,0
autres résineux	0,3 ±0,1	0,8 ±0,1	0,2 ±0,1	0,0 ±0,0	0,1 ±0,0	0,3 ±0,0
résineux	57,1 ±0,9	65,3 ±0,8	80,9 ±0,7	88,9 ±0,5	58,1 ±1,6	73,5 ±0,4
hêtre	30,0 ±0,8	20,4 ±0,6	13,3 ±0,6	6,6 ±0,4	13,1 ±0,9	16,2 ±0,3
érable	3,4 ±0,2	2,1 ±0,1	2,2 ±0,1	1,4 ±0,1	0,4 ±0,1	2,1 ±0,1
frêne	3,1 ±0,2	4,7 ±0,3	2,1 ±0,2	0,7 ±0,1	1,3 ±0,2	2,5 ±0,1
chêne	3,3 ±0,3	4,6 ±0,3	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	3,0 ±0,4	2,1 ±0,1
châtaignier	-	-	-	0,1 ±0,0	14,3 ±1,0	0,9 ±0,1
autres feuillus	3,1 ±0,2	2,8 ±0,2	1,1 ±0,1	2,0 ±0,1	9,8 ±0,6	2,7 ±0,1
feuillus	42,9 ±0,9	34,7 ±0,8	19,1 ±0,7	11,1 ±0,5	41,9 ±1,6	26,5 ±0,4
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 m³	63 574	92 785	88 139	97 481	23 148	365 128

Pour plus de clarté, on a regroupé ces nombreuses essences, si bien que les tableaux et figures 148 à 152 ne mentionnent plus que les dix essences les plus communes. On a réuni les espèces de pins, de mélèzes, d'érables, de frênes et de chênes sous leur nom générique (cf. cartes de distribution, fig. 136 à 145) et les résineux et feuillus moins fréquents dans les rubriques *autres résineux* ou *autres feuillus*. Alors que les figures 30 et 31 du chapitre 5 montrent leur volume absolu, on trouvera dans les récapitulations et graphiques suivants diverses données en nombres absolus et relatifs.

Les arbres moyens figurant au tableau 150 représentent le quotient du volume par le nombre de tiges. Ces moyennes varient passablement d'une région à l'autre, aussi bien par essence que pour l'ensemble des résineux ou des feuillus. Le mélèze présente les plus grands écarts régionaux: 0,70 m³ sur le Jura, où son volume est certes relativement faible (0,4%, cf. tabl. 149), et 2,05 m³ dans les Préalpes; la première valeur correspond à peu près à la moyenne suisse, mais la seconde en représente le triple. Conformément aux prévisions, les feuillus sont en moyenne moins gros que les résineux; en effet, quelques-uns, comme l'érable, atteignent rarement de grosses dimensions, car ils ne sont souvent présents que dans le peuplement accessoire.

Arbre moyen par essence

en m³.

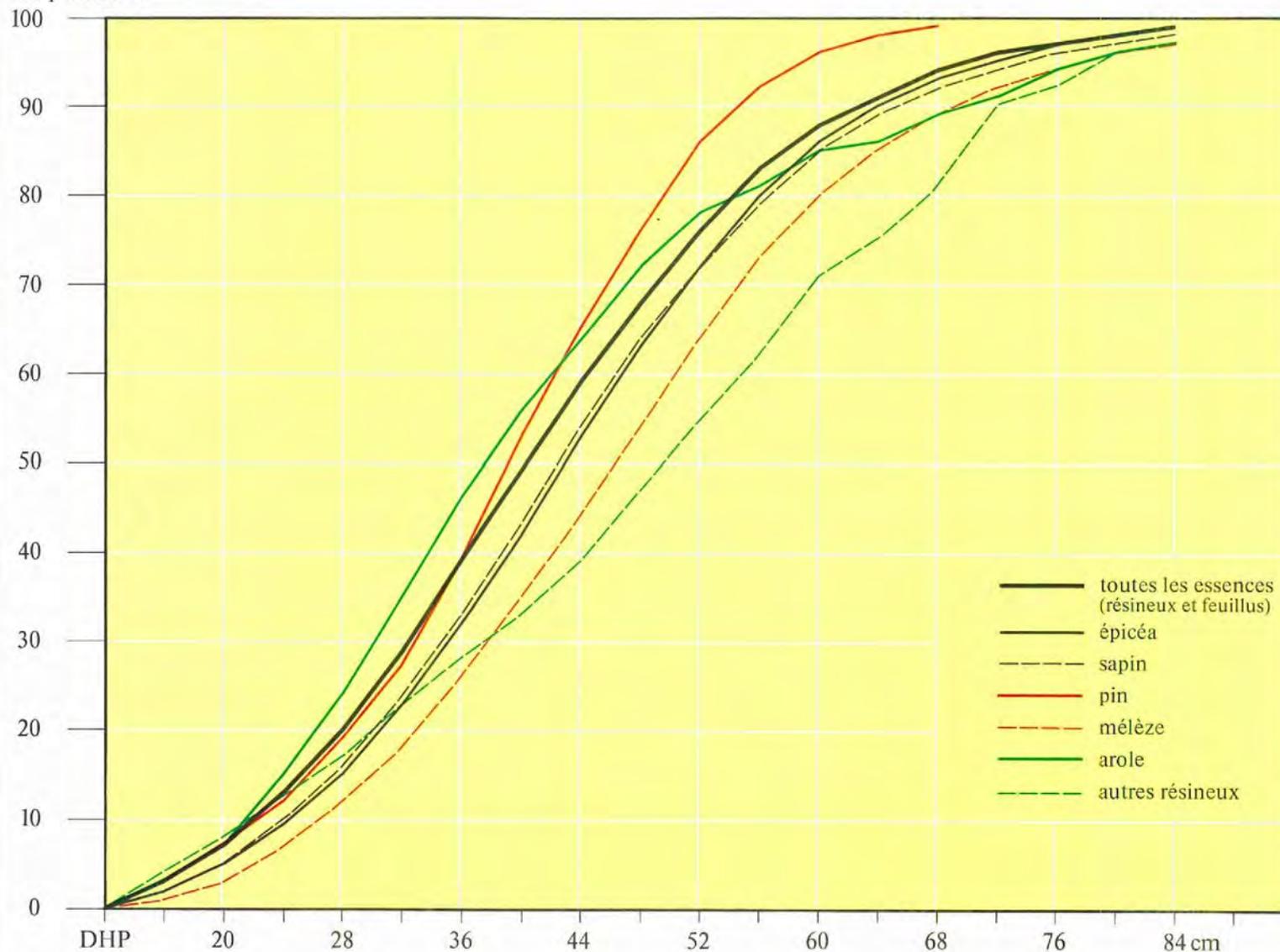
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Essence	Jura m ³	Plateau m ³	Préalpes m ³	Alpes m ³	Sud des Alpes m ³	Suisse m ³
épicéa	0,94 ±0,03	1,09 ±0,03	0,94 ±0,02	0,78 ±0,01	0,79 ±0,03	0,90 ±0,01
sapin	0,79 ±0,02	1,03 ±0,03	0,97 ±0,02	0,77 ±0,04	1,03 ±0,11	0,91 ±0,01
pin	0,92 ±0,05	1,41 ±0,07	0,78 ±0,10	0,39 ±0,02	0,61 ±0,09	0,64 ±0,02
mélèze	0,70 ±0,13	1,01 ±0,13	2,05 ±0,25	0,88 ±0,03	0,71 ±0,04	0,85 ±0,02
arole	–	–	0,32 ±0,08	0,47 ±0,02	0,44 ±0,15	0,47 ±0,02
autres résineux	0,47 ±0,18	0,88 ±0,14	0,78 ±0,30	0,12 ±0,03	0,33 ±0,12	0,61 ±0,08
résineux	0,87 ±0,02	1,09 ±0,02	0,95 ±0,02	0,73 ±0,01	0,78 ±0,03	0,87 ±0,01
hêtre	0,62 ±0,01	0,77 ±0,02	0,63 ±0,02	0,49 ±0,02	0,29 ±0,01	0,61 ±0,01
érable	0,47 ±0,02	0,48 ±0,02	0,41 ±0,02	0,34 ±0,02	0,19 ±0,02	0,42 ±0,01
frêne	0,49 ±0,02	0,67 ±0,03	0,46 ±0,03	0,30 ±0,02	0,19 ±0,01	0,50 ±0,01
chêne	0,63 ±0,05	0,85 ±0,05	0,75 ±0,10	0,27 ±0,03	0,27 ±0,02	0,62 ±0,03
châtaignier	–	0,23 ±0,06	0,63 –	0,67 ±0,14	0,28 ±0,01	0,29 ±0,01
autres feuillus	0,29 ±0,01	0,36 ±0,02	0,21 ±0,01	0,19 ±0,01	0,19 ±0,01	0,24 ±0,01
feuillus	0,55 ±0,01	0,67 ±0,01	0,52 ±0,01	0,35 ±0,01	0,25 ±0,01	0,49 ±0,01
ensemble des essences	0,70 ±0,01	0,90 ±0,01	0,82 ±0,01	0,65 ±0,01	0,41 ±0,01	0,72 ±0,01

Volume sur pied selon le diamètre et l'essence (résineux)

Courbes cumulées des pourcentages par essence.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Proportion du volume
sur pied en %

Le volume sur pied IFN correspond au bois fort de tige des arbres d'au moins 12 cm de DHP.

Volume sur pied selon le diamètre et l'essence (feuillus)

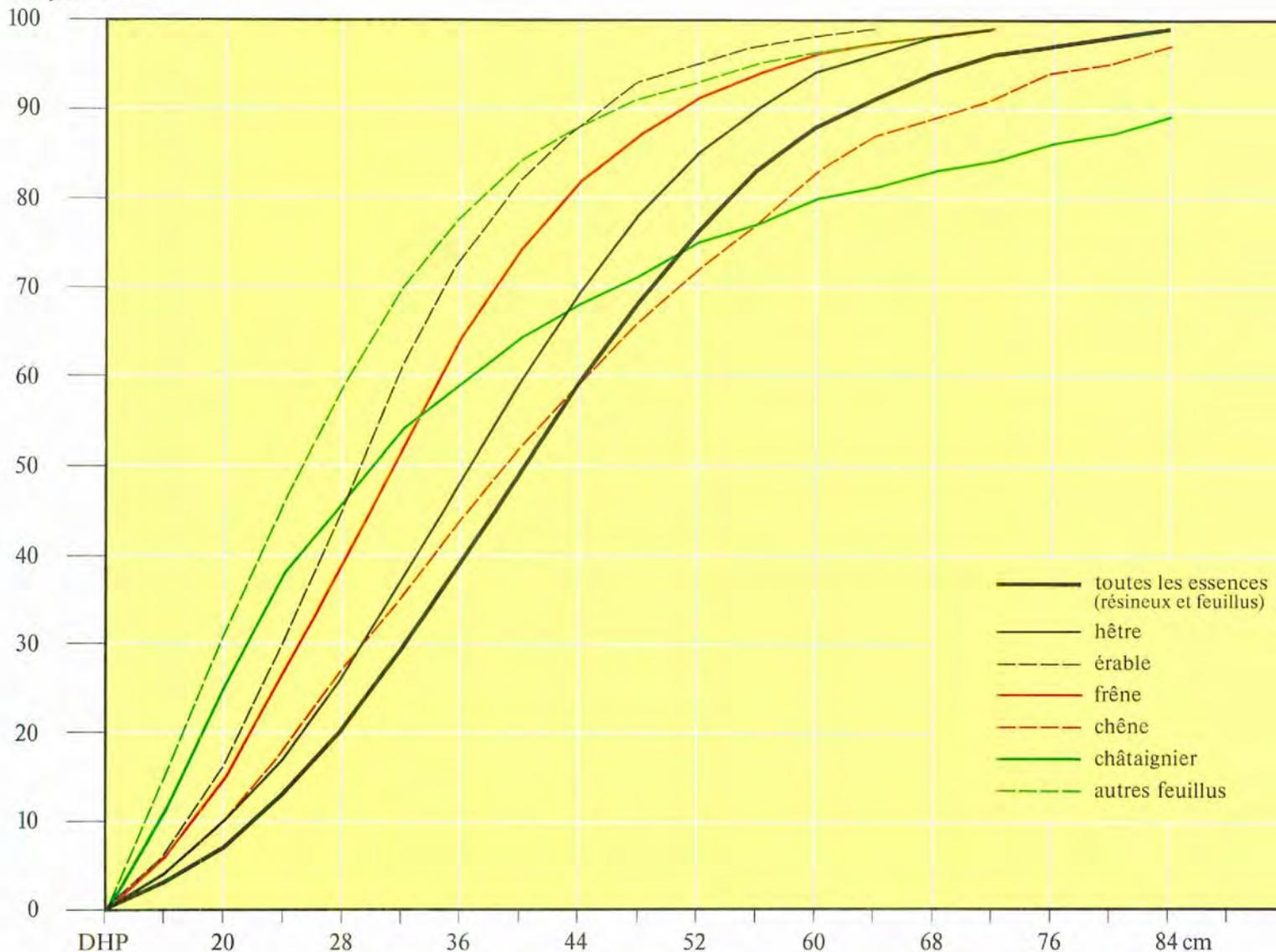
Courbes cumulées des pourcentages par essence.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

152

IFN

Proportion du volume
sur pied en %



Le châtaignier a la courbe la plus curieuse des feuillus. A 28 cm de DHP, il atteint 45% de son volume; c'est la conséquence de l'importance des taillis avec leurs nombreux rejets de souche. De 28 à 84 cm, il est sous-représenté, si bien que sa courbe s'aplatit, mais au-dessus, grâce aux arbres fruitiers des sèves, il compte passablement de très gros sujets, qui forment 10% de son volume total. L'épicéa constitue 49% du volume total des forêts suisses. Grâce à cette proportion élevée, il influence très fortement la courbe moyenne de l'ensemble des essences. Le pin et le mélèze s'en écartent le plus dans les gros diamètres. Ces derniers sont en moyenne plus fréquents chez le mélèze que chez le pin, peut-être en raison de vieux sujets isolés dans les peuplements clairsemés.

Le volume sur pied IFN correspond au bois fort de tige des arbres d'au moins 12 cm de DHP.

Volume sur pied de toutes les essences recensées par l'IFN

 en milliers de m³.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

153 a

IFN

		Jura 1000 m ³	Plateau 1000 m ³	Préalpes 1000 m ³	Alpes 1000 m ³	Sud des Alpes 1000 m ³	Suisse 1000 m ³
Gymnospermes	Essences résineuses						
<i>Abies alba</i>	sapin (sapin blanc)	13 591 ± 529	14 291 ± 612	19 356 ± 701	5 847 ± 381	1 446 ± 212	54 531 ± 1200
<i>Larix decidua/L. kaempferi</i>	mélèze	237 ± 55	1 152 ± 138	319 ± 72	12 666 ± 506	3 523 ± 225	17 897 ± 602
<i>Picea abies</i>	épicéa (sapin rouge)	19 849 ± 649	39 782 ± 1087	50 523 ± 1134	60 988 ± 1236	8 145 ± 490	179 287 ± 2236
<i>Pinus cembra</i>	arole	-	-	28 ± 14	1 864 ± 151	14 ± 8	1 905 ± 162
<i>Pinus mugo arborea</i>	pin de montagne	-	-	184 ± 56	896 ± 112	19 ± 18	1 099 ± 127
<i>Pinus mugo prostrata</i>	pin rampant	-	-	1 ± 1	29 ± 9	0 ± 0	30 ± 9
<i>Pinus nigra</i>	pin noir	177 ± 62	38 ± 27	33 ± 30	22 ± 15	5 ± 4	276 ± 76
<i>Pinus strobus</i>	pin Weymouth	108 ± 60	228 ± 75	56 ± 34	10 ± 10	2 ± 2	404 ± 102
<i>Pinus sylvestris</i>	pin sylvestre	2 297 ± 196	4 592 ± 313	697 ± 157	4 365 ± 297	289 ± 80	12 240 ± 510
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	sapin de Douglas	37 ± 18	442 ± 109	91 ± 44	-	9 ± 7	578 ± 120
<i>Taxus baccata</i>	if	26 ± 8	45 ± 12	19 ± 7	7 ± 3	6 ± 6	103 ± 17
<i>Thuja spec.</i>	thuya	-	2 ± 2	-	-	-	2 ± 2
Angiospermes	Essences feuillues						
<i>Aesculus hippocastanum</i>	marronnier	3 ± 2	-	-	8 ± 8	-	11 ± 9
<i>Acer campestre</i>	érable champêtre	131 ± 28	56 ± 18	7 ± 3	28 ± 10	7 ± 3	229 ± 35
<i>Acer opalus</i>	érable à feuilles d'obier	65 ± 19	12 ± 9	2 ± 2	17 ± 8	-	96 ± 23
<i>Acer plantanoides</i>	érable plane	175 ± 30	94 ± 22	56 ± 18	77 ± 21	3 ± 3	405 ± 46
<i>Acer pseudoplatanus</i>	érable de montagne, sycomore	1 969 ± 113	1 898 ± 131	1 904 ± 118	1 274 ± 110	94 ± 20	7 139 ± 240
<i>Alnus glutinosa</i>	aune glutineux	88 ± 33	412 ± 85	40 ± 13	6 ± 3	166 ± 39	712 ± 101
<i>Alnus incana</i>	aune blanc	21 ± 12	33 ± 11	204 ± 36	349 ± 50	296 ± 58	903 ± 87
<i>Alnus viridis</i>	aune vert	-	-	-	4 ± 3	1 ± 1	5 ± 2
<i>Betula pendula</i>	bouleau pendant, b. verruqueux	23 ± 9	158 ± 35	53 ± 16	173 ± 25	869 ± 78	1 276 ± 94
<i>Betula pubescens</i>	bouleau pubescent	10 ± 6	13 ± 7	2 ± 2	45 ± 19	149 ± 37	219 ± 43
<i>Carpinus betulus</i>	charme	381 ± 54	375 ± 50	14 ± 9	2 ± 1	4 ± 3	776 ± 74
<i>Castanea sativa</i>	châtaignier	-	36 ± 22	3 ± 3	87 ± 31	3 314 ± 223	3 440 ± 241
<i>Fagus sylvatica</i>	hêtre	19 074 ± 521	18 950 ± 599	11 731 ± 524	6 429 ± 402	3 033 ± 205	59 217 ± 1104
<i>Fraxinus excelsior</i>	frêne commun	1 959 ± 143	4 350 ± 249	1 880 ± 141	696 ± 80	272 ± 42	9 157 ± 339
<i>Fraxinus ornus</i>	frêne fleuri	-	4 ± 4	-	3 ± 3	20 ± 8	27 ± 9
<i>Ilex aquifolium</i>	houx	1 ± 1	-	0 ± 0	-	3 ± 2	4 ± 2

		Jura 1000 m ³	Plateau 1000 m ³	Préalpes 1000 m ³	Alpes 1000 m ³	Sud des Alpes 1000 m ³	Suisse 1000 m ³
<i>Juglans regia</i>	noyer commun	8 ± 7	22 ± 8	1 ± 1	16 ± 10	2 ± 2	49 ± 14
<i>Laburnum anagyroides</i>	cytise aubour	3 ± 2	1 ± 1	1 ± 1	11 ± 4	3 ± 2	19 ± 5
<i>Malus sylvestris</i>	pommier sauvage	4 ± 2	1 ± 1	-	0 ± 0	-	5 ± 2
<i>Ostrya carpinifolia</i>	charme houblon	-	-	-	-	119 ± 26	119 ± 26
<i>Populus alba/P. canescens</i>	peuplier blanc	28 ± 28	3 ± 2	-	77 ± 35	2 ± 2	110 ± 45
<i>Populus nigra</i>	peuplier noir	23 ± 14	144 ± 51	-	63 ± 60	8 ± 8	238 ± 80
<i>Populus spec.</i>	autres peupliers	18 ± 13	134 ± 52	-	41 ± 26	10 ± 10	203 ± 61
<i>Populus tremula</i>	tremble	32 ± 13	84 ± 34	11 ± 6	145 ± 75	82 ± 19	354 ± 92
<i>Prunus avium</i>	cerisier, merisier	149 ± 29	349 ± 54	70 ± 15	93 ± 20	55 ± 10	717 ± 67
<i>Prunus padus</i>	merisier à grappes, bois puant	1 ± 1	15 ± 7	-	-	-	16 ± 7
<i>Pyrus communis</i>	poirier sauvage	1 ± 1	-	-	-	-	1 ± 1
<i>Quercus cerris</i>	chêne chevelu	-	-	-	25 ± 17	80 ± 25	105 ± 30
<i>Quercus pubescens</i>	chêne pubescent	16 ± 10	6 ± 6	-	3 ± 1	51 ± 15	76 ± 19
<i>Quercus robur/Q. petraea</i>	chênes pédonculé et rouvre	2032 ± 175	4182 ± 265	290 ± 53	263 ± 50	531 ± 80	7298 ± 344
<i>Quercus rubra</i>	chêne rouge	44 ± 22	96 ± 40	-	-	30 ± 29	170 ± 54
<i>Robinia pseudoacacia</i>	robinier, faux acacia	82 ± 58	148 ± 49	7 ± 7	4 ± 3	118 ± 38	359 ± 86
<i>Salix alba</i>	saule blanc	8 ± 7	60 ± 38	7 ± 5	18 ± 9	-	93 ± 40
<i>Salix spec.</i>	autres saules	72 ± 21	65 ± 24	23 ± 7	89 ± 24	51 ± 12	300 ± 43
<i>Sorbus aria</i>	alisier blanc	178 ± 18	33 ± 9	37 ± 7	66 ± 11	37 ± 7	351 ± 26
<i>Sorbus aucuparia</i>	sorbier des oiseleurs	46 ± 9	2 ± 1	67 ± 11	79 ± 11	10 ± 28	204 ± 18
<i>Sorbus torminalis</i>	alouchier, alisier torminal	5 ± 3	12 ± 5	-	-	-	17 ± 6
<i>Tilia cordata</i>	tilleul à petites feuilles	125 ± 29	151 ± 31	115 ± 44	276 ± 59	155 ± 33	822 ± 91
<i>Tilia platyphyllos</i>	tilleul à grandes feuilles	174 ± 37	73 ± 26	31 ± 16	105 ± 31	87 ± 23	470 ± 62
<i>Ulmus glabra</i>	orme de montagne	279 ± 52	222 ± 39	272 ± 35	206 ± 30	9 ± 4	988 ± 80
<i>Ulmus minor</i>	orme champêtre	14 ± 11	15 ± 8	3 ± 3	7 ± 6	5 ± 3	44 ± 16
	autres feuillus	5 ± 4	-	1 ± 1	-	3 ± 3	9 ± 5
	autres buissons	3 ± 2	5 ± 2	3 ± 2	2 ± 1	10 ± 3	23 ± 4

La valeur zéro signifie que le volume sur pied se monte à moins de 500 m³ et le tiret, que l'essence n'a pas été rencontrée.

Nombre de tiges de toutes les essences recensées par l'IFN

en milliers de tiges

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

154 a

IFN

		Jura 1000 tiges	Plateau 1000 tiges	Préalpes 1000 tiges	Alpes 1000 tiges	Sud des Alpes 1000 tiges	Suisse 1000 tiges
Gymnospermes	Essences résineuses						
<i>Abies alba</i>	sapin (sapin blanc)	17 247 ± 639	13 829 ± 592	20 025 ± 723	7 573 ± 505	1 407 ± 224	60 081 ± 1305
<i>Larix decidua/L. kaempferi</i>	mélèze	341 ± 101	1 143 ± 168	155 ± 35	14 471 ± 607	4 995 ± 356	21 105 ± 759
<i>Picea abies</i>	épicéa (sapin rouge)	21 179 ± 814	36 457 ± 1134	53 724 ± 1366	77 972 ± 1640	10 334 ± 650	199 666 ± 2716
<i>Pinus cembra</i>	arole	-	-	87 ± 49	3 960 ± 345	31 ± 17	4 078 ± 354
<i>Pinus mugo arborea</i>	pin de montagne	-	-	424 ± 142	4 236 ± 533	49 ± 40	4 736 ± 556
<i>Pinus mugo prostrata</i>	pin rampant	-	-	10 ± 10	337 ± 103	5 ± 5	352 ± 104
<i>Pinus nigra</i>	pin noir	195 ± 65	17 ± 13	45 ± 39	63 ± 50	7 ± 5	327 ± 91
<i>Pinus strobus</i>	pin Weymouth	37 ± 17	192 ± 69	15 ± 8	9 ± 9	15 ± 11	268 ± 73
<i>Pinus sylvestris</i>	pin sylvestre	2 483 ± 240	2 366 ± 261	706 ± 161	9 344 ± 728	460 ± 159	16 259 ± 847
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	sapin de Douglas	88 ± 62	304 ± 71	41 ± 24	-	17 ± 12	450 ± 98
<i>Taxus baccata</i>	if	238 ± 70	297 ± 72	146 ± 48	52 ± 21	15 ± 11	747 ± 114
<i>Thuja spec.</i>	thuya	-	20 ± 14	-	-	-	20 ± 14
Angiospermes	Essences feuillues						
<i>Aesculus hippocastanum</i>	marronnier	10 ± 7	-	-	14 ± 14	-	24 ± 16
<i>Acer campestre</i>	érable champêtre	634 ± 99	225 ± 77	30 ± 12	187 ± 56	55 ± 18	1 131 ± 140
<i>Acer opalus</i>	érable à feuilles d'obier	263 ± 71	58 ± 41	5 ± 5	121 ± 49	-	447 ± 96
<i>Acer plantanoides</i>	érable plane	358 ± 67	227 ± 57	105 ± 34	214 ± 53	2 ± 2	906 ± 108
<i>Acer pseudoplatanus</i>	érable de montagne, sycomore	4 206 ± 238	3 931 ± 307	4 665 ± 271	3 809 ± 307	501 ± 89	17 112 ± 575
<i>Alnus glutinosa</i>	aune glutineux	251 ± 93	1 277 ± 238	315 ± 100	50 ± 28	857 ± 210	2 750 ± 361
<i>Alnus incana</i>	aune blanc	157 ± 52	221 ± 60	1 640 ± 279	2 931 ± 385	2 086 ± 387	7 035 ± 626
<i>Alnus viridis</i>	aune vert	-	-	-	65 ± 36	15 ± 9	80 ± 37
<i>Betula pendula</i>	bouleau pendant, b. verruqueux	49 ± 20	423 ± 95	128 ± 39	982 ± 132	3 866 ± 324	5 448 ± 377
<i>Betula pubescens</i>	bouleau pubescent	55 ± 31	65 ± 40	15 ± 11	179 ± 68	670 ± 137	984 ± 163
<i>Carpinus betulus</i>	charme	1 411 ± 183	1 458 ± 171	44 ± 28	20 ± 12	35 ± 22	2 968 ± 255
<i>Castanea sativa</i>	châtaignier	-	157 ± 87	5 ± 5	131 ± 48	11 759 ± 834	12 052 ± 893
<i>Fagus sylvatica</i>	hêtre	30 635 ± 879	24 716 ± 731	18 483 ± 746	13 209 ± 799	10 423 ± 726	97 466 ± 1792
<i>Fraxinus excelsior</i>	frêne commun	4 024 ± 319	6 521 ± 373	4 049 ± 323	2 275 ± 254	1 369 ± 189	18 238 ± 673
<i>Fraxinus ornus</i>	frêne fleuri	-	2 ± 2	-	27 ± 27	137 ± 52	166 ± 59
<i>Ilex aquifolium</i>	houx	5 ± 5	-	5 ± 5	-	35 ± 22	45 ± 23

		Jura 1000 tiges	Plateau 1000 tiges	Préalpes 1000 tiges	Alpes 1000 tiges	Sud des Alpes 1000 tiges	Suisse 1000 tiges
<i>Juglans regia</i>	noyer commun	42 ± 30	41 ± 15	5 ± 5	40 ± 17	2 ± 2	130 ± 38
<i>Laburnum anagyroides</i>	cytise aubour	35 ± 17	10 ± 10	5 ± 5	115 ± 40	42 ± 18	207 ± 48
<i>Malus sylvestris</i>	pommier sauvage	32 ± 14	5 ± 5	-	5 ± 5	-	42 ± 16
<i>Ostrya carpinifolia</i>	charme houblon	-	-	-	-	951 ± 210	951 ± 210
<i>Populus alba/P. canescens</i>	peuplier blanc	13 ± 13	10 ± 7	-	121 ± 52	7 ± 7	151 ± 54
<i>Populus nigra</i>	peuplier noir	33 ± 19	137 ± 53	-	90 ± 64	17 ± 17	277 ± 75
<i>Populus spec.</i>	autres peupliers	17 ± 14	98 ± 39	-	31 ± 16	11 ± 8	157 ± 45
<i>Populus tremula</i>	tremble	125 ± 60	200 ± 60	39 ± 16	567 ± 139	327 ± 80	1258 ± 185
<i>Prunus avium</i>	cerisier, merisier	373 ± 56	731 ± 136	295 ± 75	379 ± 70	244 ± 41	2022 ± 184
<i>Prunus padus</i>	merisier à grappes, bois puant	5 ± 5	106 ± 51	-	-	-	111 ± 52
<i>Pyrus communis</i>	poirier sauvage	2 ± 2	-	-	-	-	2 ± 2
<i>Quercus cerris</i>	chêne chevelu	-	-	-	104 ± 76	430 ± 138	534 ± 158
<i>Quercus pubescens</i>	chêne pubescent	126 ± 86	17 ± 17	-	35 ± 17	254 ± 81	432 ± 120
<i>Quercus robur/Q. petraea</i>	chênes pédonculé et rouvre	3 163 ± 353	4957 ± 381	389 ± 67	955 ± 179	1769 ± 264	11 233 ± 619
<i>Quercus rubra</i>	chêne rouge	29 ± 16	71 ± 30	-	-	69 ± 59	169 ± 68
<i>Robinia pseudoacacia</i>	robinier, faux acacia	126 ± 88	267 ± 80	2 ± 2	25 ± 18	505 ± 132	925 ± 178
<i>Salix alba</i>	saule blanc	15 ± 12	143 ± 111	33 ± 20	130 ± 58	-	321 ± 127
<i>Salix spec.</i>	autres saules	340 ± 79	237 ± 54	201 ± 57	578 ± 117	371 ± 76	1727 ± 178
<i>Sorbus aria</i>	alisier blanc	1 142 ± 115	230 ± 56	348 ± 55	655 ± 92	315 ± 60	2 690 ± 178
<i>Sorbus aucuparia</i>	sorbier des oiseleurs	357 ± 70	17 ± 10	566 ± 76	854 ± 101	118 ± 29	1912 ± 148
<i>Sorbus torminalis</i>	alouchier, alisier torminal	17 ± 9	42 ± 19	-	-	-	59 ± 21
<i>Tilia cordata</i>	tilleul à petites feuilles	291 ± 62	444 ± 93	184 ± 62	848 ± 172	752 ± 164	2 519 ± 270
<i>Tilia platyphyllos</i>	tilleul à grandes feuilles	478 ± 100	120 ± 41	100 ± 60	351 ± 101	329 ± 84	1 378 ± 181
<i>Ulmus glabra</i>	orme de montagne	562 ± 84	564 ± 88	677 ± 86	665 ± 92	53 ± 23	2 521 ± 177
<i>Ulmus minor</i>	orme champêtre	34 ± 19	32 ± 23	10 ± 10	25 ± 21	15 ± 9	116 ± 38
	autres feuillus	5 ± 4	-	2 ± 2	-	10 ± 7	17 ± 8
	autres buissons	40 ± 22	67 ± 21	39 ± 16	26 ± 14	178 ± 46	350 ± 60

La valeur zéro signifie que le nombre de tiges est inférieur à 500 et le tiret, que l'essence n'a pas été rencontrée.

7.4 Résumé

Les types de forêt, leur distribution, leur composition, leur volume, leur nombre de tiges et leur structure constituent les critères descriptifs principaux de la constitution des forêts.

Avec ses 687 100 ha, qui représentent 58% de la surface totale des forêts, la **futaie régulière** est le type de forêt le plus répandu; son extension est la plus grande sur le Plateau (187 000 ha) et la plus petite au Sud des Alpes (52 900 ha). Son volume moyen est de 392 m³/ha; il dépasse de 18% la moyenne des forêts suisses; ses deux extrêmes sont de 220 m³/ha au Sud des Alpes et de 483 m³/ha dans les Préalpes. Dans l'ensemble du pays, plus de 50% du volume reviennent à l'épicéa, 16% au sapin et 17% au hêtre. La surface de la futaie régulière se répartit comme suit sur les stades de développement: *recrûs/fourrés*: 10,5%; *perchis*: 16,9%; *jeunes futaies*: 20,8%; *futaies moyennes*: 33,2%; *vieilles futaies*: 18,6%. Les futaies régulières occupent en grande partie (65,6%) des stations bonnes et très bonnes. Elles se composent pour une bonne moitié (51,2%) de peuplements avec 91 à 100% de résineux. Ceux avec 91 à 100% de feuillus sont nettement plus rares, puisqu'ils ne constituent que 17,8% des futaies régulières. La majorité de celles-ci appartient aux propriétaires publics (68,1%).

Les **futaies irrégulière et d'aspect jardiné** sont répandues surtout dans les régions élevées. Elles le sont le plus dans les Alpes (88 300 ha) et le moins sur le Plateau (17 100 ha). Leur volume moyen est de 291 m³/ha; la proportion des résineux est de 81,7%; elle est le reflet de la concentration de ces forêts en montagne. Les résineux prédominent dans toutes les régions; partout l'épicéa est l'essence avec la plus grande proportion du volume. Le sapin est fortement représenté sur le Jura, sur le Plateau et dans les Préalpes. Le mélèze atteint aussi des proportions importantes dans les Alpes (14,8%) et au Sud des Alpes (22,8%). Parmi les feuillus, le hêtre est le mieux représenté avec 10,4% du volume. Les futaies irrégulière et d'aspect jardiné sont les plus fréquentes sur les stations moyennes (43%) et les plus rares sur les très bonnes stations (11,7%). La composition des deux types de forêt diffère nettement; 47% des futaies régulières ont plus de 90% de résineux, alors que, dans celles d'aspect jardiné, cette proportion est de 79%. 69,8% de ces forêts sont publiques.

Les **taillis-sous-futaie**, les **taillis**, les **selves** et les **cultures d'arbres** sont relativement faiblement représentés. Ils ne forment que 7% de la surface forestière totale; la proportion des selves et des cultures d'arbres n'est que de 0,3%. Tous ces types spéciaux de forêt se cantonnent surtout en plaine dans la zone des forêts de feuillus. Le taillis-sous-futaie couvre 48 700 ha, soit 4,7% de l'aire boisée accessible (sans la forêt buissonnante); c'est à peu près le double de la surface des taillis (23 700 ha). Environ la moitié de ces deux types de forêt se trouve au Sud des Alpes; leur volume à l'hectare est de 202 m³. Avec 36,8% du volume, le hêtre domine dans les taillis-sous-futaie; dans les taillis, c'est le châtaignier qui domine avec 38,0% du volume. La proportion des résineux est basse et se monte à 11,1%. 79,1% des deux types de forêts sont sur des stations bonnes et très bonnes et ils sont en majorité (56,6%) en propriété publique.

Les **peuplements clairsemés** couvrent 6% de la surface forestière de la Suisse. Situés surtout en altitude, 50,6% d'entre eux se trouvent dans les Alpes. La moitié (50,1%) sont parcourus par le bétail; ce pourcentage est le plus grand (79,0%) sur le Jura. Leur volume moyen est de 156 m³/ha; comme leurs stations sont en général en altitude, les résineux prédominent nettement (95%). L'épicéa, à lui seul, forme 69,7% du volume total.

On a indiqué la **répartition des classes d'âge** et la **distribution des essences** pour l'ensemble de l'aire boisée accessible (sans la forêt buissonnante), sans différencier par type de forêt. La **répartition des classes d'âge** est le principal critère d'appréciation du rendement soutenu. Par rapport à la structure équilibrée du modèle, les classes d'âge de moins de 60 ans sont sous-représentées. Sur les stations de fertilité faible/moyenne, la même constatation vaut pour la classe de 61 à 90 ans, qui est excédentaire sur les stations bonnes et très bonnes. Ces commentaires ne sont valables que pour les placettes dans lesquelles on a évalué l'âge; elles représentent 65,7% de la surface forestière totale. Sur le reste de la surface (34,3%), la structure hétérogène des peuplements a empêché la datation.

On a recensé dans le cadre de l'IFN plus de 50 **essences**. Leur distribution est le plus clairement illustrée par les cartes des figures 136 à 145. Les résineux représentent 61% du nombre de tiges total. Avec 39,4%, l'épicéa est le plus répandu; le sapin forme 11,8%, et tous les autres résineux moins de 5%. Les feuillus constituent 39% du nombre des tiges. Avec 19,2%, le hêtre est le plus nombreux d'entre eux. Les nombres de tiges et les volumes de toutes les essences sont récapitulés dans les tableaux 153 et 154.



8 Régénération

Liste des figures et des tableaux

	Page		Page
155 Fig.	183	178 Fig.	203
156 Fig.	184	179 Tabl.	203
157 Tabl.	186	180 Tabl.	204
158 Fig.	187	181 Tabl.	205
159 Fig.	187	182 Fig.	206
160 Tabl.	188	183 Tabl.	207
161 Tabl.	188	184 Fig.	207
162 Tabl.	189	185 Tabl.	208
163 Fig.	190	186 Tabl.	208
164 Fig.	191	187 Fig.	209
165 Tabl.	192	188 Tabl.	210
166 Tabl.	194	189 Tabl.	210
167 Fig.	195	190 Tabl.	210
168 Tabl.	195	191 Tabl.	211
169 Tabl.	196	192 Fig.	212
170 Fig.	197	193 Fig.	214
171 Fig.	198	194 Fig.	215
172 Tabl.	198	195 Tabl.	216
173 Tabl.	200	196 Tabl.	217
174 Fig.	200		
175 Tabl.	201		
176 Tabl.	201		
177 Fig.	202		

8 Régénération

Hans-Rudolf Stierlin
Robert Sutter

8.1–8.3
8.4–8.5

8.1

Inventaire et analyse des données relatives au repeuplement

Dans le cadre de l'IFN, toutes les tiges de moins de 12 cm de diamètre à hauteur de poitrine sont considérées sous l'angle de la régénération de la forêt. Premier stade du nouveau peuplement, le rajeunissement s'obtient au moyen de plantations ou en profitant des semis naturels; le milieu – présence de porte-graines, condi-

tions d'éclairciment, abrutissement par le gibier, etc. – joue un grand rôle. Malgré l'influence considérable des conditions écologiques et de la gestion, la tendance générale de l'évolution des futurs peuplements est largement déterminée par la constitution et la structure des recrûs existants.

Recensement du repeuplement

On a relevé les tiges à partir de 30 cm de hauteur et jusqu'au seuil d'inventaire de 12 cm DHP dans un cercle de 3 m de rayon autour du centre de la placette d'échantillonnage. On les a attribuées par essence aux classes de repeuplement (fig. 155) et de dégâts.

On n'a pas recensé les tiges de 0 à 30 cm de hauteur pour les raisons suivantes:

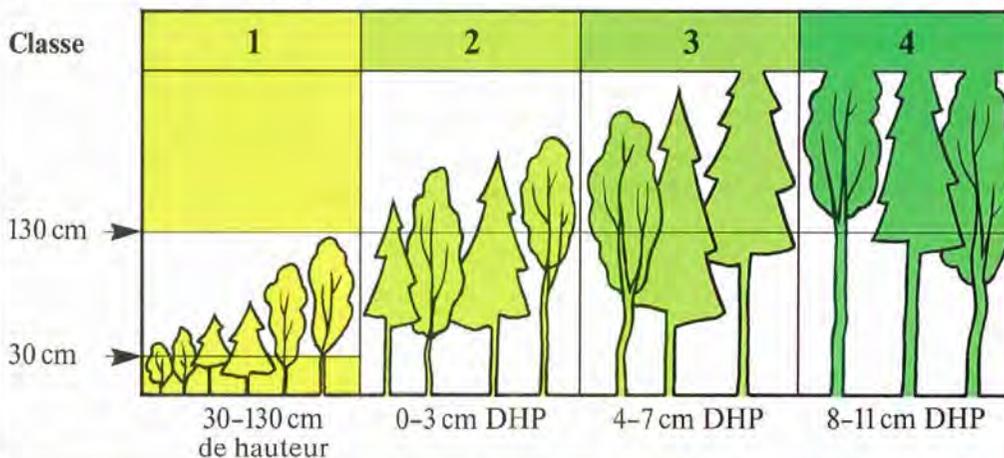
1. Il faut éliminer autant que possible les influences saisonnières. Au début de l'été, il y a en beaucoup d'endroits des milliers de semis dont peu survivront.
2. Le décompte exact de ces tiges exigerait trop de travail.

On a distingué les **classes de dégâts** suivantes: *indemne*, *dégâts du gibier* et *autres dégâts*. Cette dernière rubrique englobe tous les dégâts à l'évidence non imputables au gibier. On n'a noté qu'une atteinte par tige, en donnant la priorité aux dégâts du gibier.

On a trouvé du repeuplement sur 8411 placettes, soit sur 83,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante. Il remplit une fonction essentielle là où il est utile à la régénération, c'est-à-dire sur les surfaces de recrûs/fourrés et dans les peuplements où il entre en ligne de compte pour elle. Dans les perchis et les futaies, destinés à grandir encore pendant des décennies en restant fermés, il ne joue pas de rôle, si ce n'est celui, important parfois, de servir de

Classification du repeuplement

IFN 155



nourriture au gibier. Il existe des peuplements qui, du point de vue sylvicole, devraient être rajeunis prochainement, mais qui ne contiennent aucune jeune tige, si bien que leur régénération est compromise.

Il importe de différencier les données de l'IFN en fonction de l'**importance sylvicole** de la régénération. On a donc apprécié ce facteur dans chaque placette sur la base des caractéristiques du peuplement. A cet effet, le **stade de développement** constitue le critère principal, complété par le **type de forêt** et la **nature de la prochaine intervention sylvicole** (fig. 156).

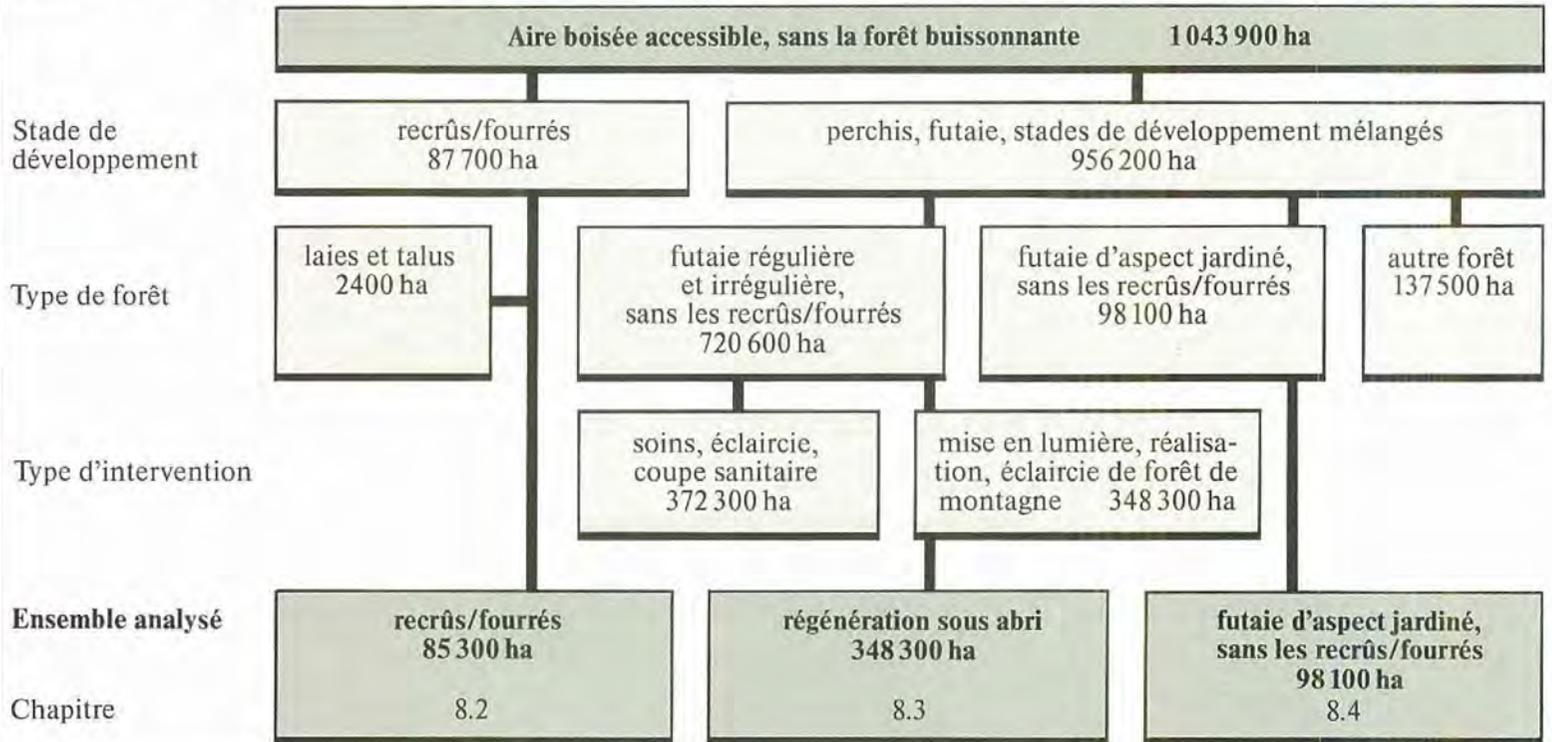
D'après l'importance sylvicole, on a distingué les ensembles suivants:

1. Recrûs/fourrés
2. Régénération sous abri
3. Futaie d'aspect jardiné sans les recrûs/fourrés

Les **recrûs/fourrés** (cf. chap. 8.2) englobent les plantations et les rajeunissements naturels d'un diamètre dominant inférieur à 12 cm. D'après le manuel d'instruction, leur surface doit mesurer au moins 5 ares et le degré de couverture des arbres laissés en réserve doit y être inférieur à 40%.

Ensembles analysés dans le chapitre Régénération

IFN 156



En Suisse, il y a au total 87 700 ha de *recrûs/fourrés*; 2400 ha situés sur des laies ou des talus sont soumis à des restrictions de hauteur et ne sont pas pris en considération dans les présentes analyses. L'ensemble traité au chapitre 8.2 mesure donc 85 300 ha; il s'agit de jeunes peuplements dégagés ayant une **très grande importance sylvicole**.

La **régénération sous abri** (cf. chap. 8.3) est analysée plus en détail dans les **futaies régulières et irrégulières**. Elle se compose des jeunes tiges de moins de 12 cm DHP, issues en général des semis naturels du peuplement qui l'abrite. Mais cet ensemble englobe aussi des **futaies sans rajeunissement** si la régénération est importante du point de vue sylvicole. C'est le cas de tous les peuplements dans lesquels les groupes d'inventaire ont indiqué comme prochaine intervention sylvicole nécessaire des *coupes de mise en lumière, de réalisation, de jardinage* ou d'*éclaircie de forêt de montagne*. Parmi les futaies régulières et irrégulières, on a donc trouvé **348 300 ha dans lesquels la régénération revêt une grande importance sylvicole**. Ces surfaces font l'objet du chapitre 8.3.

Le rajeunissement est en général moins important ou négligeable dans les peuplements où la prochaine intervention est qualifiée d'*éclaircie* ou de *coupe sanitaire*. Ces surfaces mesurent **372 300 ha**.

La **régénération dans la futaie d'aspect jardiné** (cf. chap. 8.4) a partout une **grande importance sylvicole**, car ce type de forêt devrait, par définition, se régénérer en permanence par petites surfaces. Il comprend 2000 ha classés en *recrûs/fourrés* dégagés, qui ne sont pas inclus dans le chapitre 8.4, mais figurent au chapitre 8.2.

Dans le **reste des forêts**, la régénération n'a pas été étudiée.

8.2 Recrûs/fourrés

Les *recrûs/fourrés* ne forment qu'une petite partie des forêts suisses, mais ils jouent un rôle capital pour leur avenir. Ils constituent la base des futurs peuplements. Grâce au traitement sylvicole, le forestier tente d'en tirer des perchis et des futaies conformes à la station et contenant assez de bons arbres. Les *recrûs/fourrés* devraient donc représenter une part suffisante de la surface, avoir assez de tiges de bonne qualité, correctement réparties et composant un mélange d'essences adapté aux conditions écologiques. Le présent chapitre étudie certains de ces aspects.

8.2.1 Distribution

Le pourcentage des recrûs/fourrés dans l'aire boisée accessible sans la forêt buissonnante (fig. 158) diffère dans les forêts publiques et privées et indique dans quelle mesure la forêt est régénérée.

En chiffres absolus, la surface des recrûs/fourrés est la plus grande dans les Alpes (tabl. 157); en chiffres relatifs, elle est la plus forte sur le Plateau et la plus faible sur le Jura. Elle atteint dans les Alpes et au Sud des Alpes un niveau élevé inattendu, attribuable en grande partie aux terrains qui se reboisent.

En règle générale, les forêts publiques ont plus de recrûs/fourrés que les privées. Dans celles-ci, ils varient de 2,8% sur le Jura à 9,2% dans les Alpes.

Pour l'ensemble du pays, le pourcentage des recrûs/fourrés est de 8,2% de l'aire boisée accessible sans la forêt buissonnante ou de 7,2% de la surface forestière totale. Il dépasse légèrement les 6% du total des forêts trouvés par OTT (1972).



Recrû naturel d'épicéa dans une forêt de montagne d'épicéa et de mélèze.
Basse-Engadine GR

Surface des recrûs/fourrés dans les forêts publiques et privées

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: recrûs/fourrés (= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
forêts publiques	10,4 ±1,0	15,0 ±1,2	7,7 ±0,9	21,9 ±1,4	8,0 ±0,9	63,0 ±2,4
forêts privées	1,3 ±0,4	6,7 ±0,8	5,7 ±0,8	6,2 ±0,8	2,4 ±0,5	22,3 ±1,5
total	11,7 ±1,0	21,7 ±1,4	13,4 ±1,1	28,1 ±1,6	10,4 ±1,0	85,3 ±2,8

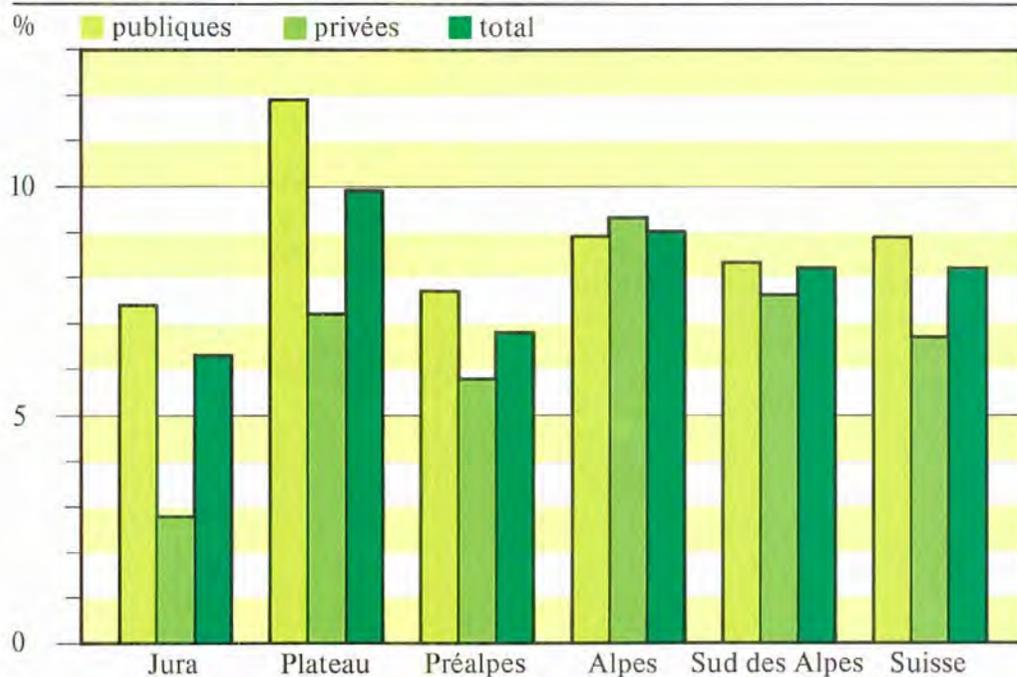
157

IFN

Surface relative des recrûs/fourrés dans les forêts publiques et privées

en pourcentage de l'aire boisée accessible par région.
Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

158
IFN



8.2.2 Nombre de tiges

Pour décrire la répartition des tiges des recrûs/fourrés, on utilisera la moyenne (Moy.) et la médiane (Méd.).

La **moyenne** arithmétique du nombre de tiges par hectare n'a qu'une signification

limitée, à cause de la répartition parfois très irrégulière des jeunes tiges. Aussi est-il préférable de recourir à la **médiane** (fig. 159).

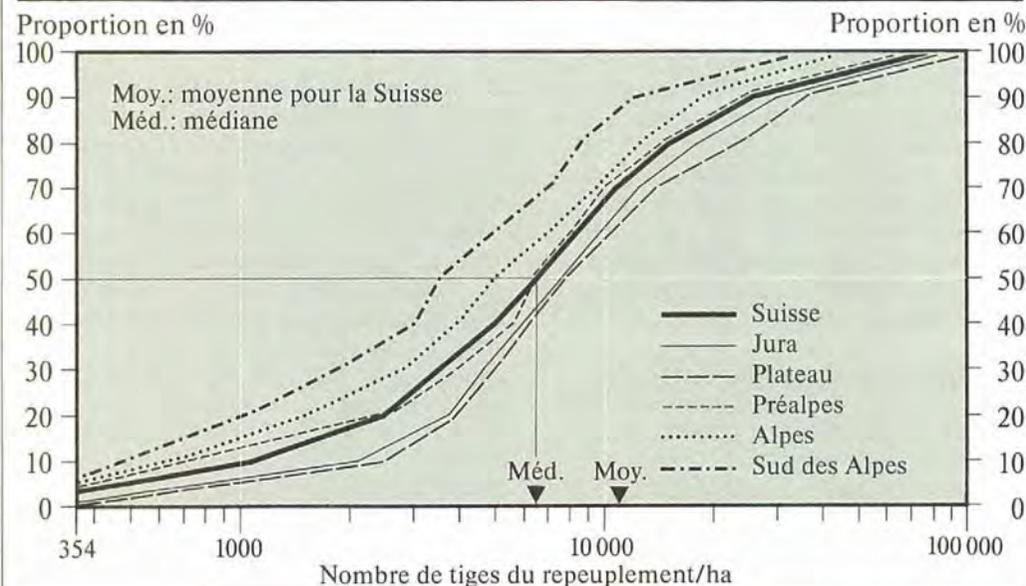
Les nombres de tiges par hectare de 354 à 100 000 sont reportés en abscisse de la figure 159 selon une échelle logarithmique. La première valeur est 354 vu que, le repeuplement étant recensé sur un

Surface forestière selon le nombre de tiges par hectare du repeuplement

Courbes cumulées en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés**
(= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

159
IFN



Médiane et moyenne du nombre de tiges du repeuplement

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés** (= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

160

IFN

	Jura Nb de tiges/ha	Plateau Nb de tiges/ha	Préalpes Nb de tiges/ha	Alpes Nb de tiges/ha	Sud des Alpes Nb de tiges/ha	Suisse Nb de tiges/ha
Médiane (Méd.)	7 781	7 604	6 366	4 951	3 537	6 366
Moyenne (Moy.)	13 924 ±2149	14 805 ±1228	11 274 ±1475	8 370 ±665	5 945 ±655	10 929 ±551

cercle de 3 m de rayon (cf. chap. 8.1), d'une surface égale à $1/354$ d'hectare, **chaque tige** comptée correspond à 354 tiges en réalité.

Si, à l'origine, la courbe cumulée est à un bas niveau, cela signifie qu'il y a peu de placettes sans rajeunissement. Si, après un tronçon peu incliné, elle monte brusquement et atteint vite 100%, les nombres de tiges de l'ensemble analysé ont une dispersion relativement faible, si bien que la moyenne et la médiane sont rapprochées. Si le haut des courbes est très aplati et n'atteint 100% que loin à droite, cela veut dire que l'ensemble analysé contient peu de placettes occupées par une multitude de jeunes tiges.

Les courbes cumulées régionales des recrûs/fourrés diffèrent. Les écarts sont très grands, spécialement dans les petits nombres. Les répartitions du Jura et du Plateau sont pratiquement identiques. Celle des Préalpes correspond à peu près à la moyenne suisse. Les Alpes et le Sud des Alpes ont peu de tiges par hectare.

Dans chaque région, la **moyenne** fait presque le double de la **médiane** (tabl. 160). Cela montre combien elle est influencée par les quelques placettes ayant une très grande densité de jeunes tiges. Suivant la région, 65 à 80% des recrûs/fourrés ont un nombre de tiges inférieur à la moyenne.

Pour apprécier si un recrû ou un fourré est assez fourni pour former le futur repeuplement, on peut comparer son nombre de tiges avec des normes (tabl. 161) (GADOLA et STIERLIN, 1978). Pour que les stades de développement ultérieurs aient assez de tiges, il faut que les recrûs/fourrés en aient eux-mêmes un nombre minimal. Mais ce critère quantitatif n'indique pas si le mélange des essences est conforme au but de la régénération; il ne tient pas compte non plus des perspectives d'avenir, de la qualité et de la répartition des tiges; il n'est pas indifférent que celles-ci soient disposées par pieds isolés, par groupes ou forment de grands ensembles. Les normes sont calculées à partir de l'espace vital nécessaire aux arbres d'élite (FISCHER, 1983): ceux-ci

devraient disposer d'une surface en mètres carrés égale à leur hauteur en mètres. Grâce aux tables de production, on peut déterminer de cette manière les normes de nombre de tiges valables pour les classes de repeuplement. Pour la classe 1, on les fixe d'après les intervalles de plantation.

Nombre de tiges minimal requis calculé en fonction des intervalles de plantation (pour la classe 1 du repeuplement) et des tables de production de l'IFRF

161

IFN

en nombre de tiges par hectare.

	Classe du repeuplement				
	1	2	3	4	
Essence	Nb de tiges/ha	Intervalle de plantation en m	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha
épicéa et autres résineux	4500	1,50x1,50	3200	1600	1000
sapin	4500	1,50x1,50	3300	1700	1200
pin, mélèze	2500	2,00x2,00	2500	1550	1000
hêtre et autres feuillus	7500	1,15x1,15	2400	1000	800

L'indice de régénération, égal au rapport du nombre de tiges recensé au nombre de tiges normal, permet d'apprécier si le recrû/fourré compte assez ou trop peu de tiges pour former le peuplement futur. Ce mode d'évaluation présente l'avantage de pondérer l'importance des tiges du repeuplement en fonction de leur taille. Selon que l'indice de régénération est supérieur à 1,3 ou inférieur à 1,0, le nombre de tiges est qualifié de *suffisant* ou d'*insuffisant*. Entre 1,3 et 1,0, l'avenir du repeuplement est *précaire*, car on estime que pendant son évolution, 20 à 30% des tiges périssent (GADOLA et STIERLIN, 1978).

Ce mode d'appréciation du nombre des jeunes tiges dans les recrûs et les fourrés est applicable aux régénérations d'une certaine étendue; les normes sont basées sur des hypothèses qui correspondent le mieux aux conditions régnant aux étages *collinéen* et *submontagnard*.

Comme une ventilation par étages de végétation le montre, 29 100 des 85 300 ha de recrûs/fourrés sont situés aux étages *collinéen* et *submontagnard*. 80% ont assez de tiges et 14% pas assez; 6% ont un avenir précaire (indice de régénération compris entre 1,3 et 1,0).

8.2.3 Essences

Les **nombre de tiges** par essence dans les recrûs/fourrés figurent au tableau 162. Il serait erroné de penser qu'ils correspondent à la surface occupée par les diverses essences; en effet, ils englobent toutes les

tiges de 30 cm de hauteur à 12 cm de DHP et chaque essence a besoin d'un espace différent.

Le rajeunissement de l'**érable** et du **frêne** est extrêmement abondant, car ces essences se reproduisent facilement par semis naturels ou par rejets de souche. Mais elles subissent toutes les deux de fortes pertes pendant leur croissance.

On est aussi frappé par les très petits nombres de tiges du **sapin**, du **pin**, du **mélèze** et du **chêne**. Ces essences jouent un rôle dominant dans certaines régions et associations forestières et devraient donc être régénérées en suffisance.

Nombre de tiges du repeuplement par essence

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés** (= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Essence	Jura		Plateau		Préalpes		Alpes		Sud des Alpes		Suisse	
	Nb de tiges/ha		Nb de tiges/ha		Nb de tiges/ha		Nb de tiges/ha		Nb de tiges/ha		Nb de tiges/ha	
épicéa	1851	± 219	3229	± 312	5768	±1279	3288	±476	888	±229	3 173	±273
sapin	736	± 226	460	± 103	332	± 69	311	±150	273	±217	406	± 69
pin	214	± 134	157	± 73	-		207	± 60	-		138	± 32
mélèze	-		44	± 15	6	± 6	331	± 63	207	± 76	147	± 24
arole	-		-		-		23	± 9	14	± *	9	± 4
autres résineux	33	± 26	97	± 29	42	± 42	-		3	± *	36	± 10
hêtre	4423	±1086	2308	± 404	1059	± 318	621	±172	1024	±392	1 690	±205
érable	2068	± 560	2484	± 506	839	± 213	290	± 78	142	± 63	1 160	±159
frêne	2839	± 703	3 526	± 750	1 118	± 344	295	± 80	586	±209	1 631	±227
chêne	185	± 65	199	± 49	29	± 21	121	± 51	170	±120	141	± 26
châtaignier	-		2	± *	-		1	± *	219	± 77	28	± 10
autres feuillus	1 575	± 333	2 299	± 554	2 081	± 543	2 883	±343	2 418	±387	2 373	±210
total	13 924	±2149	14 805	±1228	11 274	±1475	8 370	±665	5 945	±655	10 929	±551

* trop peu de placettes pour calculer la marge d'erreur

162

IFN

D'une manière générale, l'abondance des **feuillus divers** étonne. Ils comptent beaucoup d'essences qui disparaissent ultérieurement. Les aunes ont un nombre de jeunes tiges par hectare à peu près double de celui du sapin. Le sorbier des oiseleurs, l'alisier et les saules constituent également une partie importante des feuillus divers, notamment dans les Alpes et dans les Préalpes. Au Sud des Alpes, les bouleaux sont prépondérants.

Parmi les autres feuillus divers, le charme, le cerisier et le tilleul ont une part notable. Bien que les conceptions sylvicoles n'envisagent qu'une reprise partielle des feuillus divers dans le futur peuplement principal, l'abondance de ces essences à ce stade montre qu'il serait possible de les favoriser, car elles jouent un rôle important avant tout comme éléments du peuplement accessoire (charme, tilleul et sorbiers).

En moyenne en Suisse, 70% des jeunes tiges dans les recrûs/fourrés appartiennent à quatre essences seulement (fig. 163): épicéa 29%, hêtre 16%, érable 11% et frêne 15%. Les feuillus divers atteignent 22%. Les parts du sapin, du pin, du mélèze, du chêne et du châtaignier varient entre 1 et 4%.

Si le nombre de tiges est suffisant et la forme du mélange adéquate, on peut mo-

difier la composition du peuplement en favorisant systématiquement certaines essences. A côté des interventions culturelles, les différences de compétitivité entre les essences jouent un rôle. Pendant la croissance des recrûs/fourrés, la proportion des nombres de tiges peut changer fortement au point qu'une essence peu abondante au départ est parfois susceptible de former le peuplement principal. Cependant, les sapins, pins, mélèzes et chênes sont si peu nombreux dans le repeuplement que le maintien de leurs proportions actuelles dans les futaies paraît douteux.

Nombre de tiges du repeuplement par essence

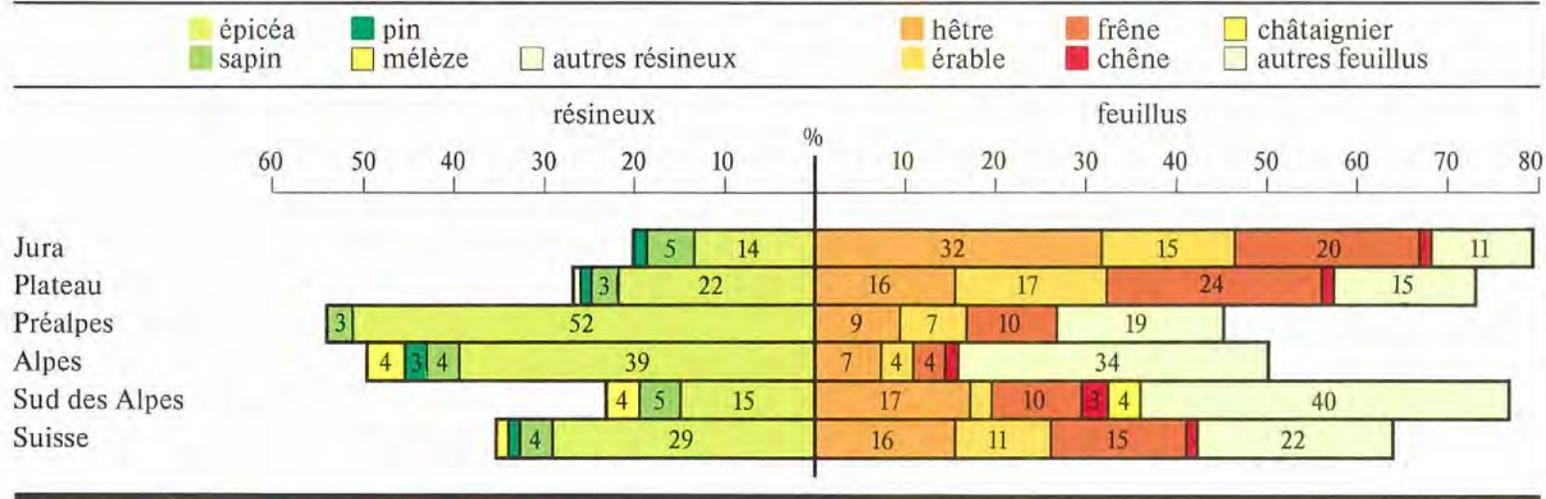
en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés**

(= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

163

IFN



8.2.4 Genre de régénération

On peut régénérer les peuplements naturellement ou artificiellement. On distingue donc les **régénérations naturelle, artificielle** ou **mixte**.

La régénération naturelle comprend les rajeunissements issus de graines tombées des semenciers présents, d'un semis ou de rejets de souche. On a considéré comme régénération artificielle les recrûs ou les fourrés composés d'arbres plantés et de 20% au maximum (en degré de couvert) de régénération naturelle. Les régénérations mixtes sont des plantations composées de plus de 20% de régénération naturelle ou des régénérations naturelles contenant des vides plantés.

Le genre de régénération varie beaucoup selon les régions (fig. 164): sur le Plateau, les proportions de *régénération artificielle, naturelle* ou *mixte* sont respectivement de 44%, 15% et 41% des recrûs/fourrés. Sur le Jura, elles sont d'un tiers chacune et dans les Préalpes, de 22%, 53% et 25%. Dans les Alpes et au Sud des Alpes, on trouve très peu de *plantations* et environ 90% de *régénération naturelle*. Les terrains en voie de reboisement ont tous été classés en *régénération naturelle*.



Recrû naturel de feuillus dans une futaie régulière. Lengwil TG

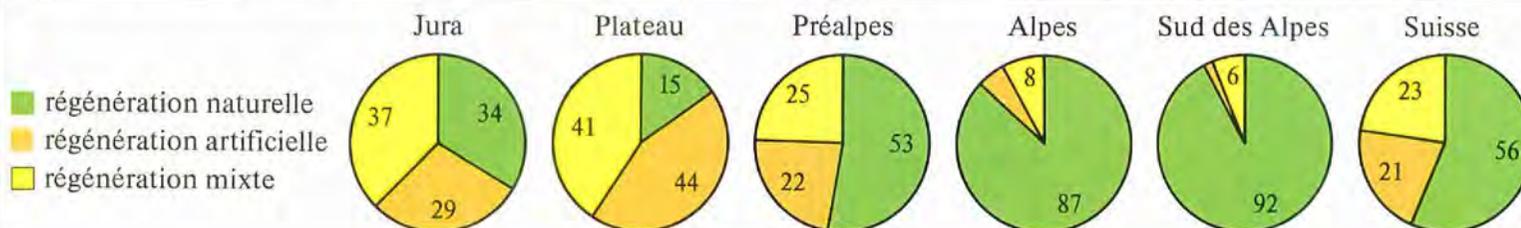
L'analyse des **nombre de tiges** en fonction des genres de régénération donne les résultats suivants:

On a compté en moyenne 8058 jeunes tiges par hectare dans les **régénérations artificielles**, ce qui correspond à un intervalle de plantation moyen de 1,11 m. Ce faible écartement montre que dans la plupart des cas il y a sûrement aussi des semis naturels (au maximum 20%). Dans les **régénérations naturelles**, on a trouvé 9917 jeunes tiges par hectare. Cette valeur paraît trop basse par rapport aux plantations pour permettre une sélection ultérieure suffisante, d'autant plus que les tiges sont souvent mal réparties. Les **régénérations mixtes** sont les plus denses, puisqu'elles comptent 16 268 jeunes tiges par hectare.

Surface forestière selon le genre de régénération

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés** (= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



Les **régénérations naturelles** contiennent 65% de feuillus et 35% de résineux. Ceux-ci forment 56% des **régénérations artificielles**. Les recrûs/fourrés issus de régénération mixte contiennent 74% de feuillus, qui y prédominent encore plus que dans les rajeunissements naturels.

8.2.5 Dégâts

Lors des relevés de l'IFN, on a distingué les classes suivantes: *indemne*, *abrouti*, *frotté* et *autres dégâts*. On a classé comme *indemnes* toutes les tiges apparemment non endommagées et non malades. La présente analyse réunit les dégâts d'abroutissement et de frayure dans la rubrique *dégâts du gibier*; elle porte sur l'ensemble des classes de repeuplement. Les dégâts du gibier seront examinés en détail au chapitre 8.5, qui étudiera spécialement les dégâts d'abroutissement et de frayure, si importants dans la classe de repeuplement 1 (fig. 155).

Les *autres dégâts* sont un terme collectif englobant les dommages au repeuplement non imputables au gibier: bris de neige, cime sèche, maladies cryptogamiques (p.ex. herpotrichie, nécrose de l'écorce), mouvements de la neige, chutes de pierres, récolte des bois, insectes (chermes de l'épicéa, écorces ou feuilles rongées), parcours du bétail (abroutissement, piétinement) et dégâts de souris.

Dans les recrûs/fourrés, 67,7% des tiges du repeuplement sont indemnes (tabl. 165). Le sapin, le mélèze et l'érable ont des dégâts extraordinairement élevés.

On a trouvé des *dégâts du gibier* sur 7,8% des tiges du repeuplement. La grandeur des écarts entre les essences est frappante. Le sapin, l'érable et le frêne sont spécialement touchés. Il faut remarquer que l'on n'a compté dans la rubrique abroutissement que la disparition du

bourgeon terminal de l'année. En revanche, dans la rubrique *autres dégâts*, on a noté toutes les blessures, parfois vieilles de plusieurs années, notamment les anciens *dégâts du gibier* affectant des jeunes tiges dont la pousse terminale reste intacte. Voilà pourquoi cette classe

Nombre de tiges du repeuplement par classe de dégâts et par essence 165
en pourcentage par essence. IFN 
Ensemble analysé: **recrûs/fourrés**
(= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Essence	indemne %	dégâts du gibier %	autres dégâts %	total %
épicéa	70,7 ± 4,4	3,0 ± 0,5	26,3 ± 4,5	100
sapin	51,4 ± 5,2	16,5 ± 6,5	32,1 ± 4,2	100
pin	66,5 ± 6,1	4,7 ± 1,9	28,8 ± 5,2	100
mélèze	54,9 ± 5,0	4,0 ± 1,9	41,1 ± 4,4	100
arole	63,6 ± 11,4	4,6 ± 4,9	31,8 ± 11,4	100
autres résineux	82,7 ± 5,9	5,7 ± 4,7	11,6 ± 4,2	100
hêtre	72,7 ± 2,4	3,2 ± 0,6	24,1 ± 2,4	100
érable	56,5 ± 3,6	19,1 ± 2,7	24,4 ± 3,3	100
frêne	62,7 ± 4,5	11,8 ± 2,5	25,5 ± 4,5	100
chêne	77,0 ± 5,1	5,6 ± 2,3	17,4 ± 4,7	100
châtaignier	70,8 ± 10,6	7,5 ± 6,3	21,7 ± 9,8	100
autres feuillus	72,4 ± 2,0	8,1 ± 1,1	19,5 ± 1,7	100
toutes les essences	67,8 ± 1,8	7,8 ± 0,8	24,4 ± 1,8	100

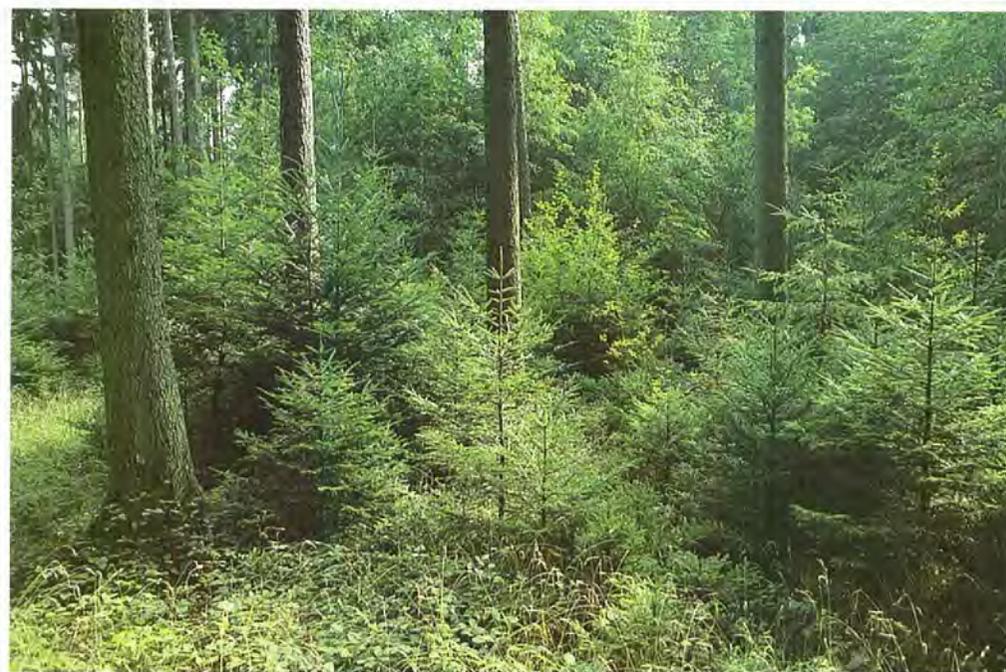
compte un nombre de cas plus de trois fois supérieur à celui de la **catégorie des dégâts du gibier, qui constituent le problème principal dans les recrûs/fourrés** (cf. chap. 8.5). Pour savoir si un recrû ou un fourré compte **assez de jeunes tiges indemnes** pour former le peuplement futur, on calcule l'indice de régénération (rapport du nombre de tiges sans dégâts au nombre de tiges normal, cf. chap. 8.2.2). S'il est supérieur à 1,3 ou inférieur à 1,0, la placette contient *assez* ou *pas assez* de tiges indemnes; s'il est entre ces deux valeurs, son avenir est *précaire*.

Dans les 29 100 ha de recrûs/fourrés des étages *collinéen* et *submontagnard*, dans lesquels ce mode d'appréciation est valable, 70% des placettes contiennent assez de jeunes tiges indemnes, 23% pas assez et 7% ont un avenir précaire.

8.3 Régénération sous abri

L'ensemble analysé *Régénération sous abri* englobe les surfaces dans lesquelles le rajeunissement, existant ou absent, a une grande importance sylvicole (cf. chap. 8.1 et fig. 156). Il a été étudié dans les futaies régulières et irrégulières. Les groupes d'inventaire ont apprécié quelle

était la prochaine intervention sylvicole nécessaire sur la placette. S'il s'agit d'une coupe de mise en lumière, de liquidation, de jardinage ou d'éclaircie de forêt de montagne, le rajeunissement joue un grand rôle sylvicole.



Régénération naturelle sous abri. Mettlen TG

8.3.1 Distribution

Le tableau 166 montre la répartition des surfaces de la régénération sous abri dans les forêts publiques et privées de Suisse.

Mais ce tableau n'indique pas si ces surfaces satisfont effectivement aux exigences sylvicoles. Pour répondre à cette question, il faut savoir:

- si la surface comporte une régénération et si celle-ci se compose d'assez de tiges indemnes et de bonne qualité par hectare;
- si la régénération est assez étendue;
- si les jeunes tiges sont bien réparties;
- si le mélange des essences correspond aux objectifs sylvicoles;
- si la régénération est présente au moment où le vieux peuplement doit être rajeuni et si son âge convient.

La constitution de la régénération sous abri peut être analysée par les méthodes statistiques sous l'angle du nombre des jeunes tiges, du mélange des essences et des dégâts, mais seul le gestionnaire peut dire si elle correspond au peuplement futur souhaité.

8.3.2 Nombre de tiges

La répartition des tiges du repeuplement dans les régénérations sous abri est illustrée par les courbes cumulées et caractérisée par les moyennes et les médianes. (cf. chap. 8.2.2).

Les valeurs figurant en ordonnées à l'origine de l'abscisse de la figure 167 indiquent la proportion des surfaces sans jeunes tiges. Elle est de 7% sur le Jura, de 19% sur le Plateau, de 21% dans les Préalpes, de 32% dans les Alpes, de 33% au Sud des Alpes et de 24% en moyenne pour la Suisse. Les courbes cumulées sont peu inclinées et très éloignées les unes des autres. Cela signifie qu'il existe de grandes différences dans la densité du repeuplement à l'intérieur des régions et entre celles-ci.

Surface de la régénération sous abri dans les forêts publiques et privées

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: **régénération sous abri** (= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

166



	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
forêts publiques	39,6 ±1,8	37,4 ±1,8	39,1 ±1,8	110,5 ±2,8	29,3 ±1,6	255,9 ±4,5
forêts privées	10,7 ±1,0	20,9 ±1,4	35,0 ±1,7	23,7 ±1,5	2,1 ±0,5	92,4 ±2,9
total	50,3 ±1,9	58,3 ±2,1	74,1 ±2,2	134,2 ±2,9	31,4 ±1,6	348,3 ±5,0

Médiane et moyenne du nombre de tiges du repeuplement

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **régénération sous abri** (= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

168

IFN

	Jura Nb de tiges/ha	Plateau Nb de tiges/ha	Préalpes Nb de tiges/ha	Alpes Nb de tiges/ha	Sud des alpes Nb de tiges/ha	Suisse Nb de tiges/ha
Médiane (Méd.)	3 537	2476	1061	707	707	1415
Moyenne (Moy.)	11 617 ±1110	9469 ±905	3821 ±488	2355 ±142	3237 ±726	5275 ±265

Les moyennes du nombre de tiges par hectare du repeuplement sont dans toutes les régions 3 à 4 fois plus grandes que les médianes (tabl. 168). Elles sont forcées contre en haut par quelques surfaces très riches en rajeunissement. Les valeurs très basses des Alpes sont remarquables. Pour l'ensemble du pays, les régénérations sous abri ont en moyenne 5275 jeunes tiges par hectare, soit seulement la moitié du nombre moyen de 10 929 dans les recrûs/fourrés.

Surface forestière selon le nombre de tiges par hectare du repeuplement

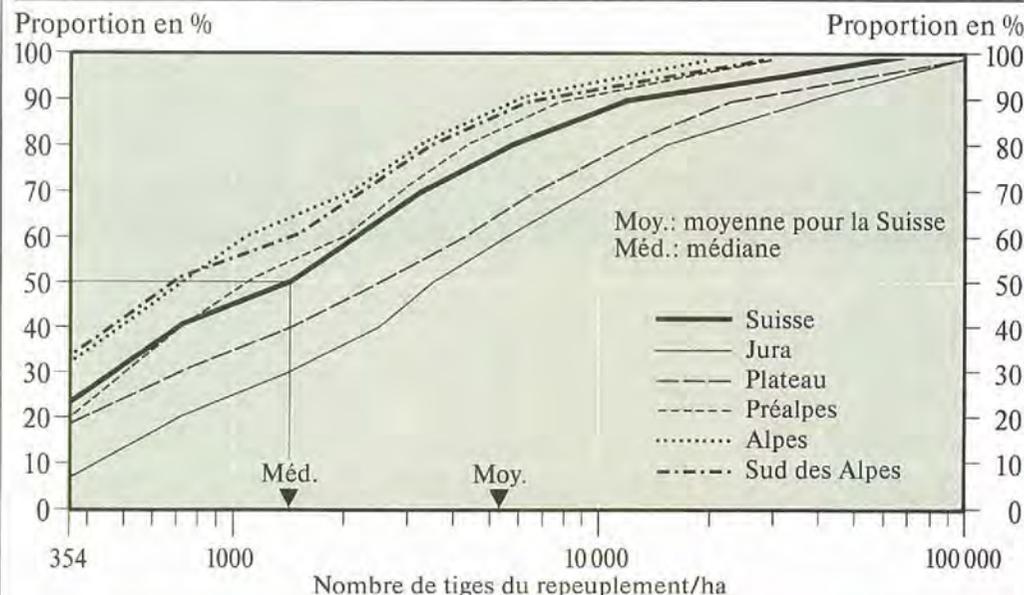
Courbes cumulées en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **régénération sous abri**

(= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

167

IFN



L'appréciation quantitative générale n'éclaire qu'un aspect de la question. Il importe plus de savoir dans combien de surfaces, où la régénération a une grande importance sylvicole, la densité du repeuplement est suffisante. Il s'agit de calculer l'indice de régénération défini au chapitre 8.2.2. Comme ce dernier le mentionne, les nombres de tiges normaux sont valables pour les recrûs/fourrés des étages *collinéen* et *submontagnard*, mais ils sont applicables par approximation aux régénérations sous abri. Des 348 300 ha de peuplements abritant un rajeunissement, 64 900 ha se trouvent dans ces deux étages de végétation. 41% ont un indice de régénération de plus de 1,3, signifiant que le repeuplement est suffisamment fourni; 52% n'ont pas assez de jeunes tiges et 7% ont un avenir précaire.

D'après cette analyse, seuls 40% en gros des surfaces comprenant une régénération sous abri des étages *collinéen* et *submontagnard* ont un repeuplement assez abondant. Dans les autres étages, cette proportion devrait être encore plus basse.

Nombre de tiges du repeuplement par essence

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **régénération sous abri** (= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

169

IFN

Essence	Jura Nb de tiges/ha	Plateau Nb de tiges/ha	Préalpes Nb de tiges/ha	Alpes Nb de tiges/ha	Sud des Alpes Nb de tiges/ha	Suisse Nb de tiges/ha
épicéa	476 ± 88	955 ± 166	749 ± 90	1005 ± 62	632 ± 106	832 ± 44
sapin	1031 ± 135	735 ± 128	554 ± 76	103 ± 21	164 ± 43	444 ± 35
pin	18 ± 18	4 ± 2	7 ± 3	180 ± 56	54 ± 51	79 ± 22
mélèze	-	2 ± 1	1 ± 1	74 ± 14	81 ± 20	37 ± 6
arole	-	-	-	45 ± 11	-	17 ± 4
autres résineux	3 ± 2	6 ± 3	1 ± 1	-	1 ± 1	2 ± 1
hêtre	5141 ± 691	2674 ± 379	898 ± 144	318 ± 67	1134 ± 670	1606 ± 141
érable	2181 ± 408	2293 ± 481	368 ± 116	91 ± 20	25 ± 8	814 ± 104
frêne	1709 ± 345	2459 ± 500	833 ± 380	110 ± 25	423 ± 217	916 ± 129
chêne	45 ± 20	35 ± 9	1 ± 1	6 ± 2	25 ± 13	17 ± 4
châtaignier	-	-	-	1 ± 1	28 ± 11	3 ± 1
autres feuillus	1012 ± 190	308 ± 55	409 ± 43	422 ± 46	670 ± 102	508 ± 37
total	11617 ± 1110	9469 ± 905	3821 ± 488	2355 ± 142	3237 ± 726	5275 ± 265

**8.3.3
Essences**

Le tableau 169 renseigne sur les nombres de tiges par essence des régénérations sous abri. Il serait erroné de penser que ces nombres correspondent aussi aux surfaces, car, suivant sa taille et l'essence, une jeune tige occupe un espace différent.

Le Jura a les régénérations sous abri les plus garnies, grâce à l'abondance du hêtre qui en forme les 44% (fig. 170). Les régions à stations assez mauvaises, comme les Alpes et le Sud des Alpes, ou riches en résineux, telles les Alpes, ont les repeuplements les plus pauvres. Dans les Préalpes, les nombres de tiges sont étonnamment bas, compte tenu de ce qu'ils comprennent 66% de feuillus.

Les feuillus prédominent dans les régénérations sous abri de toutes les régions, sauf dans celles des Alpes. Pour l'ensemble du pays, la proportion des résineux est de 26,7%; elle est nettement plus petite que dans les recrûs/fourrés, où elle est de 35,8%. Quatre essences, le **hêtre**, l'**érable**, le **frêne** et l'**épicéa** représentent 80% des jeunes tiges. Essence principale des recrûs/fourrés, l'**épicéa** ne figure qu'au quatrième rang; il n'y domine que

dans les Alpes. Avec 8,7%, le **sapin** est mieux représenté dans les régénérations sous abri que dans les recrûs/fourrés (3,7%).

Proportion des résineux

Pour mieux apprécier les régénérations sous abri, il importe de connaître quelque peu le peuplement dominant, notamment une de ses caractéristiques importantes, la proportion des résineux. Celle du peuplement dominant sera indiquée en pourcentage de la surface terrière sur la placette et celle de la régénération, en pourcentage du nombre des

tiges; ces deux valeurs conviennent le mieux pour comparer ces deux facteurs. L'analyse s'est limitée aux placettes avec plus de 1000 tiges de repeuplement par hectare. Elles représentent une surface de 186 200 ha ou 53,5% de la régénération sous abri.

Dans la figure 171, on distingue trois types de mélange: peuplements purement feuillus, mélangés ou purement résineux avec respectivement 0 à 10%, 11 à 90% et 91 à 100% de résineux. Le centre du cercle donne les proportions du peuplement dominant en surface terrière, qui tient mieux compte des gros arbres que le nombre de tiges, et l'anneau extérieur, celles du repeuplement sous abri en nombre de tiges.

Les peuplements purs de résineux abritent 47,6%, les peuplements purs de feuillus 9,8% et les peuplements mélangés 42,6% des régénérations sous abri. Si l'on considère maintenant celles-ci (anneau extérieur de la fig. 171), on voit que, avec respectivement 38,7% et 37%, les régénérations pures de feuillus et les mélangées atteignent presque les mêmes proportions, alors que celles qui sont purement résineuses ne forment que 24,3%.

Nombre de tiges du repeuplement par essence

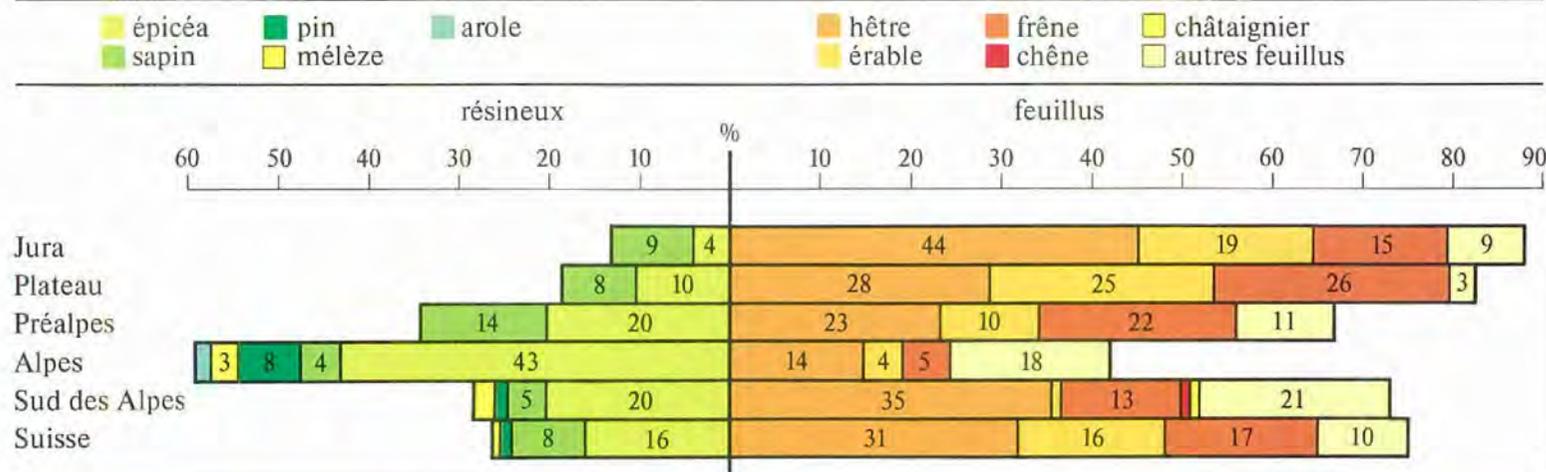
en pourcentage par région.

Ensemble analysé: **régénération sous abri**

(= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

170

IFN



Surface forestière selon la proportion des résineux dans le peuplement dominant et dans la régénération

171
IFN

en pourcentage.

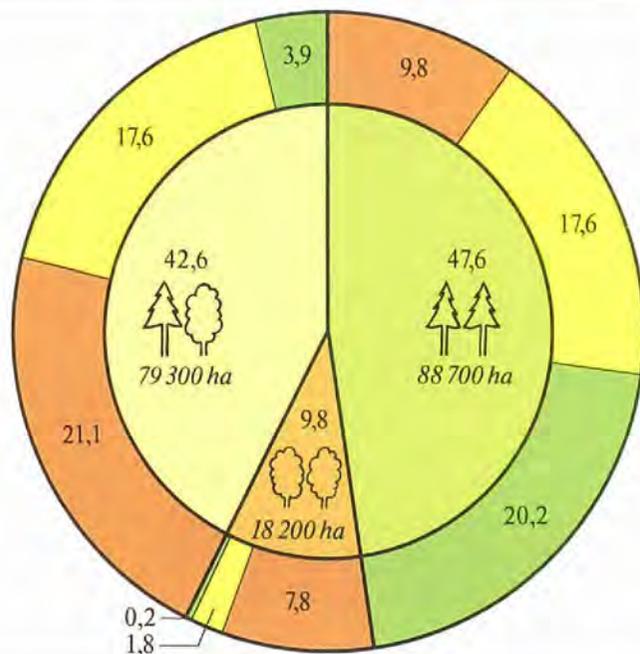
Ensemble analysé: **régénération sous abri**, avec au moins 1000 jeunes tiges par ha (= 17,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Proportion des résineux dans le peuplement dominant (en pourcentage de la surface terrière)

- 0- 10% (feuillu pur)
- 11- 90% (mêlé)
- 91-100% (résineux pur)

Proportion des résineux dans la régénération (en pourcentage du nombre de tiges)

- 0- 10% (feuillu pur)
- 11- 90% (mêlé)
- 91-100% (résineux pur)



Les régénérations pures de feuillus sont le plus répandues dans les peuplements mêlés, mais se rencontrent aussi assez souvent dans tous les peuplements purs. Les régénérations pures de résineux se rencontrent presque uniquement dans les peuplements purs de résineux.

8.3.4 Dégâts

Lors des relevés de l'IFN, on a distingué les classes de dégâts suivantes: *indemne*, *abrouiti*, *frotté*, et *autres dégâts*. Les dégâts d'abrouitissement et de frayure englobent toutes les classes du repeuplement et forment la rubrique *dégâts du gibier*, sujet traité en détail au chapitre 8.5,

qui étudiera spécialement les dégâts subis par les tiges de la classe de repeuplement I (fig. 155).

66,7% des tiges du repeuplement dans les régénérations sous abri sont indemnes (tabl. 172). Les *dégâts du gibier*, qui durent au plus d'une année (cf. chap. 8.5.2), affectent 12,0% des tiges et sont en moyenne 1,5 fois plus fréquents dans les régénérations sous abri que dans les

Nombre de tiges du repeuplement par classe de dégâts et par essence 172

en pourcentage par essence.

Ensemble analysé: **régénération sous abri**

(= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Essence	indemne %	dégâts du gibier %	autres dégâts %	total %
épicéa	67,0 ± 1,4	3,7 ± 0,6	29,3 ± 1,4	100
sapin	69,3 ± 1,9	9,1 ± 1,1	21,6 ± 1,4	100
pin	69,8 ± 8,2	1,5 ± 0,7	28,7 ± 7,8	100
mélèze	59,5 ± 5,6	3,1 ± 1,1	37,4 ± 5,4	100
arole	54,4 ± 10,3	8,9 ± 2,7	36,7 ± 9,8	100
autres résineux	76,5 ± 11,3	-	23,5 ± 11,3	100
hêtre	75,5 ± 2,2	6,0 ± 1,0	18,5 ± 1,9	100
érable	60,3 ± 3,6	28,3 ± 3,8	11,4 ± 1,4	100
frêne	58,4 ± 5,6	16,8 ± 2,9	24,8 ± 6,4	100
chêne	78,3 ± 4,0	5,4 ± 2,3	16,3 ± 3,7	100
châtaignier	77,5 ± 8,3	-	22,5 ± 8,3	100
autres feuillus	61,4 ± 3,3	15,2 ± 1,6	23,4 ± 2,3	100
toutes les essences	66,7 ± 1,6	12,0 ± 1,0	21,3 ± 1,5	100

recrûs/fourrés (tabl. 165). Les *autres dégâts*, parfois vieux de plusieurs années, sont en revanche plus rares dans les régénérations sous abri et ne font que 21,3%.

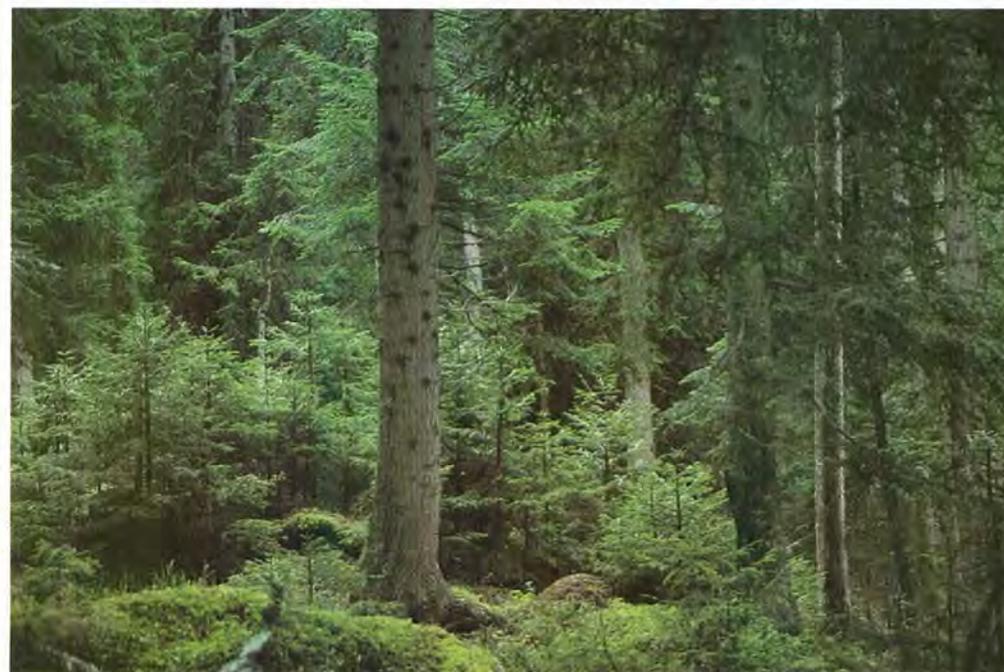
Les normes du chapitre 8.2.2 sont aussi applicables aux régénérations sous abri pour juger si elles ont assez de **tiges indemnes** par hectare pour le recrutement du futur peuplement. Seuls 41% des 64 900 ha, qu'elles couvrent aux étages *collinéen* et *submontagnard*, en ont assez, 52% n'en ont pas assez et 7% ont un avenir précaire.

Si, pour apprécier les perspectives d'avenir, on se base sur d'autres critères sylvicoles, tels que composition, qualité des tiges du repeuplement, étendue des régénérations, époque du rajeunissement, durée du développement, etc., on constate que seul un très petit pourcentage des régénérations sous abri est susceptible de former un peuplement d'avenir.

8.4 Régénération dans la futaie d'aspect jardiné

Ce chapitre laisse de côté des *recrûs/fourrés* dégagés, trouvés au sein des futaies d'aspect jardiné. Ils ont été traités au chapitre 8.2.

L'étude de la répartition des tiges et de la composition de la régénération se fera séparément pour les futaies d'aspect jardiné en dessous de 1400 m et les «futaies jardinées de montagne», situées au-dessus de cette altitude.



Régénération dans une futaie d'aspect jardiné. Flims GR

8.4.1 Distribution

Les futaies d'aspect jardiné sont rares sur le Plateau. La moitié environ se trouve dans les Alpes (tabl. 173). La majorité de celles-ci (72%) est située au-dessus de 1400 m.

8.4.2 Nombre de tiges

Comme la figure 174 l'indique, les jeunes tiges sont inégalement réparties dans les futaies d'aspect jardiné. Plus de 70% des rajeunissements ont un nombre de tiges inférieur à la **moyenne** et celle-ci est **deux fois plus grande que la médiane** (tabl. 175). Comme on l'a vu au chapitre 8.2.2, le segment de l'ordonnée en dessous de l'origine de la courbe cumulée renseigne sur la proportion des surfaces sans repeuplement: en effet, la valeur de 354 tiges par hectare correspond pratiquement à une absence de régénération, puisqu'elle signifie qu'on a trouvé seulement une jeune tige sur la placette. Les futaies d'aspect jardiné sans régénération forment donc en moyenne 16% du total; cette proportion varie beaucoup selon l'altitude. Son montant élevé (25%) au-dessus de 1400 m est en relation avec la structure par petits groupes et avec le

Surface forestière selon le nombre de tiges par hectare du repeuplement et selon l'altitude

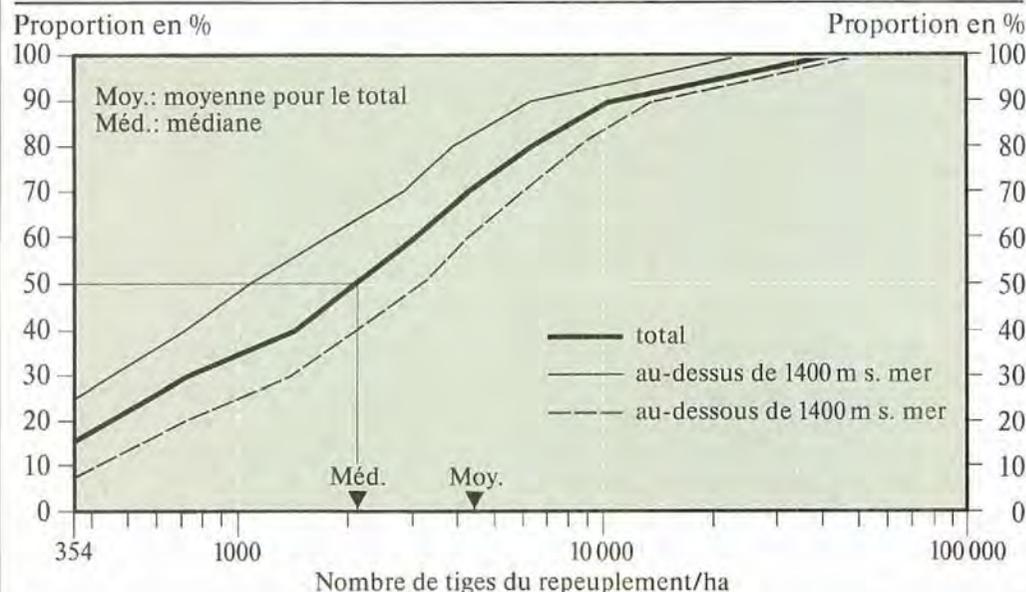
174



Courbes cumulées en pourcentage par zone d'altitude.

Ensemble analysé: futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés

(= 9,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



Surface de la futaie d'aspect jardiné dans les forêts publiques et privées

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés

(= 9,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
forêts publiques	8,4 ±0,9	2,0 ±0,4	11,0 ±1,0	40,1 ±2,0	9,4 ±1,0	70,9 ±2,6
forêts privées	4,3 ±0,7	2,6 ±0,5	12,1 ±1,1	7,4 ±0,9	0,8 ±0,3	27,2 ±1,6
total	12,7 ±1,1	4,6 ±0,7	23,1 ±1,5	47,5 ±2,1	10,2 ±1,0	98,1 ±3,0

173



traitement souvent pratiqué en montagne du jardinage par groupes; dans ces peuplements, il y a beaucoup de chances qu'une placette tombe dans un endroit sans régénération. Sinon, les deux courbes du nombre des tiges dans les placettes en dessous et en dessus de 1400 m sont en partie parallèles. Elles montrent par exemple les mêmes surfaces (30%) pour la tranche 1000 à 4000 jeunes tiges par hectare.

Médiane et moyenne du nombre de tiges du repeuplement selon l'altitude

175
IFN

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés**
(= 9,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Altitude en m s. mer		
	au-dessous de 1400 m	au-dessus de 1400 m	toutes altitudes
	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha
Médiane (Méd.)	3183	1061	2122
Moyenne (Moy.)	6104 ±402	2624 ±239	4433 ±245

La baisse de fertilité accompagnant l'élévation de l'altitude se répercute sur le diamètre-cible réalisable (INDERMUEHLE, 1978) et sur l'allure de la croissance. Ces deux facteurs ayant aussi tendance à diminuer, les forêts jardinées de montagne devraient avoir en moyenne plutôt plus de jeunes tiges que les futaies d'aspect jardiné situées à une altitude plus basse, en dessous de 1400 m (SCHUETZ, 1981). Pour comparer avec des études par simulation (p.ex. MITSCHERLICH, 1952), il faudrait subdiviser plus finement ce dernier type de forêt, ce qui dépasse le cadre de cette analyse.

8.4.3 Essences

Dans la forêt jardinée idéale, où les jeunes stades de développement sont présents partout, le nombre des jeunes tiges nécessaires est moins grand que dans les recrûs/fourrés, concentrés sur

une petite surface de la futaie traitée par coupes. Comme on pouvait s'y attendre, le nombre moyen de jeunes tiges du repeuplement des futaies d'aspect jardiné est beaucoup plus bas que celui des recrûs/fourrés: il est de 4433 tiges/ha (tabl. 176) contre 10 929 tiges/ha.

Nombre de tiges du repeuplement par essence

176
IFN

en nombre de tiges par ha.

Ensemble analysé: **futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés**
(= 9,4% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

Essence	Altitude en m s. mer		
	au-dessous de 1400 m	au-dessus de 1400 m	toutes altitudes
	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha	Nb de tiges/ha
épicéa	1812 ±141	1501 ±209	1663 ±124
sapin	892 ±153	30 ± 9	478 ± 81
pin	164 ±119	236 ± 68	199 ± 70
mélèze	12 ± 5	184 ± 43	94 ± 21
arole	-	127 ± 27	61 ± 13
autres résineux	3 ± 2	-	2 ± 1
hêtre	1489 ±234	11 ± 7	779 ±124
érable	224 ± 40	34 ± 15	132 ± 22
frêne	353 ± 89	-	183 ± 47
chêne	42 ± 23	-	22 ± 12
châtaignier	5 ± 4	-	3 ± 2
autres feuillus	1109 ±146	501 ± 82	817 ± 86
total	6104 ±402	2624 ±239	4433 ±245

Nombre de tiges du repeuplement selon l'essence et l'altitude

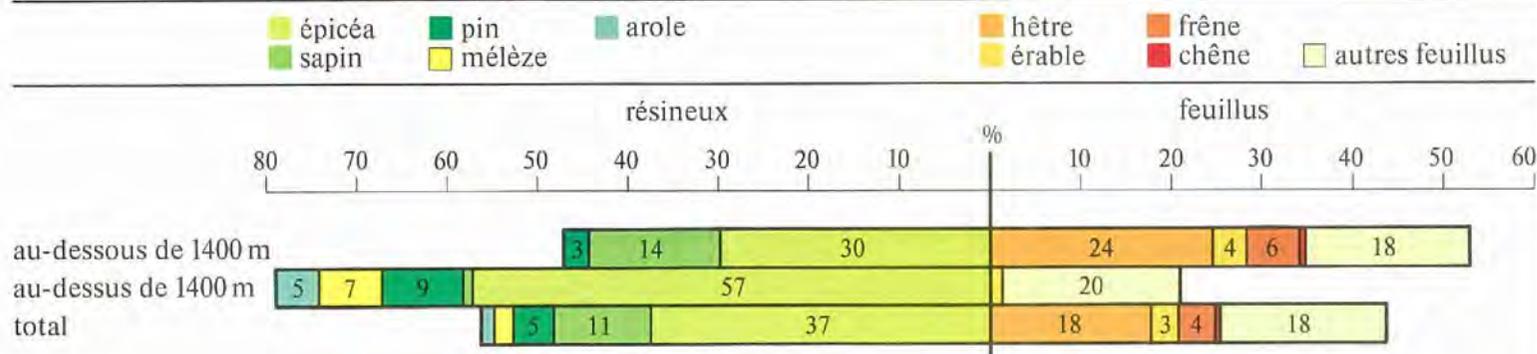
en pourcentage par zone d'altitude.

Ensemble analysé: **futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés**

(= 9,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

177

IFN



La figure 177 montre comment la composition de la régénération varie selon l'altitude. L'**épicéa** est **très fortement représenté** à tous les niveaux, mais surtout au-dessus de 1400 m. Hôte des régions basses, le sapin est la moitié moins fréquent. Dans les zones supérieures, le pin, le mélèze et l'arole atteignent des nombres de tiges appréciables. Quant aux feuillus, le hêtre joue un rôle important dans les régions basses, alors qu'au-dessus de 1400 m, on ne rencontre presque plus que des feuillus divers.

Les trois essences classiques de la forêt jardinée, épicéa, sapin et hêtre, forment les deux tiers (66%) du repeuplement des futaies d'aspect jardiné. À lui seul, l'épicéa correspond à 37% (fig. 177). Les rajeunissements de pin, de mélèze et d'arole se rencontrent dans ce type de forêt presque exclusivement dans les régions supérieures des Alpes et du Sud des Alpes.

Les 18% de feuillus divers se décomposent comme suit: sorbiers 10%, aunes 4%, saules 3%, autres essences 1%. Les résineux divers et le châtaignier ne figurent pas dans la figure 177, car ils font chacun moins d'un pour-mille du total.

Proportion des résineux

La figure 178 montre que, dans les futaies d'aspect jardiné, les résineux forment l'élément principal tant de la régénération que du peuplement qui l'abrite. La combinaison peuplement dominant et régénération avec plus de 90% de résineux est le cas le plus fréquent (39% de la surface). Les régénérations mélangées sont presque aussi répandues que celles purement résineuses. Une moitié croît dans des peuplements mélangés, l'autre dans des peuplements résineux purs. Seuls 2% du peuplement dominant sont purement feuillus (0 à 10% de résineux); ils sont réunis dans la figure 178 aux peuplements mélangés.

Bien qu'étant les plus rares, les régénérations purement feuillues sont assez fréquentes, compte tenu de la rareté des peuplements dominants purs feuillus. Avec les régénérations mélangées, elles forment 56% du repeuplement, alors que les peuplements dominants correspondants (0 à 90% de résineux) ne font que 33%.

Surface forestière selon la proportion des résineux dans le peuplement dominant et dans la régénération

178
IFN

en pourcentage.

Ensemble analysé: **futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés**
avec au moins 1000 jeunes tiges par ha
(= 6,1% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

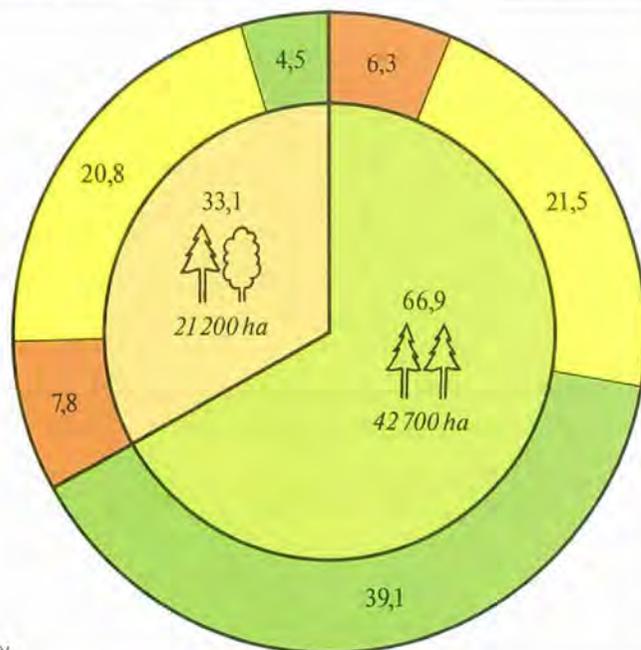
Proportion des résineux dans le peuplement dominant (en pourcentage de la surface terrière)

- 0- 90% (feuillus pur et mélangé)*
- 91-100% (résineux pur)

Proportion des résineux dans la régénération (en pourcentage du nombre de tiges)

- 0- 10% (feuillu pur)
- 11- 90% (mélangé)
- 91-100% (résineux pur)

* feuillu pur 2,0%, mélangé 31,1%



Dans les futaies d'aspect jardiné, le nombre moyen de jeunes résineux (2497 par hectare) est plus élevé que dans les régénérations sous abri (1411 tiges/ha); en revanche, les jeunes feuillus sont environ à moitié moins nombreux: 1936 tiges par hectare contre 3864. Dans les zones

d'altitude comparables, les futaies d'aspect jardiné ont aussi une proportion plus élevée de résineux dans le repeuplement.

8.4.4 Dégâts

La proportion de jeunes tiges endommagées (tabl. 179) dans les futaies d'aspect jardiné est de 35%; elle égale pour ainsi dire celles des *recrûs/fourrés* et des *régénérations sous abri*. Les résineux ainsi

que l'érable, le frêne et les feuillus divers sont particulièrement atteints. L'analyse des *autres dégâts* montre qu'ils sont occasionnés très souvent par des causes en relation avec la neige (bris et mouvement de la neige, herpotrichie) et que les résineux sont les plus touchés. Les dégâts du gibier sont très élevés chez l'érable, le frêne et les feuillus divers.

Nombre de tiges du repeuplement par classe de dégâts et par essence 179

en pourcentage par essence.

Ensemble analysé: **futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés**
(= 9,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Essence	Classe de dégâts			total
	indemne	dégâts du gibier	autres dégâts	
	%	%	%	%
épicéa	62,7 ±3,1	2,4 ±0,5	34,9 ±3,1	100
sapin	61,2 ±1,9	9,8 ±4,1	29,0 ±4,5	100
pin	62,7 ±6,6	1,9 ±1,0	35,5 ±6,0	100
mélèze	50,2 ±4,5	3,1 ±1,3	46,7 ±4,9	100
arole	69,3 ±4,8	4,7 ±2,0	26,0 ±4,0	100
autres résineux	moins de 25 placettes			
hêtre	86,4 ±2,2	4,4 ±1,3	9,1 ±1,7	100
érable	61,2 ±6,6	13,3 ±2,6	25,5 ±6,1	100
frêne	54,1 ±7,3	14,8 ±4,3	31,1 ±8,1	100
chêne	moins de 25 placettes			
châtaignier	moins de 25 placettes			
autres feuillus	58,4 ±3,4	15,3 ±2,3	26,3 ±3,2	100
toutes les essences	65,4 ±1,8	6,8 ±0,8	27,8 ±1,8	100

8.5 Dégâts du gibier

8.5.1 Définition des dégâts

On a distingué en forêt l'**abrouissement** ainsi que les dégâts de **frayure**, d'**estocade** et d'**écorçage**, récapitulés dans la classe *frotté/écorcé*. Ces dégâts sont décrits dans le manuel d'instruction IFN et définis au chapitre 12.4.

L'**abrouissement** et la **frayure** sont relevés d'après des critères bien définis. Il est important qu'un dégât puisse être imputé sans équivoque à une cause. En particulier, les rameaux coupés ou cassés ne doivent pas être notés comme dégâts du gibier ou d'exploitation; de même, toutes les blessures d'écorce ne sont pas forcément des dégâts de frayure ou d'écorçage.

La notation du **sectionnement de la pousse terminale** de l'année constitue la constatation d'un état momentané et un bon indice de la fréquence de l'abrouissement. On n'a pas enregistré les traces de ce type sur les rameaux latéraux ou celles, plus anciennes, sur la tige principale.

Le **taux d'abrouissement** utilisé ci-après est défini par EIBERLE et ZEHNDER (1985) par le rapport du nombre de tiges broutées chaque année au nombre de tiges total. La suppression de la pousse terminale handicape considérablement les jeunes tiges. Sous l'effet des coups de dent du gibier, certaines, importantes pour la sélection sylvicole, risquent de perdre leur compétitivité, de réduire leur croissance en hauteur ou même de périr.

Les **dégâts de frayure et d'estocade** sont imputables aux chevreuils et aux cerfs qui, en frottant ou tapant de jeunes plants, détachent des lambeaux d'écorce jusqu'à environ 1,5 m du sol. Ces dégâts sont très graves; les plants touchés périssent souvent ou subissent une réduction sans appel de leur compétitivité, de leur stabilité ou de leur qualité.

8.5.2 Problèmes d'inventaire des dégâts du gibier

Les investigations dans le cadre de l'IFN visent à donner une **vue synoptique à grande échelle** des dégâts du gibier. On a enregistré les symptômes frappants et faciles à détecter (cf. chap. 8.5.1). On a notamment négligé l'abrouissement des brins de moins de 30 cm de hauteur (cf. chap. 8.1) et des plantules ainsi que les pertes dues à la consommation des graines (faines et glands). La différenciation entre les dégâts du gibier et ceux d'autres animaux, par exemple les chèvres, est souvent impossible. La subdivision des dégâts par espèce, chevreuil, cerf, chamois, lièvre, etc. étant aussi très difficile, on y a renoncé.

Les **dégâts d'abrouissement se voient dans toute leur ampleur** à la fin de l'hiver, **avant le début de la végétation**; c'est le moment où leur relevé devrait avoir lieu pour être aussi complet que possible. Pendant la période de végétation, de nombreuses tiges broutées remplacent la pousse terminale à l'aide d'un rameau latéral. Vu qu'on ne compte que les pousses terminales broutées, les dégâts d'abrouissement notés à cette saison sont donc à leur plus bas niveau.

Les **relevés terrestres de l'IFN** ayant eu lieu de mars à novembre, on n'a pas relevé le taux d'abrouissement total dans la plupart des placettes. Comme l'indique le tableau 180, les résultats obtenus **ne montrent pas l'étendue complète des dommages**. Dans les placettes visitées pendant les trois premiers mois de l'in-

Taux d'abrouissement selon la date du relevé				180
en pourcentage.				IFN
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante				
	Année du relevé			
	1983	1984	1985	
Mois du relevé	%	%	%	
mars-mai	14,3 ±1,4	19,8 ±2,0	19,8 ±2,1	
juin-août	9,0 ±1,4	11,3 ±1,5	8,3 ±1,1	
septembre-novembre	5,9 ±0,9	13,9 ±1,4	7,3 ±1,4	

ventaire, de mars à mai, on a trouvé beaucoup plus de tiges broutées que plus tard. C'est pourquoi les chiffres de l'IFN ne sont pas sans autre comparables à ceux calculés par EIBERLE (1980).

La date du relevé influence encore d'une autre manière les résultats. En effet, l'**appétence des végétaux** pour le chevreuil varie en cours d'année (KLÖTZLI, 1965), Par exemple, le sapin est brouté surtout en hiver.

Seules des études comparatives, par exemple dans des recrûs clôturés et non clôturés sur la même station, considérant l'ensemble du fourrage disponible, permettent d'apprécier globalement l'impact des dégâts du gibier sur l'évolution des forêts (LEIBUNDGUT, 1974). Mais elles exigent un tel travail d'inventaire et d'analyse qu'elles sont réservées à des cas d'espèces et ne peuvent pas être incorporées à un inventaire systématique à grande échelle.

8.5.3 Dégâts d'abrouissement

La **hauteur limite d'abrouissement** du chevreuil et du chamois est de 130 cm (EIBERLE et NIGG, 1983). Aussi a-t-on étudié ces dégâts seulement dans la **classe 1 du repeuplement**, c'est-à-dire sur les tiges de 30 cm à 130 cm. NAESCHER (1979) fixe la limite du cerf à 150 cm. On a relevé dans la classe 2 du repeuplement (0-3 cm DHP) des dégâts d'abrouissement; ils sont relativement minimes ($1,1 \pm 0,2\%$ du nombre de tiges de la classe) et ont été laissés de côté dans les commentaires suivants, car seul un petit nombre des tiges de cette classe risque d'y être exposé (p.ex. à cause de la pente, de la pression de la neige, de la distribution du cerf, etc.).

Ampleur du danger d'abrouissement

L'**appétence des végétaux**, qui varie selon leur abondance et la saison, constitue la principale cause de l'abrouissement. La gravité des dégâts dépend essentiellement de la **période pendant laquelle le développement des arbres peut effectivement être compromis** (EIBERLE, 1969). Elle correspond à l'âge auquel la limite d'abrouissement de 130 cm est atteinte. Elle dépend de l'essence et de la station. Les essences vigoureuses sur de bonnes stations atteignent relativement très vite cette limite et supportent des taux

181

IFN

Taux d'abrouissement par essence
en pourcentage par essence.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Essence	%
épicéa	2,8 ±0,3
sapin	13,6 ±1,4
pin	1,3 ±0,7
mélèze	4,5 ±1,2
arole	7,0 ±2,4
autres résineux	14,4 ±7,8
résineux	5,4 ±0,5
hêtre	6,6 ±0,7
érable	29,2 ±2,3
frêne	18,7 ±1,5
chêne	6,3 ±1,4
châtaignier	2,4 ±1,5
autres feuillus	16,9 ±1,2
feuillus	17,3 ±0,9
toutes les essences	14,4 ±0,7

d'abrouissement assez hauts, qui menaceraient des essences lentes. Celles-ci sont donc plus exposées.



Érable fortement brouté

L'épicéa et le sapin autour de 1000 m d'altitude risquent souvent d'être broutés pendant 30 ans et plus. Avec des périodes de mise en danger aussi longues, il faut qu'un très petit nombre de jeunes tiges soient atteintes chaque année pour qu'il en survive assez.

La faculté de surmonter les dégâts diffère sensiblement selon les groupes d'essences, ainsi que l'a démontré EIBERLE (1975 et 1978) dans un essai de taille pratiqué sur 18 essences.

D'après le tableau 181, l'érable a le taux d'abrouissement maximal (29,2%). Dans ses recherches sur l'alimentation estivale du chevreuil dans le Parc national de Berchtesgaden, KIROGLANIDIS (1981) constate aussi que l'érable sycamore est l'essence la plus touchée et qu'il constitue, après les graminées et les herbes, la troisième source de fourrage par ordre d'importance. Le frêne suit avec 18,7%, puis le sapin avec 13,6%. Parmi les *feuillus divers*, les peupliers et les sorbiers sont broutés à plus de 16,9%, valeur du taux d'abrouissement moyen. Les *résineux divers* sont aussi bien atteints (14,4%), mais ce chiffre, entaché d'une grande erreur standard, est peu significatif. En moyenne, les feuillus sont broutés trois fois plus que les résineux.

Nombre de tiges de la classe 1 du repeuplement par classe de dégâts et par essence

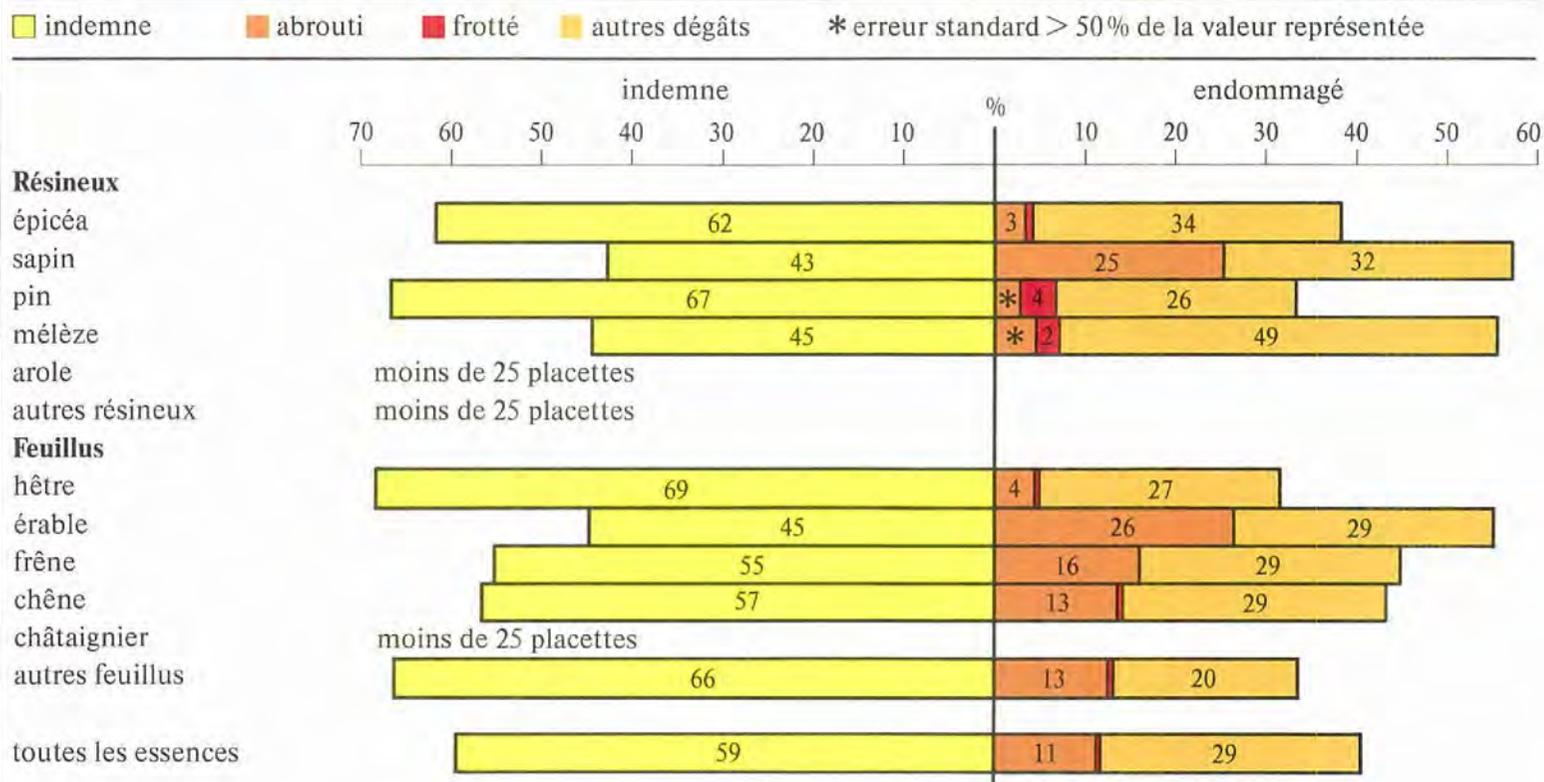
en pourcentage par essence.

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés**

(= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

182

IFN



Dégâts d'abrouissement dans les recrûs/fourrés

Dans les recrûs/fourrés, les dégâts d'abrouissement ont du point de vue sylvicole plus d'importance que dans les autres genres de régénération. Aussi les a-t-on analysés plus à fond.

Le taux d'abrouissement dans les recrûs/fourrés est en moyenne de 11% (fig. 182); il est plus du double chez le sapin et l'érable et nettement moins grand chez l'épicéa et le hêtre. En Suisse, en moyenne, seuls 59% des tiges ont été jugés indemnes. Pour le sapin, le mélèze et l'érable, cette proportion est même inférieure à 50%.

Comme les cas notés d'autres dégâts ne datent pas seulement de l'année précédente (cf. chap. 8.2.5), leur proportion n'est pas comparable au taux d'abrouissement.

La répartition des surfaces selon les quatre classes du taux d'abrouissement figure au tableau 183 et à la figure 184. Pour permettre la comparaison avec les taux d'abrouissement admissibles indiqués au tableau 185, on a groupé les placettes en fonction de l'essence dominante, ayant plus de 50% du nombre des tiges. Sur 61% de ces surfaces, il s'agit de l'épicéa, du sapin, du hêtre, de l'érable ou du frêne, les cinq essences les plus communes dans le repeuplement.

Surface des recrûs/fourrés selon le taux d'abrouissement et l'essence prédominante

183

IFN

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés** avec des tiges de la classe I du repeuplement (= 6,9% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Taux d'abrouissement	Essence prédominante (> 50% du nombre de tiges)						total
	épicéa 1000 ha	sapin 1000 ha	hêtre 1000 ha	érable 1000 ha	frêne 1000 ha	autres 1000 ha	
0%	18,6	1,5	4,4	1,8	3,6	18,0	47,9
1 - 10%	2,1*	0,6	0,9	0,1	0,7	1,7	6,1
11 - 25%	2,2**	0,0*	0,4	0,8*	0,8*	3,4	7,6
plus de 25%	1,3**	0,3**	0,7	1,5**	1,9**	5,2	10,9
total	24,2	2,4	6,4	4,2	7,0	28,3	72,5

* Taux d'abrouissement inquiétant

** Taux d'abrouissement excessif

Les **taux d'abrouissement admissibles** du tableau 185 ont été calculés de 1983 à 1985 par EIBERLE et divers coauteurs. Ils sont valables pour des recrûs d'une certaine surface, ayant 10 à 130 cm de hauteur et situés aux étages collinéen et sub-montagnard, mais non pour les forêts de montagne étagées et d'âges multiples.

Surface des recrûs/fourrés selon le taux d'abrouissement et l'essence prédominante

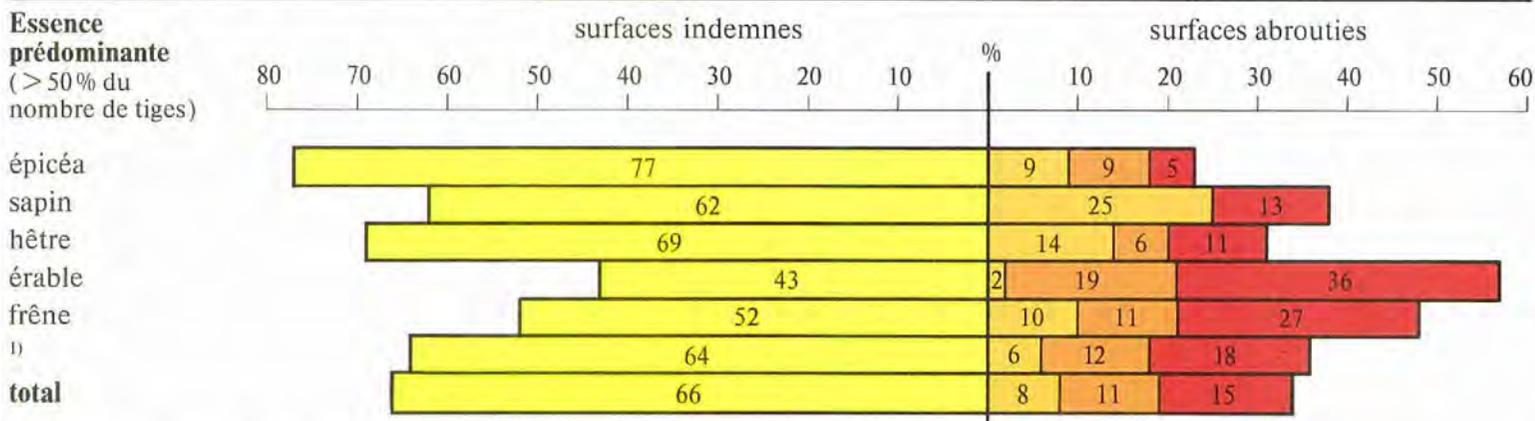
184

IFN

en pourcentage par essence.

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés** avec des tiges de la classe I du repeuplement (= 6,9% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Taux d'abrouissement: ■ 0% ■ 1-10% ■ 11-25% ■ > 25%



1) toutes les autres surfaces de recrûs/fourrés de l'ensemble analysé

Taux d'abrouissage admissible

Pourcentage de tiges abrouissées chaque année qui ne doit pas être dépassé en moyenne (EIBERLE, 1985).

185

IFN

Essence	Taux d'abrouissage admissible %	
épicéa	7,6-9,9	(EIBERLE & NIGG, 1983) (EIBERLE & ZEHNDER, 1985) (EIBERLE & RIEDI, 1985)
sapin	10,5-19,0	(EIBERLE & NIGG, 1984) (EIBERLE & ZEHNDER, 1985) (EIBERLE & DÜRR, 1985)
érable sycomore	23,1	(EIBERLE, 1985)
frêne	23,6	(EIBERLE, 1985)

Comme on l'a vu au chapitre 8.5.2, l'interprétation des taux d'abrouissage donne des résultats trop optimistes. Pour ne pas accentuer encore cette tendance, on aurait dû abaisser quelque peu les valeurs admissibles indiquées. En effet, les brins de moins de 30 cm n'ont pas été recensés par l'IFN, alors que les traces des coups de dent sont les plus fréquentes entre 0 et 40 cm de hauteur (EIBERLE et NIGG, 1983). D'autre part, les recrûs d'altitude sont exposés plus longtemps au danger à cause de leur croissance plus lente. C'est pourquoi les surfaces de recrûs/fourrés où les taux d'abrouissage admissibles sont dépassés doivent être en réalité supérieures à celles indiquées ci-après.

Les **dégâts d'abrouissage sont excessifs du point de vue sylvicole** sur les surfaces suivantes de recrûs, où l'épicéa, le sapin, l'érable ou le frêne prédominent:

- sur 5000 ha ayant un taux d'abrouissage de plus de 25%;
- sur 2200 ha avec l'épicéa comme essence prédominante et avec un taux d'abrouissage de 11 à 25%.

Ces 7200 ha représentent 19% des surfaces de recrûs/fourrés avec des tiges de la classe I dans lesquelles ces essences prédominent. De plus, sur 3700 ha, où l'abrouissage s'approche du maximum admissible (épicéa: 1-10%; sapin, érable, frêne: 11 à 25%), l'avenir des rajustements est **précaire**. Ainsi, au to-

tal, sur 29% de la surface des recrûs/fourrés des quatre essences citées, le taux d'abrouissage admissible est dépassé ou presque atteint. En réalité, pour les motifs invoqués plus haut, cette proportion devrait être encore plus élevée. Il n'est pas possible d'étendre cet examen aux surfaces où le hêtre et d'autres essences prédominent, car les taux d'abrouissage admissibles correspondants n'ont pas encore été déterminés.

Comme on le voit dans la figure 184, la proportion des placettes sans **dégâts d'abrouissage** est la plus forte (77%) là où l'épicéa prédomine, alors que là où c'est l'érable, elle n'est que de 43%. Ces dégâts se concentrent sur un tiers des recrûs/fourrés où l'on a recensé des tiges de la classe I du repeuplement. C'est un indice clair qu'ils sont distribués irrégulièrement et apparaissent surtout localement, **disséminés sous forme de foyers où ils sont aigus**.

Taux d'abrouissage des résineux et des feuillus

186

en pourcentage.

IFN

Ensemble analysé: **recrûs/fourrés**

(= 8,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %
résineux	5,9 ±3,4	6,7 ±1,6	2,8 ±1,2	7,2 ±3,3	1,9 ±0,9
feuillus	11,9 ±3,7	15,7 ±3,1	17,8 ±3,0	12,8 ±2,2	11,8 ±4,4
toutes les essences	11,0 ±3,1	13,9 ±2,4	9,5 ±2,2	9,7 ±2,2	8,9 ±3,4

Le tableau 186 indique le taux d'abrou-tissement régional des résineux et des feuillus. En interprétant ces données, il faut se rappeler que la période de mise en danger varie beaucoup d'une région à l'autre. Par exemple, bien que l'épicéa ait pratiquement le même taux d'abrou-tissement dans les deux régions, il sera plus exposé dans les Alpes que sur le Plateau, car il y met beaucoup plus de temps pour atteindre la limite de 130 cm. En mon-tagne, sur des stations de faible fertilité, un faible taux d'abrou-tissement peut avoir des conséquences sylvicoles plus graves qu'un taux assez élevé en plaine sur des stations bonnes et très bonnes, où les jeunes tiges sont plus vite hors de danger.

Dégâts d'abrou-tissement dans les régénérations sous abri

Dans les régénérations sous abri, le taux d'abrou-tissement est de 14% (fig. 187). Il est plus élevé que dans les recrûs/fourrés (11%, fig. 182), où les plants bénéficiant d'une protection sont plus nombreux (cf. chap. 8.5.5). L'essence la plus broutée est à nouveau l'érable. Le sapin est aussi très touché, notamment sur le Plateau, dans les Préalpes et dans les Alpes, ainsi que le frêne, surtout dans les Préalpes.

Nombre de tiges de la classe 1 du repeuplement par classe de dégâts et par essence

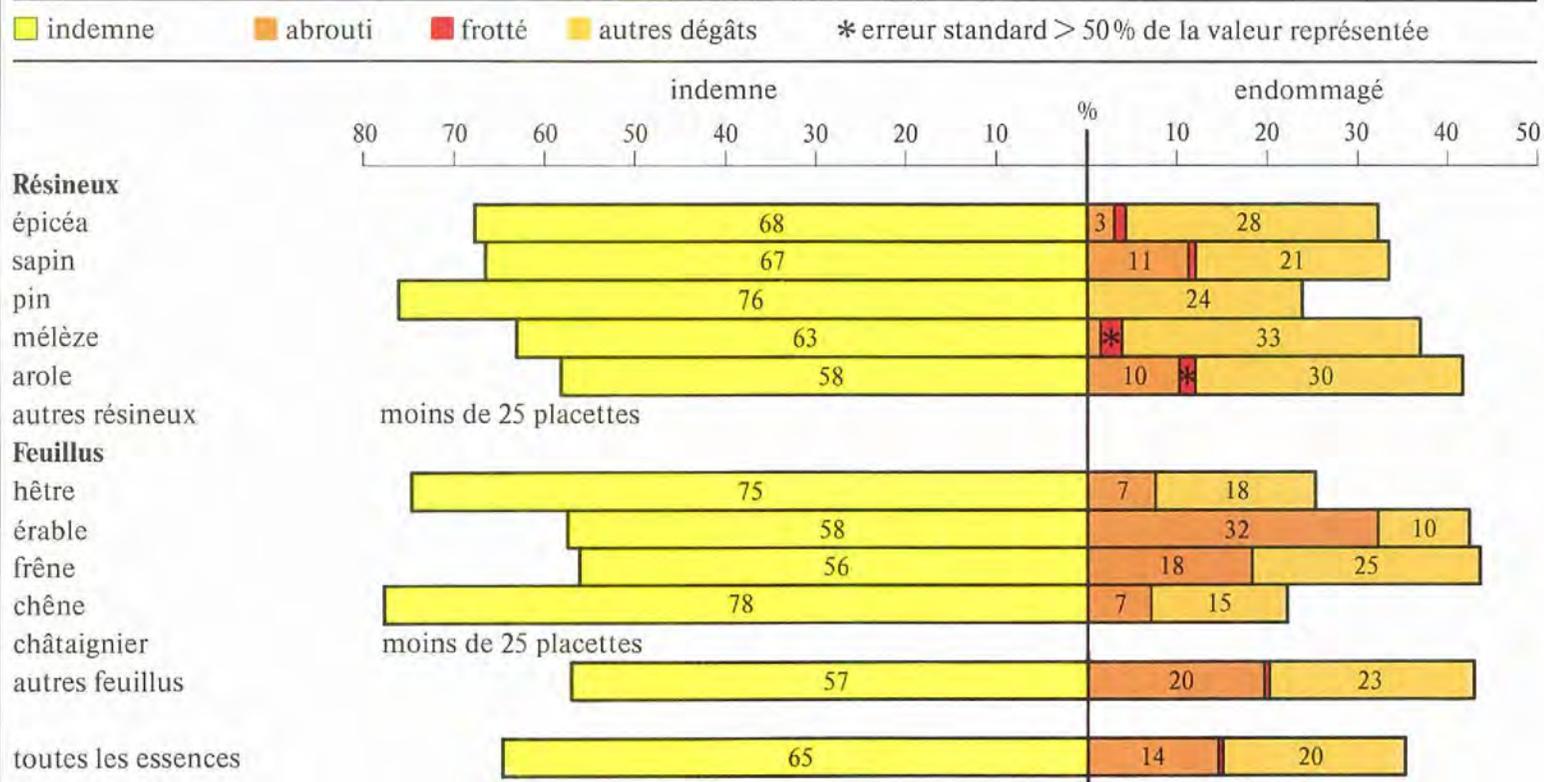
en pourcentage par essence.

Ensemble analysé: **régénération sous abri**

(= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

187

IFN



Taux d'abrouissement des résineux et des feuillus

188

en pourcentage.

IFN

Ensemble analysé: **régénération sous abri**

(= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %
résineux	3,6 ±1,5	6,4 ±1,7	5,7 ±1,1	5,2 ±1,1	5,6 ±1,9
feuillus	11,9 ±2,5	24,5 ±3,4	17,9 ±4,3	20,9 ±3,6	5,8 ±2,9
toutes les essences	10,9 ±2,2	21,3 ±2,9	14,1 ±2,7	11,4 ±1,9	5,7 ±2,1

Le taux d'abrouissement maximal des régénérations sous abri (tabl. 188) s'enregistre sur le Plateau: il est de 21,3% des tiges du repeuplement. Il est nettement plus haut que dans les recrûs/fourrés de cette région (13,9%, tabl. 186). Ailleurs, les taux d'abrouissement des deux genres de régénération diffèrent peu. Sur le Jura, dans les Préalpes et dans les Alpes, ils sont du même ordre de grandeur, entre 10,9 et 14,1%. Avec 5,7%, c'est au Sud des Alpes qu'ils sont les plus bas.

189

IFN

Taux d'abrouissement des résineux et des feuillus selon l'altitude

en pourcentage.

Ensemble analysé:

régénération sous abri

(= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Altitude en m s. mer	
	au-dessous de 1000 m %	au-dessus de 1000 m %
résineux	5,4 ±1,0	5,3 ±0,9
feuillus	18,5 ±2,3	14,4 ±2,1
toutes les essences	16,1 ±1,9	10,9 ±1,4

Taux d'abrouissement des résineux et des feuillus

190

par étage de végétation

IFN

en pourcentage.

Ensemble analysé: **régénération sous abri**

(= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	Etage de végétation			
	collinéen/ submontagnard %	montagnard inférieur %	montagnard supérieur %	subalpin inf./sup. %
résineux	4,2 ±0,9	5,3 ±1,3	7,1 ±1,4	2,5 ±0,5
feuillus	18,5 ±2,8	16,7 ±3,3	13,4 ±2,6	12,8 ±4,1
toutes les essences	16,5 ±2,5	13,8 ±2,5	11,4 ±1,9	7,8 ±1,9

Le tableau 189 montre qu'au-dessus de 1000 m d'altitude, les dégâts sont moins élevés. Lors d'un inventaire de forêts protectrices dans une région alpine entre 900 et 1400 m, SCHREYER et RAUSCH (1978) ont aussi constaté une diminution des dommages en fonction de l'altitude. Probablement que la migration hivernale du gibier vers des gagnages moins enneigés joue un rôle important. La situation des cerfs devient critique dès qu'ils enfoncent dans 60 à 70 cm de neige (Gossow, 1985), tandis que la mobilité du chevreuil est entravée à partir d'une couche de 35 cm (REIMOSER, 1986).

Aux étages *collinéen/submontagnard* et *montagnard inférieur*, on note des taux d'abrouissement plus élevés qu'aux étages *montagnard supérieur* et *subalpin* (tabl. 190). Ce phénomène s'explique en partie par les proportions différentes d'épicéa, peu apprécié du gibier. Dans la classe I du repeuplement, la part de cette essence passe de 8% pour l'étage collinéen/submontagnard à 45% pour l'étage subalpin inférieur. Aux étages montagnard supérieur et subalpin inférieur, l'épicéa est plus fortement brouté qu'aux étages inférieurs, bien qu'il ait les mêmes nombres de tiges par hectare. D'après NAESCHER (1979), il sert de nourriture de compensation lorsque le cerf ne trouve pas son fourrage préféré.

Taux d'abrouissement des résineux et des feuillus selon la composition du peuplement dominant

191

IFN 

en pourcentage.

Ensemble analysé: régénération sous abri

(= 33,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	composition du peuplement dominant					
	résineux pur		résineux et feuillu mélangés		feuillu pur	
	%		%		%	
résineux	5,3	±0,7	5,2	±1,5	5,8	±2,7
feuillus	28,5	±4,1	17,9	±2,3	8,4	±1,9
toutes les essences	16,5	±2,3	16,0	±2,1	8,3	±1,8

Constatation surprenante, dans les régénérations sous abri des peuplements purement feuillus, l'intensité des dommages est en gros à moitié moins élevée que dans les peuplements purement résineux ou mélangés (tabl. 191). On s'attendrait plutôt à y trouver des taux d'abrouissement plus élevés. En effet, les régénérations sous les peuplements purement feuillus contiennent 56%, soit plus que la moyenne, d'érable et de frêne, essences

très appréciées du gibier, qui ne forment que 25 à 40% des rajeunissements sous les peuplements mélangés ou purement résineux. D'autre part, les forêts feuillues pures se trouvent à 82% aux étages collinéen/submontagnard et montagnard inférieur, où les taux d'abrouissement sont en moyenne supérieurs à ceux des étages montagnard et subalpin, qui comptent 75% des forêts purement résineuses.

Le nombre de tiges par hectare dans la classe 1 du repeuplement est le plus grand dans les régénérations sous abri des peuplements purs de feuillus: il est de 10 700 tiges, dont 890 sont broutées. Dans les peuplements purs de résineux, il n'est que de 2000 tiges, dont 330 ont perdu leur pousse terminale. Malgré leur nombre absolu plus grand, les dégâts restent relativement modestes dans les forêts feuillues à cause de l'abondance du recru. En revanche, dans les recrûs bien moins denses des forêts résineuses, ils portent beaucoup plus à conséquence du point de vue sylvicole, bien qu'ils soient beaucoup moins nombreux.

Dans les régénérations sous abri des forêts pures de résineux ou des forêts mélangées, les taux d'abrouissement des mois de mars, avril et mai sont en moyenne deux fois plus élevés que ceux de septembre, octobre et novembre. Une partie considérable des dégâts sont donc causés en hiver.

Dans les régénérations des forêts pures de feuillus, le taux d'abrouissement est le même à la fin de l'hiver et de l'été. On n'enregistre guère de dégâts pendant les mois d'hiver. Les conditions climatiques sont probablement la cause principale de ce phénomène: en hiver, la couche de neige, plus épaisse sous les feuillus, y protège mieux les jeunes plantes que sous les résineux et le gibier se réfugie plus volontiers dans les peuplements riches en résineux, qui offrent une meilleure protection.

Comme les forêts pures de résineux sont la plupart à des altitudes élevées où la lenteur de la croissance aggrave les conséquences de l'abrouissement, le niveau élevé de celui-ci dans leurs régénérations sous abri est spécialement grave.

Dégâts d'abrouissement dans la futaie d'aspect jardiné

Dans la futaie d'aspect jardiné (sans les recrûs et fourrés, cf. chap. 8.1), le taux d'abrouissement est de 8% (fig. 192). Il est moins grand que dans les recrûs/fourrés de la futaie traitée par coupes et que dans les régénérations sous abri, où il est respectivement de 11,3% et 14,4%. Ces résultats rejoignent ceux d'une étude d'EIBERLE et WENGER (1983), effectuée dans une région du Jura neuchâtelois. Ils ont aussi observé dans les vieilles futaies traitées par coupes des dégâts plus élevés que dans la futaie jardinée. Comme la futaie d'aspect jardiné croît plus lentement et contient plus de résineux, elle risque d'avoir autant, si ce n'est plus de problèmes de régénération que la futaie traitée par coupes. Elle a 2993 tiges par hectare dans la classe 1 du repeuplement; ce nombre se compare le mieux avec celui de la régénération sous abri, lequel est de 4028. Elle diffère toutefois dans la composition et l'altitude de ses peuplements: elle a une proportion de résineux de 53%, soit environ deux fois plus que dans la régénération sous abri (25%) et elle est située en moyenne 200 m plus haut que celle-ci.

Comme la figure 192 le montre, compte tenu du taux d'abrouissement admissible, la relève du sapin est très menacée dans les futaies d'aspect jardiné. Des études locales dans des forêts jardinées (FREHNER, 1986; ATZLER et MAIER, 1986) confirment cette observation.

Nombre de tiges de la classe 1 du repeuplement par classe de dégâts et par essence

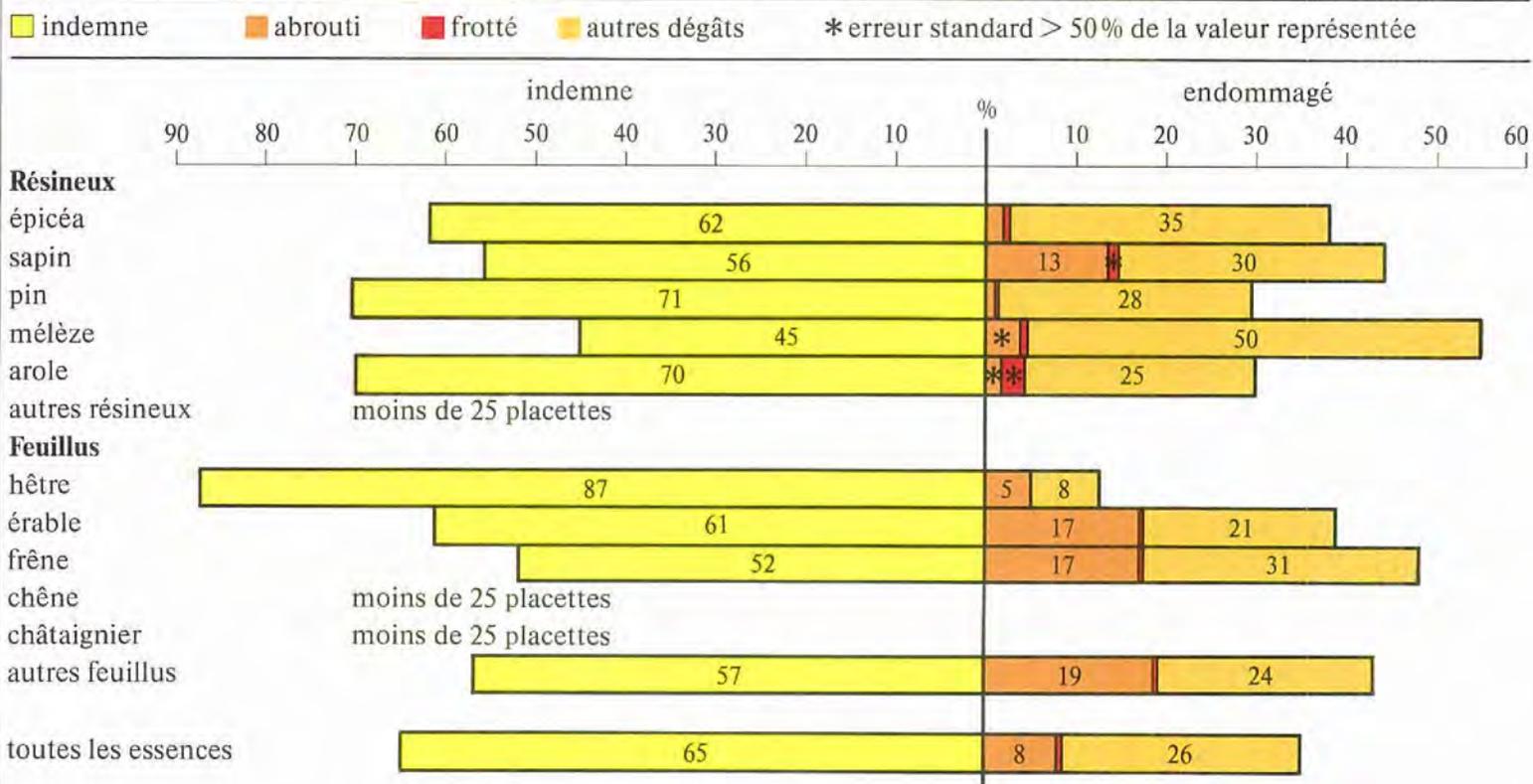
en pourcentage par essence.

Ensemble analysé: futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés

(= 9,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

192

IFN

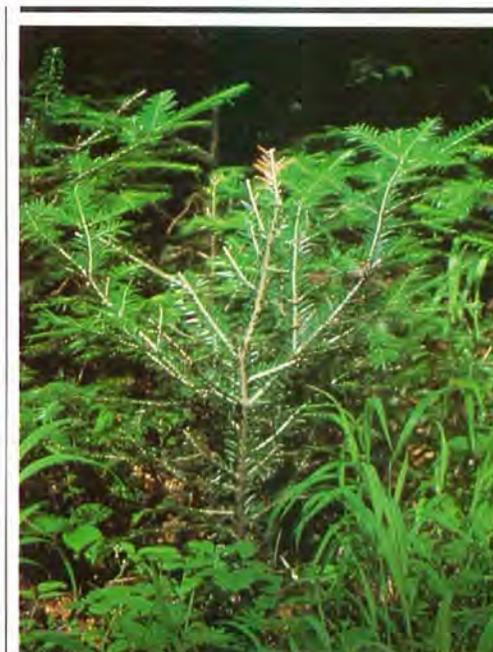


Taux d'abrouissement de l'érable et du sapin

Les figures 193 et 194 illustrent la répartition géographique des dégâts d'abrouissement des deux essences les plus menacées, l'érable et le sapin.

Ces cartes montrent le taux d'abrouissement moyen des placettes situées dans un périmètre de 7×7 km. Seuls sont représentés les périmètres dans lesquels au moins 5% des placettes ont des érables ou des sapins dans la classe 1 du repeuplement. Les figures 137 et 142 indiquent toutes les placettes avec au moins un exemplaire de ces essences, quelle que soit sa taille. Dans deux tiers de celles-ci, on trouve des brins de la classe 1. Les cartes du taux d'abrouissement et de la distribution du **sapin** (fig. 194 et 137) se recouvrent en grande partie. Quelques différences sautent aux yeux: par exemple dans le Tösstal supérieur et dans les cantons d'Argovie et d'Obwald, régions où le sapin est moyennement représenté (fig. 137), la carte du taux d'abrouissement (fig. 194) montre de grands vides «blancs», signifiant que les jeunes sapins de classe 1 sont pratiquement absents.

Ces vides sont moins marqués chez l'**érable** (fig. 193) que chez le sapin. Cependant, chez l'érable, les surfaces broustées et surtout celles fortement broustées sont nettement plus fréquentes, bien que le sapin (fig. 137) ait une répartition plutôt plus dense que celle de l'érable (fig. 142). Beaucoup des vides «blancs» du sapin (fig. 194) correspondent sur la carte de l'érable (fig. 193) à des taux d'abrouissement très élevés; citons par exemple une grande partie du canton d'Argovie. Malgré un taux d'abrouissement trop grand, l'érable subsiste probablement tout juste dans ces régions grâce à sa meilleure capacité de régénération (EIBERLE, 1975), alors que le sapin n'a guère de chances d'y survivre. Là où les deux cartes montrent des vides «blancs», par exemple dans le Prättigau, l'érable et le sapin ne peuvent probablement guère s'y rajeunir naturellement à cause de l'intensité de l'abrouissement.



Sapin fortement brouté

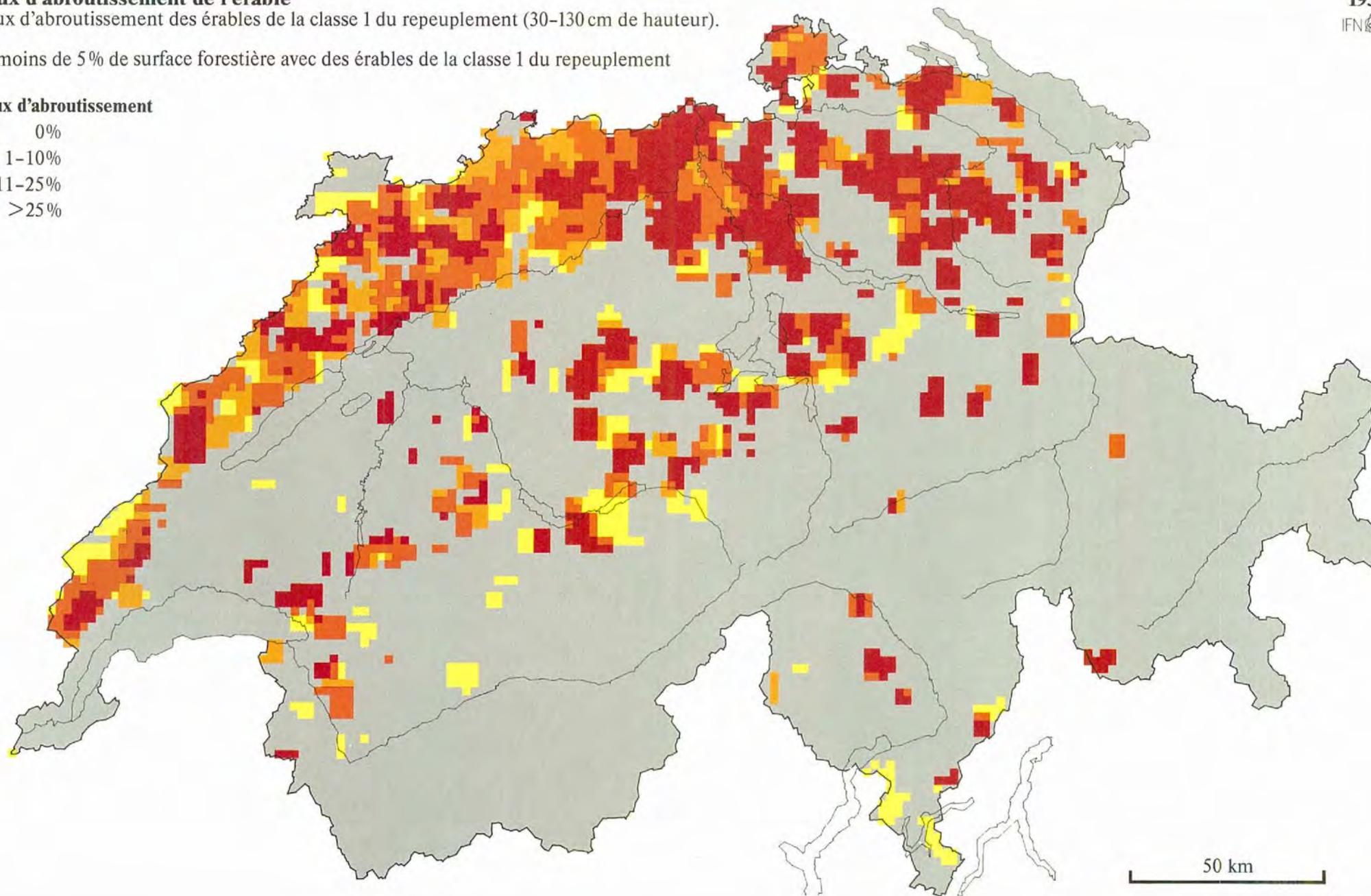
Taux d'abrouissement de l'érable

Taux d'abrouissement des érables de la classe 1 du repeuplement (30-130 cm de hauteur).

■ moins de 5% de surface forestière avec des érables de la classe 1 du repeuplement

Taux d'abrouissement

- 0%
- 1-10%
- 11-25%
- >25%



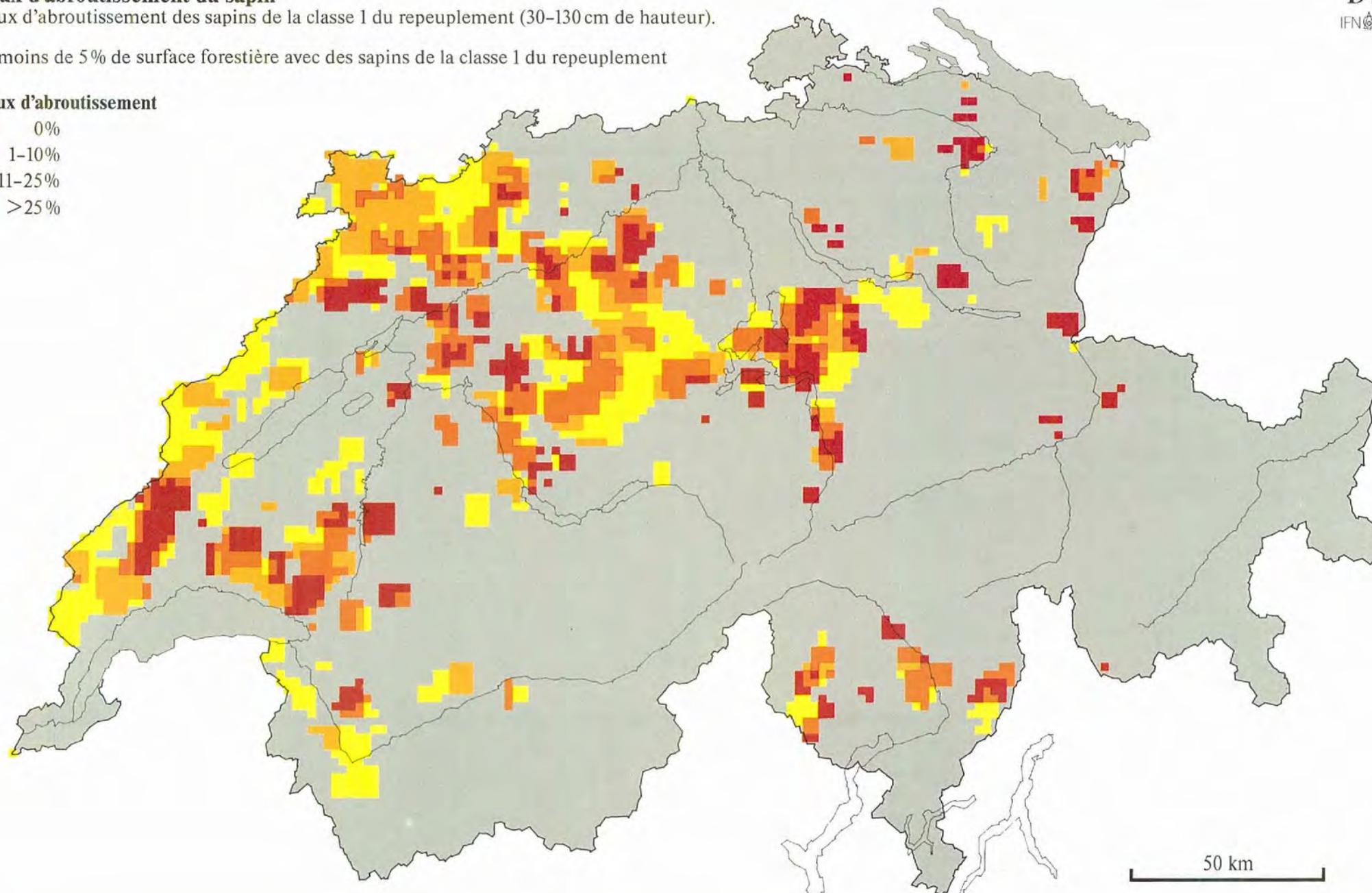
Taux d'abrouissement du sapin

Taux d'abrouissement des sapins de la classe 1 du repeuplement (30-130 cm de hauteur).

■ moins de 5% de surface forestière avec des sapins de la classe 1 du repeuplement

Taux d'abrouissement

- 0%
- 1-10%
- 11-25%
- >25%



8.5.4 Autres dégâts

Les autres dégâts du gibier comprennent la **frayure**, l'**estocade** et l'**écorçage** qui ont été relevés en une classe unique *frotté/écorcé*. Comme on n'a noté qu'un dégât par tige du repeuplement et que l'abrou-tissement a eu la priorité, l'ampleur des autres dégâts du gibier dans la classe 1 du repeuplement est systématiquement sous-estimée.

Les dégâts constatés sur des arbres de plus de 12 cm DHP sont avant tout des dégâts d'écorçage et, dans des cas isolés, de piétinement sur les passages habituels du gibier.

Le tableau 195 récapitule les dégâts autres que l'abrou-tissement dans le re-peuplement et les dégâts d'écorçage et de piétinement des arbres de plus de 12 cm DHP. La moyenne la plus élevée se ren-contre dans la classe 2, car les tiges de cette dimension conviennent le mieux aux chevreuils en mal de frayure. UECKERMANN (1957) indique que le dia-mètre limite des arbres frottés est de 3 cm, car il correspond à l'écartement des bois du chevreuil à leur base.

Proportion des tiges avec des dégâts du gibier autres que l'abrou-tissement par essence

en pourcentage par essence et par classe du repeuplement ou par catégorie de DHP.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

195

IFN

Essence	Classe du repeuplement				Total du repeuplement	Catégorie de DHP		Toutes les catégories de DHP
	1	2	3	4		14 (12-15 cm)	18 (16-19 cm)	
	%	%	%	%	%	%	%	%
épicéa	1,0 ±0,1	1,8 ±0,3	1,3 ±0,3	1,4 ±0,4	1,2 ±0,1	0,8 ±0,2	0,4 ±0,1	0,3 ±0,0
sapin	0,9 ±0,1	4,2 ±0,6	1,1 ±0,3	0,4 ±0,3	1,6 ±0,2	0,0 ±0,0	0,1 ±0,1	0,0 ±0,0
pin	1,6 ±0,9	3,9 ±1,3	1,8 ±1,1	1,4 ±1,0	2,1 ±0,8	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1
mélèze	3,1 ±0,7	2,8 ±1,1	1,5 ±0,8	-	2,5 ±0,5	-	0,5 ±0,5	0,1 ±0,1
arole	3,3 ±1,2	3,9 ±2,0	10,0 ±4,6	4,3 ±4,3	4,1 ±1,1	1,3 ±0,9	2,5 ±1,9	1,5 ±0,6
autres résineux	5,2 ±4,0	-	3,8 ±2,7	5,9 ±5,7	3,6 ±1,7	1,9 ±1,4	4,2 ±2,3	2,4 ±1,2
hêtre	0,3 ±0,1	0,9 ±0,2	0,1 ±0,1	-	0,4 ±0,1	-	0,0 ±0,0	0,0 ±0,0
érable	0,2 ±0,1	4,2 ±0,9	0,2 ±0,2	-	0,7 ±0,1	0,1 ±0,1	-	0,0 ±0,0
frêne	0,2 ±0,1	3,2 ±0,6	2,5 ±1,0	1,4 ±1,1	0,6 ±0,1	1,6 ±0,7	-	0,4 ±0,2
chêne	0,1 ±0,1	-	0,5 ±0,5	-	0,2 ±0,1	-	-	-
châtaignier	-	2,1 ±1,1	3,3 ±1,7	1,5 ±1,1	1,1 ±0,5	0,4 ±0,3	0,5 ±0,3	0,3 ±0,1
autres feuillus	0,5 ±0,1	3,1 ±0,4	1,3 ±0,3	1,0 ±0,3	1,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1	0,1 ±0,0
toutes les essences	0,5 ±0,0	2,4 ±0,2	1,1 ±0,1	0,9 ±0,2	0,9 ±0,0	0,4 ±0,1	0,2 ±0,0	0,2 ±0,0

Les dégâts du gibier autres que l'abrouissement sont les plus répandus sur l'arole et les résineux divers. Avec une fréquence moyenne de 0,9%, ils affectent davantage le repeuplement que les arbres de plus de 12 cm de DHP.



Frottis récent sur un jeune mélèze



Jeune épicéa écorcé par le cerf.
Bachboden, Grabs SG

Alors que les traces de frayure et d'estocade s'observent presque exclusivement sur de jeunes tiges, celles d'écorçage se rencontrent aussi bien dans le repeuplement que dans les perchis. D'après des recherches au nord de la Forêt Noire, (MÜLLER, 1985), plus l'écorce durcit et s'épaissit, moins elle est recherchée par le gibier. Le danger d'écorçage culmine pour le sapin entre 0 et 10 cm de diamètre, pour l'épicéa entre 10 et 18 cm; dès 25 cm, il diminue très fortement.

La comparaison des dégâts du gibier autres que l'abrouissement dans les différents ensembles analysés de repeuplement (tabl. 196) ne révèle pas de différences significatives. Leur aspect est identique dans les trois ensembles. Ces dégâts atteignent leur maximum dans la classe 2, qui convient spécialement pour la frayure.

Proportion des tiges avec des dégâts du gibier autres que l'abrouissement par ensemble analysé

en pourcentage des tiges du repeuplement par ensemble analysé et classe du repeuplement.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

196

IFN

Ensemble analysé	Classe du repeuplement				Total du repeuplement
	1	2	3	4	
	%	%	%	%	%
recrûs/fourrés	0,6 ±0,1	1,5 ±0,3	1,0 ±0,3	1,2 ±0,5	0,9 ±0,1
régénération sous abri	0,5 ±0,1	2,6 ±0,4	1,1 ±0,3	0,8 ±0,4	0,9 ±0,1
futaie d'aspect jardiné, sans les recrûs/fourrés	0,6 ±0,1	2,4 ±0,6	0,9 ±0,4	0,7 ±0,4	1,0 ±0,2
aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante	0,5 ±0,0	2,4 ±0,2	1,1 ±0,1	0,9 ±0,2	0,9 ±0,0

8.5.5 Protection de la régénération

Ce terme désigne les **mesures prises pour préserver des atteintes du gibier** les surfaces de rajeunissement. Voici les principales:

Clôture entourant la surface de recrûs/fourrés.

Protection individuelle défendant les jeunes tiges séparément, par exemple manchon de treillis, spirale de barbelé,

produit chimique, étoupe, protège-bourgeon, etc. On n'a pas fait un relevé complet de ces dispositifs, car quelques-uns ne sont utilisés qu'à certaines saisons. On n'a pas noté les protections contre l'écorçage.

Dans les forêts suisses, 7,3% des **recrûs/fourrés**, soit 6200 ha, sont protégés; deux tiers le sont à l'aide de clôtures et un tiers par des protections individuelles. 75% des surfaces clôturées se trouvent sur le Plateau, 20% sur le Jura. 60% des surfaces avec protections individuelles sont sur le Plateau, 14% sur le Jura et 22% dans les

Préalpes. Sur le Jura et le Plateau, les recrûs/fourrés clôturés sont broutés à moitié moins que les autres. EIBERLE (1970) a effectué des recherches sur l'efficacité des clôtures.

1,2% des **régénérations sous abri** sont protégées, tandis que dans les **futaies d'aspect jardiné**, cette proportion n'est que de 0,6%.



Recrû clôturé, Lehrwald EPFZ, Zurich

8.5.6 Appréciation des dégâts du gibier

On tient compte en partie de l'importance des dégâts en examinant séparément les régénérations en recrûs/fourrés, celles sous abri et celles des futaies d'aspect jardiné.

D'une manière générale, dans les endroits où la régénération a une grande importance sylvicole, les dégâts sont graves si le nombre, la distribution et le mélange des essences des tiges parvenues indemnes à la limite d'abrouissement ne permettent plus d'atteindre le peuplement désiré. REIMOSER (1986) estime qu'il devrait rester de 3000 à 4000 tiges par hectare. Or, 40% environ des surfaces de recrûs/fourrés comptent moins de 3000 tiges saines des classes 1 et 2 du repeuplement.

Les *régénérations sous abri* et celles des *futaies d'aspect jardiné* sont également touchées par les dégâts autres que ceux d'abrouissement. Ceux-ci sont avant tout des frottis (cf. chap. 8.5.4). On peut donc admettre qu'elles sont exposées à des populations de gibier de même densité moyenne, mais cette supposition n'exclut pas l'existence d'une grande disparité dans les régions.

Mais à densité de gibier égale, les dégâts d'abrouissement sont plus élevés dans les régénérations sous abri que dans les futaies d'aspect jardiné. Dans ces dernières, les jeunes tiges sont réparties plus régulièrement (fig. 174) dans le peuplement que dans les régénérations sous abri (fig. 167). En effet, les moyennes du nombre de jeunes tiges par hectare sont respectivement deux et presque quatre fois plus grandes que les médianes (fig. 174 et 167).

8.6 Résumé

Le chapitre Régénération traite des tiges du repeuplement de 30 cm de hauteur à 12 cm de diamètre à hauteur de poitrine. Les commentaires relatifs aux autres dégâts du gibier portent aussi sur des arbres dépassant cette limite.

La régénération a une grande importance sylvicole sur environ la moitié de l'aire boisée accessible (sans la forêt buissonnante). 8,2% de la régénération font partie des recrûs/fourrés dégagés d'au moins 5 ares, 33,4% sont sous abri et 9,4% se trouvent dans les futaies d'aspect jardiné (sans les recrûs/fourrés).

Le nombre moyen de tiges par hectare est de 10 929 dans les recrûs/fourrés, de 5275 dans les régénérations sous abri et de 4433 dans les futaies d'aspect jardiné. Il est fortement influencé par quelques surfaces comportant un nombre d'arbres très élevé.

Dans les trois genres de régénération, plus de 80% des jeunes tiges se répartissent entre cinq essences: épicéa, sapin, hêtre, érable et frêne. Les résineux, notamment l'épicéa, dominent dans les futaies d'aspect jardiné et ils représentent un tiers des recrûs/fourrés. Dans les régénérations sous abri, ils ne forment toutefois plus qu'un quart du repeuplement.

Dans les trois genres de régénération, les classes de dégâts ont le même aspect. Partout, deux tiers des tiges n'ont pas de dommages visibles. Les dégâts du gibier sont un peu plus élevés dans les régénérations sous abri que dans les deux autres genres de régénération. Le plus grave dégât imputable au gibier est de loin l'abrouissement. Dans tout le pays, il affecte très fortement l'érable et le sapin. Il faut souligner qu'il est sous-estimé, parce qu'on s'est borné à relever seulement la suppression de la pousse terminale. Les autres dégâts infligés par le gibier au repeuplement sont aussi sous-estimés, car ils n'ont été notés que sur les tiges avec une pousse terminale intacte.

9 Etat actuel



Liste des figures et des tableaux

	Page		Page
197 Tabl.	225	241 Fig.	254
198 Fig.	225	242 Tabl.	255
199 Tabl.	225	243 Tabl.	255
200 Fig.	226	244 Tabl.	256
201 Tabl.	226	245 Fig.	257
202 Fig.	226	246 Tabl.	257
203 Tabl.	227	247 Fig.	258
204 Fig.	228	248 Tabl.	259
205 Tabl.	228	249 Tabl.	259
206 Fig.	229	250 Tabl.	261
207 Tabl.	229	251 Tabl.	261
208 Fig.	229	252 Tabl.	262
209 Fig.	230	253 Fig.	263
210 Fig.	230	254 Fig.	263
211 Fig.	231	255 Tabl.	264
212 Tabl.	231	256 Tabl.	265
213 Fig.	232	257 Tabl.	265
214 Fig.	232	258 Tabl.	266
215 Fig.	233	259 Tabl.	266
216 Fig.	233	260 Fig.	267
217 Tabl.	234	261 Fig.	267
218 Fig.	235	262 Tabl.	268
219 Fig.	236	263 Fig.	270
220 Fig.	237	264 Tabl.	270
221 Fig.	238	265 Fig.	272
222 Fig.	238	266 Fig.	274
223 Fig.	240	267 Fig.	275
224 Fig.	241	268 Tabl.	275
225 Tabl.	242	269 Fig.	276
226 Fig.	243	270 Tabl.	277
227 Fig.	243	271 Fig.	278
228 Fig.	244	272 Fig.	279
229 Fig.	245	273 Fig.	280
230 Fig.	246	274 Fig.	281
231 Fig.	247	275 Fig.	281
232 Tabl.	248	276 Fig.	281
233 Tabl.	248	277 Tabl.	282
234 Fig.	249	278 Fig.	283
235 Tabl.	249	279 Tabl.	283
236 Tabl.	250	280 Tabl.	285
237 Fig.	252	281 Tabl.	286
238 Tabl.	253	282 Fig.	287
239 Fig.	253	283 Tabl.	288
240 Fig.	254	284 Tabl.	289
		285 Fig.	290

9 Etat actuel

Urs-Beat Brändli
Andreas Zingg

9.4–9.5 | L'*état des forêts* est une notion comportant plusieurs aspects: la description quantitative des peuplements (cf. chap. 7), l'appréciation de la régénération (cf. chap. 8) ainsi que les effets du milieu et de la gestion. En outre, il indique dans quelle mesure les forêts sont à même de remplir les fonctions que l'homme attend d'elles. L'IFN n'apporte à cet égard qu'une information partielle; ses relevés se limitent à l'aire forestière, alors que, pour apprécier les exigences posées à la forêt, on aurait dû étendre les investigations à l'extérieur, par exemple pour connaître la situation des forêts par rapport aux axes du trafic ou aux localités. L'appréciation empirique de la stabilité des peuplements permet toutefois de juger leur aptitude à jouer leur rôle protecteur.

Sous réserve des conditions écologiques et climatiques, l'état des forêts reflète également leur traitement antérieur, car il est influencé par l'**exploitation et les soins cultureux**, facteurs déterminants de la constitution et de la structure des peuplements. Il peut aussi être jugé en considérant le volume exploitable et l'urgence de la prochaine intervention sylvicole. Mais hormis ces facteurs forestiers, il est aussi façonné par des paramètres non forestiers, tels que le **parcours du bétail** ainsi que le climat, le relief, voire des activités humaines pratiquées loin des forêts. Les **dégâts** subis par les arbres constituent aussi un des critères d'appréciation.

L'examen des arbres du point de vue de la **qualité du bois** ne concerne pas la stabilité du peuplement. Produire du bon bois est un des buts de la foresterie, du moins dans les régions où une sylviculture intensive est possible et où d'autres objectifs n'ont pas la priorité.

Le premier inventaire ne donne nécessairement qu'une vision statique de l'état actuel. Seule sa répétition permettra de mesurer et d'apprécier les évolutions, et notamment de vérifier les conclusions tirées du premier passage, par exemple au sujet de la stabilité des peuplements. On pourra alors affiner et perfectionner les méthodes de recensement sur la base des résultats obtenus.

9.1 Stabilité des peuplements

9.1.1 Définition de la notion de stabilité

Il y a plusieurs critères d'appréciation de la stabilité de la forêt ou d'un peuplement. GIGON (1981) définit la stabilité comme «un concept supérieur désignant différents phénomènes permettant à un système écologique de se maintenir dans un état ou d'y revenir après avoir subi des changements». Il l'utilise dans une acception écologique. Pour LANGENEGGER (1979) «le degré de stabilité est la capacité d'un peuplement forestier de maintenir sa constitution et sa vitalité face aux dangers internes et externes en vue d'assurer à long terme les fonctions protectrices qui lui incombent». Comme

il est impossible d'éviter toute trace de subjectivité, il faut que les critères d'appréciation de la stabilité soient clairs, précis et reproductibles (GIGON). L'IFN s'efforce de satisfaire à cette exigence. Par exemple, s'il ne tient compte de la stabilité écologique selon GIGON que d'une manière très restreinte, faute d'informations suffisantes sur la station, il inclut quelques considérations écologiques par l'intermédiaire de l'inventaire des dégâts et de l'examen de la conformité des essences à la station. Il se concentre toutefois sur la stabilité «mécanique» selon LANGENEGGER. Valable uniquement pour les forêts de montagne, le memento de cet auteur n'est pas généralisable. On a donc dû développer une méthode originale d'appréciation de la stabilité, applicable à tous les types de forêts et à toutes les conditions de Suisse.

Voici la définition de la stabilité adoptée pour l'IFN: «Par stabilité du peuplement, on entend sa capacité probable de résistance aux perturbations extérieures pendant une période de 10 à 20 ans» (ZINGG, 1988).

Cette appréciation empirique constitue le dernier acte des mesures et des observations sur la placette. Elle s'opère en taxant au moyen d'une échelle ordinale de 1 à 10 points *l'influence sur la stabilité* d'une série de caractéristiques du peuplement et de facteurs extérieurs. Si ces derniers sont sans importance, on leur donne la note 0; plus un facteur est favorable, plus la note est élevée. On termine par une synthèse des taxations de tous les



Foppa sot, Tschlin GR

facteurs et on obtient ainsi la **stabilité globale** ou stabilité du peuplement. Cette donnée est donc le résultat d'une estimation fondée sur les connaissances d'experts instruits. Des contrôles, opérés sous forme d'un deuxième relevé indépendant du premier, ont permis d'apprécier la qualité de cette opération: dans 35% des cas, l'écart est nul et dans 41%, il ne dépasse pas un point. Une fois les relevés achevés, on a consulté les groupes d'inventaire pour former les trois classes de stabilité suivantes:

Classe de stabilité	Nombre de points
instable	1 à 5
déstabilisé	6 à 7
stable	8 à 10

«*Stable*» signifie que, de l'avis des groupes d'inventaire, le peuplement résistera sans dommages pendant les 10 à 20 prochaines années à des contraintes normales; «*déstabilisé*» signifie que le peuplement et sa structure courent un risque inférieur à 50% de subir des dégâts susceptibles de diminuer encore sa stabilité; «*instable*» correspond à un risque de plus de 50%. Toutes les analyses concernant la stabilité se réfèrent à ce classement.

Les différences régionales de stabilité ont des causes variables, attribuables à la diversité des conditions de station, à la constitution et à la structure des peuplements ainsi qu'à l'intensité et à la nature du traitement sylvicole.

Surface forestière selon la stabilité

197

en milliers d'ha.

IFN

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité
(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

	stable 1000 ha	déstabilisé 1000 ha	instable 1000 ha
Jura	105,3 ±2,2	75,2 ±2,1	5,5 ±0,7
Plateau	99,3 ±2,4	106,7 ±2,4	12,1 ±1,1
Préalpes	73,9 ±2,2	109,0 ±2,3	14,1 ±1,1
Alpes	137,6 ±3,0	146,4 ±3,0	28,0 ±1,6
Sud des Alpes	56,5 ±1,9	65,2 ±2,0	5,1 ±0,7
Suisse	472,6 ±5,3	502,5 ±5,4	64,8 ±2,5

Surface forestière selon la stabilité

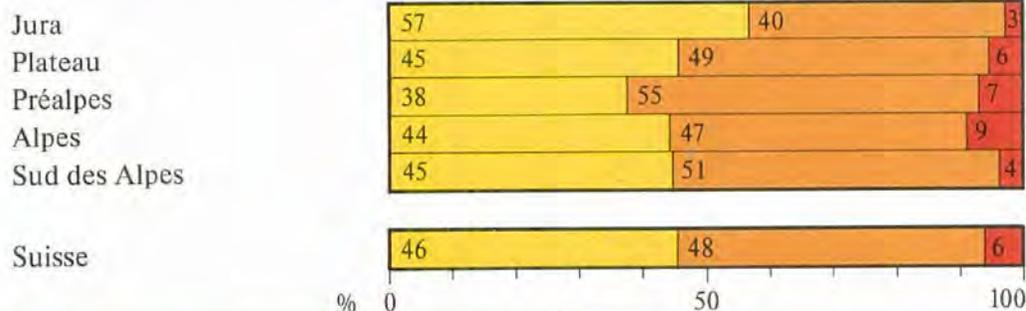
198

en pourcentage par région.

IFN

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité
(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

■ stable ■ déstabilisé ■ instable



9.1.2 Influence des facteurs écologiques

La stabilité dépend entre autres des facteurs écologiques: elle n'est pas forcément la même dans des peuplements identiques, mais situés sur des stations différentes. Les divers facteurs étant en partie interdépendants, il est malaisé de les isoler et on les décrira séparément.

Surface forestière selon la stabilité et l'altitude

199

en milliers d'ha.

IFN

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité
(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

m s. mer	stable 1000 ha	déstabilisé 1000 ha	instable 1000 ha
> 1800	35,9 ±1,9	23,5 ±1,5	4,1 ±0,6
1601 - 1800	37,8 ±1,9	35,8 ±1,9	5,1 ±0,7
1401 - 1600	40,6 ±2,0	50,1 ±2,2	8,8 ±0,9
1201 - 1400	51,5 ±2,2	60,1 ±2,4	9,6 ±1,0
1001 - 1200	62,0 ±2,4	71,4 ±2,6	9,1 ±1,0
801 - 1000	61,6 ±2,4	73,2 ±2,6	8,5 ±0,9
601 - 800	85,0 ±2,8	84,7 ±2,8	9,0 ±0,9
< 600	98,2 ±3,0	103,7 ±3,1	10,6 ±1,0
total	472,6 ±5,3	502,5 ±5,4	64,8 ±2,5

Surface forestière selon la stabilité et l'altitude

en pourcentage par zone d'altitude.

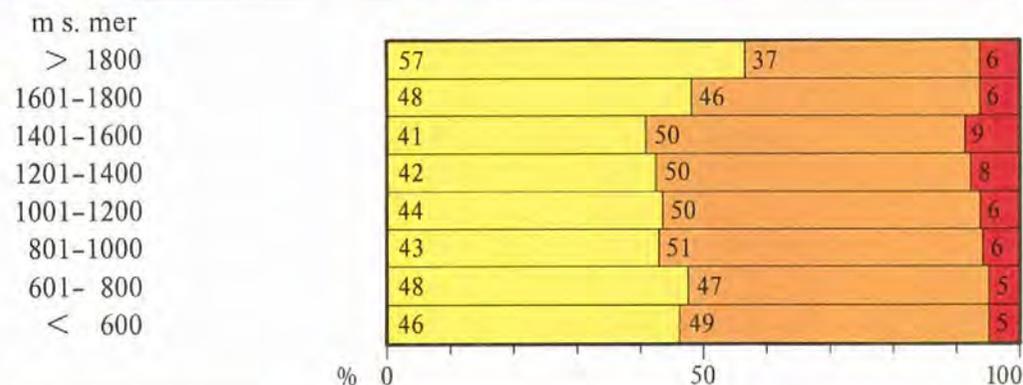
Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité

(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

200

IFN

stable déstabilisé instable



Il n'existe qu'une corrélation très faible entre l'altitude et la stabilité des peuplements. Les différences régionales sont nettes, mais pas faciles à interpréter. L'augmentation de la stabilité, autrement dit la diminution des peuplements instables, observée à mesure que l'on s'élève, dépend probablement plus des

structures de forêt spécifiques aux étages supérieurs (peuplements clairsemés ou par petits groupes) et de la pente que de l'altitude. Ces deux derniers facteurs sont liés puisque les forêts des régions supérieures occupent plutôt des terrains de forte pente.

Surface forestière selon la stabilité et la pente

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité

(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

201

IFN

Pente en %	stable 1000 ha	déstabilisé 1000 ha	instable 1000 ha
> 100	11,9 ±1,1	25,0 ±1,6	4,0 ±0,6
81 - 100	37,0 ±1,9	62,5 ±2,4	8,3 ±0,9
61 - 80	95,5 ±3,0	117,3 ±3,3	17,3 ±1,3
41 - 60	112,2 ±3,2	108,9 ±3,1	13,8 ±1,2
21 - 40	115,0 ±3,2	92,9 ±2,9	8,9 ±0,9
< 20	101,0 ±3,0	95,9 ±3,0	12,5 ±1,1
total	472,6 ±5,3	502,5 ±5,4	64,8 ±2,5

Surface forestière selon la stabilité et la pente

en pourcentage par classe de pente.

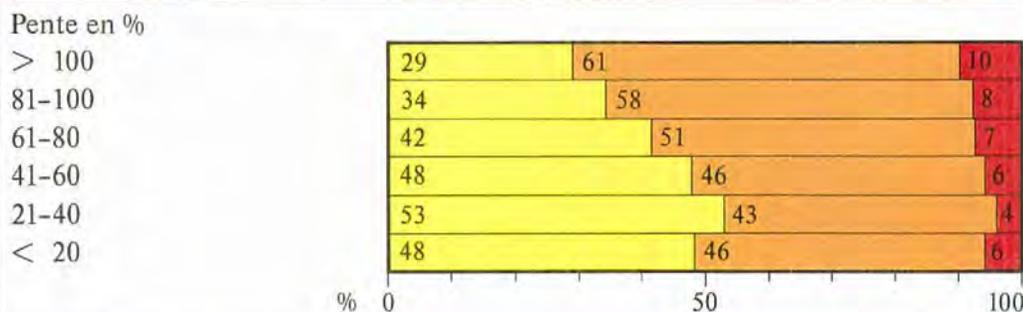
Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité

(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

202

IFN

stable déstabilisé instable



Dans toutes les régions, il existe un rapport étroit entre la stabilité et la pente des placettes. Plus celle-ci est forte, plus le pourcentage des peuplements stables baisse, mais l'évolution inverse, la hausse du pourcentage des peuplements instables, est moins marquée.

Le tableau 203 montre bien que les forêts d'altitude et des placettes de forte déclivité accusent une proportion accrue de peuplements instables, alors qu'elles devraient justement souvent assumer des fonctions protectrices.

Les traces de facteurs dommageables, glissements de terrain, érosion, etc. (cf. chap. 6.4), repérées dans les placettes, peuvent aussi être considérées comme des conditions de station susceptibles d'influencer la stabilité.

Proportion de la surface forestière instable selon l'altitude et la pente

en pourcentage de la surface forestière par zone d'altitude et par classe de pente.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité

(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

203

IFN

m s. mer	Pente						total
	< 20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%	> 100%	
	%	%	%	%	%	%	%
> 1800	-	4,0 ±2,0	7,7 ±1,9	6,9 ±1,8	4,3 ±2,1	11,8 ±5,6	6,5 ±1,0
1601 - 1800	7,7 ±7,7	3,1 ±1,5	6,1 ±1,6	8,5 ±1,8	5,6 ±2,2	8,2 ±3,5	6,5 ±0,9
1401 - 1600	7,9 ±4,4	4,7 ±1,6	11,0 ±1,9	8,9 ±1,6	7,3 ±2,1	15,0 ±4,6	8,8 ±0,9
1201 - 1400	2,7 ±1,5	5,9 ±1,6	7,3 ±1,5	10,1 ±1,6	8,8 ±2,3	12,2 ±3,8	7,9 ±0,8
1001 - 1200	3,2 ±1,3	4,9 ±1,3	6,6 ±1,4	7,1 ±1,3	10,5 ±2,2	3,8 ±2,6	6,4 ±0,6
801 - 1000	9,5 ±2,3	5,3 ±1,2	3,6 ±1,0	5,7 ±1,2	7,1 ±2,0	12,3 ±4,4	5,9 ±0,6
601 - 800	7,3 ±1,2	3,1 ±0,8	2,6 ±0,8	6,2 ±1,4	7,2 ±2,2	7,3 ±4,1	5,0 ±0,5
< 600	5,6 ±0,7	3,1 ±0,8	4,9 ±1,2	5,6 ±1,8	8,2 ±3,5	3,4 ±3,4	5,0 ±0,5
total	6,0 ±0,5	4,1 ±0,4	5,9 ±0,5	7,5 ±0,5	7,7 ±0,8	9,8 ±1,5	6,2 ±0,2

Surface forestière selon la stabilité et le genre de menace

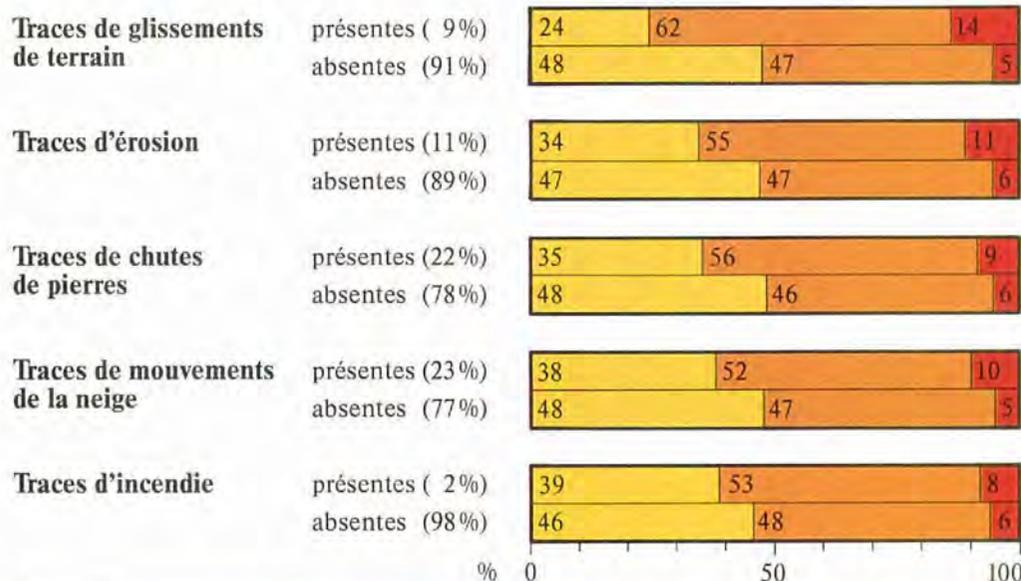
en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité
(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

204

IFN

■ stable ■ déstabilisé ■ instable



L'apparition de facteurs dommageables est liée à l'altitude et à la pente. En examinant ces interdépendances, il faut considérer que l'observation de ces phénomènes intervient dans l'appréciation de la stabilité, spécialement en ce qui

concerne les glissements de terrain. Les peuplements en terrain instable ne peuvent guère être stables, même si leur constitution est optimale. Il en va de même pour l'érosion et les mouvements de la neige.

9.1.3 Influence de la constitution des peuplements

En plus des facteurs écologiques, la composition et la constitution du peuplement, c'est-à-dire son stade de développement, sa densité et sa structure, sont des facteurs essentiels de sa stabilité. Le collectif peut être plus stable que ses éléments pris isolément; les forêts de montagne avec une structure par petits groupes sont typiques à cet égard.

En décrivant les corrélations entre la constitution et la stabilité des peuplements, il faut aussi tenir compte des interdépendances existant entre certains facteurs sylvicoles, comme le stade de développement, la composition, la densité, la structure. Certaines sont faiblement marquées et peuvent être interprétées comme des tendances.

Il existe entre les types de forêts des différences d'origine et de structure qui se répercutent sur leur stabilité.

Surface forestière selon la stabilité et le type de forêt

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité
(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

205

IFN

Type de forêt	stable 1000 ha	déstabilisé 1000 ha	instable 1000 ha
futaie régulière	280,8 ±4,6	355,5 ±5,0	48,6 ±2,2
futaie irrégulière	51,3 ±2,2	50,1 ±2,2	3,8 ±0,6
futaie d'aspect jardiné	56,8 ±2,3	38,1 ±1,9	4,8 ±0,7
taillis-sous-futaie	24,3 ±1,5	22,4 ±1,5	2,0 ±0,4
taillis	12,1 ±1,1	10,4 ±1,0	1,2 ±0,3
selves, cultures d'arbres	2,8 ±0,5	0,3 ±2,0	
peuplements clairsemés	41,7 ±2,0	24,3 ±1,5	3,9 ±0,6
autres	2,8 ±0,5	1,4 ±0,4	0,5 ±0,2
total	472,6 ±5,3	502,5 ±5,4	64,8 ±2,5

Les futaies régulières forment le type de forêt le moins stable. Après les sèves, les lignicultures et les types de forêt divers, dont la surface est insignifiante, la proportion de peuplements stables est la plus forte dans les peuplements clairsemés. Elle est aussi élevée dans les peuplements d'aspect jardiné, étagés et par petits groupes.

La stabilité de la **futaie régulière** accuse de fortes disparités régionales. Elle dépend aussi beaucoup du stade de développement. Elle est la meilleure dans le Jura et la plus faible dans les Préalpes avec respectivement $50,1 \pm 1,4\%$ et $34,3 \pm 1,3\%$ de peuplements stables. La part de ceux-ci est nettement moins importante aux stades des recrûs/fourrés et des perchis qu'à celui de la futaie. Dans toutes les régions, on constate que les perchis ont proportionnellement le moins de peuplements stables et les recrûs/fourrés le plus de peuplements

Surface forestière selon la stabilité et le type de forêt

206

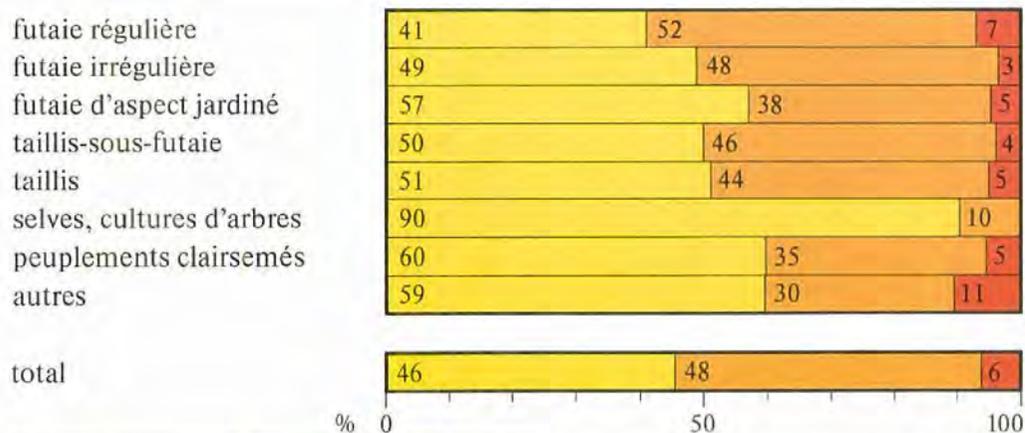
en pourcentage par type de forêt.

IFN

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité

(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

■ stable ■ déstabilisé ■ instable



Surface forestière selon la stabilité et le stade de développement

207

en milliers d'ha.

IFN

Ensemble analysé: **futaie régulière**, avec indication de la stabilité

(= 65,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Stade de développement	stable 1000 ha	déstabilisé 1000 ha	instable 1000 ha
recrû/fourré	23,6 ±1,5	39,0 ±1,9	9,6 ±1,0
perchis	32,2 ±1,8	71,2 ±2,6	12,5 ±1,1
jeune futaie	55,6 ±2,3	77,4 ±2,7	9,6 ±1,0
futaie moyenne	104,7 ±3,1	111,7 ±3,2	11,0 ±1,0
vieille futaie	64,7 ±2,5	56,2 ±2,3	5,9 ±0,8
total	280,8 ±4,6	355,5 ±5,0	48,6 ±2,2

Surface forestière selon la stabilité et le stade de développement

208

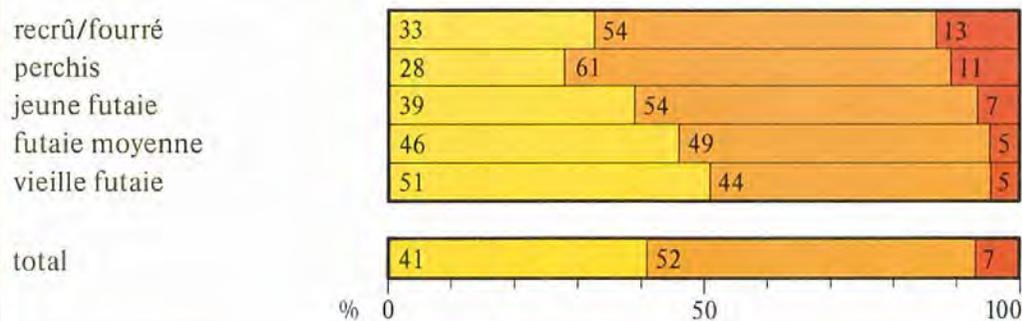
en pourcentage par stade de développement.

IFN

Ensemble analysé: **futaie régulière**, avec indication de la stabilité

(= 65,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

■ stable ■ déstabilisé ■ instable



Surface forestière selon la stabilité et l'âge du peuplement

en pourcentage par classe d'âge.

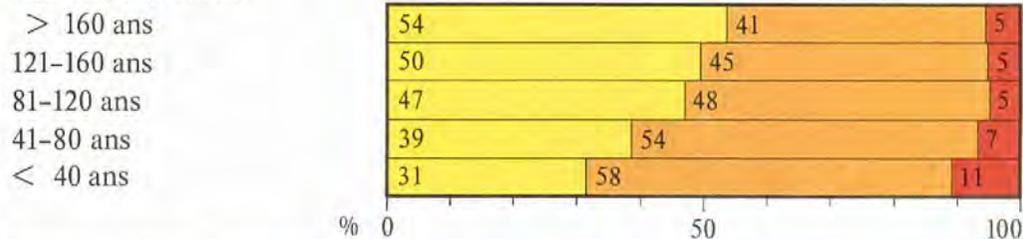
Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité et de l'âge
(= 74,4% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

209

IFN

■ stable ■ déstabilisé ■ instable

Age du peuplement



instables. La stabilité est clairement meilleure dans les gros bois, au moins du point de vue mécanique.

Dans la **futaie irrégulière**, les peuplements à plusieurs étages et à stades de développement mélangés ont été considérés comme stables plus souvent que ceux à un étage. Il n'y a pas de différences régionales importantes.

Dans la futaie d'aspect jardiné, suivant le degré de fermeture, les **peuplements étagés** ont été classés plus souvent comme stables que **ceux par petits groupes**. Parmi ces derniers, les tendances quant aux stades de développement sont les mêmes que dans la futaie régulière.

La stabilité des **taillis** et des **taillis-sous-futaie** est la même et elle est nettement meilleure que celle de la futaie régulière.

Les **peuplements clairsemés** sont nettement plus stables que le reste des forêts. Les différents types de structure ont des conditions de stabilité analogues à celles des types correspondants des forêts fermées.

La part des peuplements stables augmentant du premier au dernier stade de développement, une corrélation entre l'âge et la stabilité est probable.

Les peuplements âgés sont plus souvent classés comme stables; il est possible qu'on accorde plus de poids à la stabilité mécanique qu'à la stabilité biologique.

Conformément à leur distribution naturelle, les forêts de feuillus ont la plus forte proportion de peuplements stables dans les régions basses. Les peuplements résineux stables se trouvent plutôt en altitude.

Souvent, la **densité** sert de critère pour qualifier l'état des forêts, notamment dans le cadre de l'appréciation de la fonction protectrice contre les chutes de pierres, l'érosion, les mouvements de la neige, etc. (BURSCHEL, LOEW et METTIN,

Surface forestière selon la stabilité, la composition et l'étage de végétation

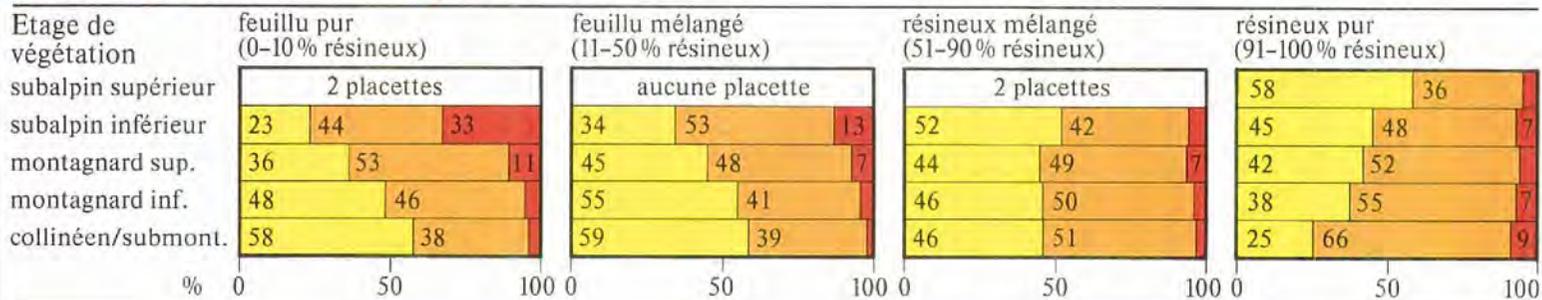
en pourcentage par étage de végétation.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité (= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

210

IFN

■ stable ■ déstabilisé ■ instable



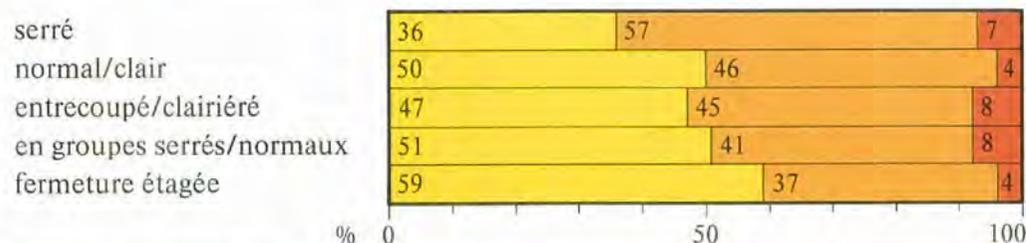
Surface forestière selon la stabilité et le degré de fermeture

en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité

(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

■ stable ■ déstabilisé ■ instable



211

IFN



Schwarzenbergsiten, Hasle LU

1977; SCHREYER et RAUSCH, 1978). Elle se quantifie au moyen du nombre de tiges, de la surface terrière, du coefficient de densité ainsi qu'à l'aide des degrés de couverture, de couvert ou de fermeture. Ce dernier paramètre a été relevé dans le cadre de l'IFN et il est disponible pour les analyses.

Surface forestière selon le degré de fermeture, l'altitude et la pente

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

m s. mer	Pente en %	Degré de fermeture					total
		serré	normal/ clair	entrecoupé/ clairière	arbres groupés	fermeture étagée	
		1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha
< 1000	< 60	165,0 ±3,8	178,5 ±3,9	42,2 ±2,0	10,2 ±1,0	10,2 ±1,0	406,1 ±5,2
	> 60	63,9 ±2,5	39,9 ±2,0	15,2 ±1,2	5,7 ±0,8	5,1 ±0,7	129,8 ±3,4
> 1000	< 60	43,9 ±2,1	71,1 ±2,6	83,8 ±2,8	42,7 ±2,0	15,9 ±1,3	257,4 ±4,5
	> 60	52,0 ±2,2	69,2 ±2,6	73,2 ±2,6	44,2 ±2,1	12,0 ±1,1	250,6 ±4,4
total		324,8 ±4,9	358,7 ±5,0	214,4 ±4,2	102,8 ±3,1	43,2 ±2,0	1043,9 ±8,8

212

IFN

Surface forestière selon la stabilité et la structure

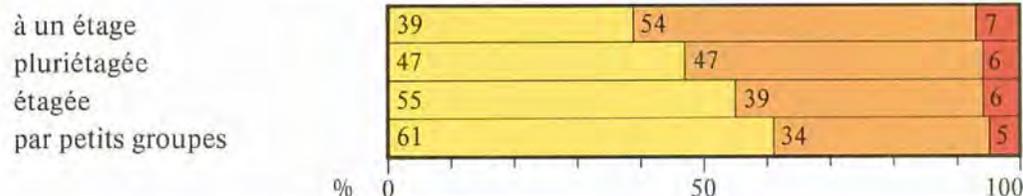
en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité
(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

213

IFN

stable déstabilisé instable



La répartition des forêts selon le degré de fermeture, l'altitude et la pente montre que les peuplements **serrés** ou **entrecoups/clairiérés**, situés dans les stations raides et élevées ne forment que 5, respectivement 7% de l'aire boisée accessible. Dans l'ensemble, ils sont plus rarement jugés stables. Ils sont précédés dans l'ordre par les peuplements normaux/clairs, par groupes ou étagés. Les peuplements serrés se trouvent plutôt dans les stations basses et moins inclinées.

L'appréciation de la stabilité selon les degrés de fermeture conduit aux mêmes résultats en ce qui concerne les tendances pour tous les stades de développement: les peuplements mélangés d'un certain âge sont en moyenne plus souvent considérés comme stables.

La stabilité et la structure du peuplement sont nettement liées. Les peuplements étagés et surtout ceux par petits groupes sont classés nettement plus souvent comme stables et plus rarement comme instables que les peuplements à plusieurs étages. Les structures stables sont le propre des forêts des régions élevées.

L'état et notamment la vitalité des arbres sont d'une importance capitale pour la stabilité globale.

Le meilleur critère extérieur de **vitalité** est le houppier. Dans le cadre de l'IFN, on a réparti les houppiers de tous les arbres-échantillons en fonction de leur taille, de leur forme et de leur feuillage en trois classes. La classe 1, «*gros houppier*», comprend les houppiers bien conformés, au feuillage touffu à normal et d'une longueur supérieure à la moitié de l'arbre. La classe 2, «*houppier normal*», englobe les houppiers faiblement asymétriques, normalement touffus et d'une longueur supérieure au quart de l'arbre. La classe 3, «*petit houppier*», contient les houppiers au feuillage normal ou clair, d'une longueur inférieure au quart de l'arbre ou fortement asymétriques. Lors du classement, on tient aussi compte des dégâts éventuels par cassure ou défoliation. La **classe de houppier** constitue un critère global de vitalité. Il ne faut en aucun cas mettre au même rang les houppiers *petits* ou *endommagés*.

On est frappé de voir combien la proportion de gros houppiers est faible et combien celle des petits houppiers est grande dans les petits diamètres. Comme on n'a analysé que les arbres de l'étage dominant, l'influence de ceux du peuplement accessoire, plus difficiles à taxer, est exclue. Ce résultat peut s'expliquer par la densité plus forte des premiers stades de développement. Les interventions énergiques dans les jeunes peuplements augmenteront la proportion des gros houppiers bien conformés.

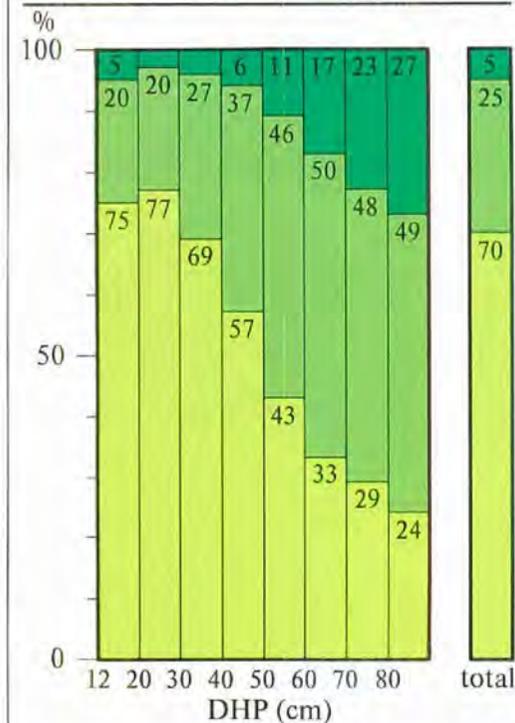
214

IFN

Tiges de l'étage dominant selon la classe de grosseur du houppier et le diamètre

en pourcentage par catégorie de diamètre.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

houppier
gros normal petit



La proportion des peuplements stables augmente avec la surface terrière des *arbres ayant des houppiers gros et normaux*. Que les peuplements stables avec 76 à 100% de *gros houppiers* soient moins fréquents que dans la classe inférieure s'explique en partie par le fait qu'il s'agit de régénérations avec des sujets préexistants, laissés en réserve ou formant les restes du peuplement voisin. On a classé leurs houppiers, mais on n'en tient pas compte dans l'appréciation de la stabilité.

D'après ABETZ (1976), le coefficient de stabilité, égal au quotient de la hauteur de l'arbre par son diamètre, joue un grand rôle pour apprécier la stabilité des arbres dans le peuplement. Il peut servir

pour caractériser les conditions de croissance, la position sociale de l'arbre ou la résistance mécanique au vent ou au poids de la neige. Il s'est avéré que si ce coefficient est en dessous de 0,8 et entre 0,8 et 0,9, il indique une résistance mécanique favorable et que s'il dépasse 1,0, les conditions sont défavorables. JOHANN (1981) qualifie de résistants aux bris de neige les peuplements d'épicéa dont plus de la moitié des arbres ont un coefficient de stabilité de moins de 0,9; il insiste sur le fait qu'en réglant tôt la densité, par des éclaircies précoces, on abaisse considérablement et durablement le coefficient de stabilité. On peut donc considérer que ce paramètre reflète les conditions de station et de la gestion antérieure.

Surface forestière selon la stabilité et la part des arbres à houppier gros ou normal

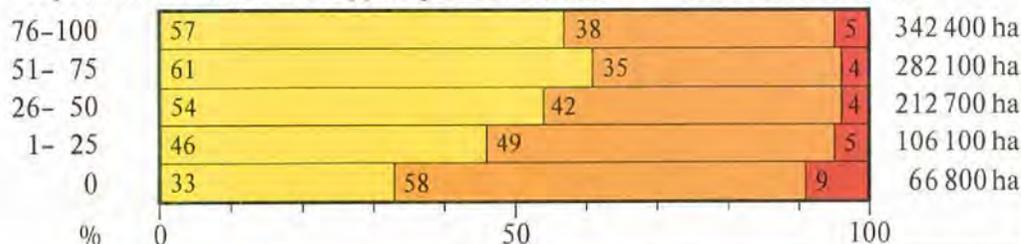
215
IFN

en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité et avec des arbres dès 12 cm de DHP
(= 96,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

■ stable ■ déstabilisé ■ instable

Proportion des arbres à houppier gros ou normal en % de la surface terrière



Surface forestière selon la stabilité et la part des arbres piliers

216

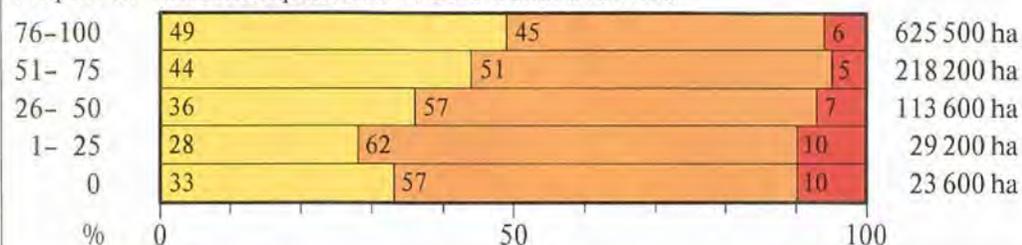
IFN

en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité et des arbres dès 12 cm de DHP
(= 96,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

■ stable ■ déstabilisé ■ instable

Proportion des arbres piliers en % de la surface terrière



Il existe une relation évidente entre la surface terrière des arbres piliers et la stabilité du peuplement. Que le résultat ne soit pas plus manifeste s'explique, ici aussi, par l'interdépendance de facteurs déterminants. Le coefficient de stabilité de l'arbre isolé et la classe de houppier sont en corrélation: le coefficient est de 0,57 chez les sujets à gros houppier, de 0,63 chez ceux à houppier normal et de 0,72 chez ceux qui ont un petit houppier.

D'autre part, on observe qu'il dépend du type de forêt ou, selon les cas, du stade de développement. Les perchis de la futaie régulière ont la plus forte proportion de peuplements sans aucun arbre de coefficient de stabilité inférieur à 0,8 (12% des perchis = 58% de tous les peuplements sans arbres de coefficient en dessous de 0,8). Ces résultats signalent aussi la présence de peuplements très denses, surtout dans les jeunes classes d'âge.

9.1.4 Facteurs déterminants

L'avis des experts quant à la stabilité se base sur les *facteurs extérieurs* et les *caractéristiques du peuplement* (cf. chap. 9.1.1). L'analyse de ces données fournit d'autres éclaircissements au sujet de la stabilité globale.

Parmi les *facteurs extérieurs*, l'influence du *vent et du poids de la neige* se remarque sur presque toutes les placettes. Les *mouvements de la neige* (reptation, glissement, avalanches), les *chutes de pierres* ainsi que les *glissements de terrain* jouent un rôle, mais il est assez rare qu'un de ces facteurs ait motivé la qualification d'*instable*.

Parmi les caractéristiques du peuplement, l'*état d'entretien* constitue le facteur déstabilisant qui motive le plus souvent la qualification d'*instable*. Par ordre décroissant suivent les facteurs *dégâts, vitalité et degré de fermeture*.

Surface forestière selon la stabilité et les facteurs déstabilisants

en pourcentage par facteur déstabilisant.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité

(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

217

IFN

Facteur déstabilisant	facteur sans importance %	stable %	déstabilisé %	instable %
influences extérieures:				
poids de la neige	0,7 ±0,1	54,3 ±0,5	39,4 ±0,5	5,7 ±0,2
vent	2,6 ±0,2	60,7 ±0,5	33,4 ±0,5	3,3 ±0,2
glissements de terrain	67,8 ±0,5	25,9 ±0,4	4,4 ±0,2	1,8 ±0,1
chutes de pierres	64,2 ±0,5	24,5 ±0,4	8,3 ±0,3	2,8 ±0,2
mouvements de la neige	62,6 ±0,5	24,8 ±0,4	9,6 ±0,3	2,9 ±0,2
incendies	67,7 ±0,5	28,1 ±0,4	3,3 ±0,2	0,8 ±0,1
parcours du bétail	81,7 ±0,4	12,2 ±0,3	4,6 ±0,2	1,3 ±0,1
inhérent au peuplement:				
conformité à la station		87,6 ±0,3	10,6 ±0,3	1,8 ±0,1
stade de développement		66,0 ±0,5	29,8 ±0,4	4,2 ±0,2
composition		76,3 ±0,4	19,8 ±0,4	3,9 ±0,2
degré de fermeture		53,2 ±0,5	41,6 ±0,5	5,2 ±0,2
structure		56,2 ±0,5	40,1 ±0,5	3,6 ±0,2
état d'entretien		52,9 ±0,5	37,6 ±0,5	9,5 ±0,3
coefficient de stabilité		72,3 ±0,4	24,4 ±0,4	3,2 ±0,2
vitalité		58,1 ±0,5	36,6 ±0,5	5,3 ±0,2
forme des houppiers		51,7 ±0,5	43,7 ±0,5	4,5 ±0,2
dégâts		61,8 ±0,5	32,0 ±0,5	6,0 ±0,2
stabilité globale		45,4 ±0,5	48,3 ±0,5	6,2 ±0,2

L'analyse par régression multiple indique que la stabilité globale est assez bien définie – avec un taux de certitude de 61% – par les six facteurs suivants:

- stade de développement
- dégâts
- vitalité
- poids de la neige
- degré de fermeture
- vent

D'autres études statistiques montrent que la stabilité globale dépend principalement du diamètre dominant à hauteur de poitrine, de la proportion des arbres endommagés et de celle des arbres à houppiers petits ou dégarnis.

9.2 Traitement

Les exploitations ne servent pas seulement à fournir au marché la matière première qu'est le bois, mais aussi à soigner et à régénérer la forêt. Un des buts importants des interventions sylvicoles est le maintien et l'amélioration de la stabilité des peuplements. Elles sont souvent renvoyées ou supprimées pour des raisons techniques et financières, surtout en montagne. Dans le cadre de l'IFN, on a relevé la *date de la dernière exploitation* ainsi que la *nature et l'urgence de la prochaine intervention*.

La date de la dernière exploitation a été obtenue en questionnant le service forestier local. Ces renseignements correspondent en général bien aux observations faites sur les souches dans les placettes, excepté quelques cas douteux, surtout dans les Alpes et au Sud des Alpes. Ces cas s'expliquent par exemple par le manque d'informations sur la forêt privée; il est aussi possible que les souches des surfaces sans interventions sylvicoles proviennent de l'exploitation de chablis.

Surface forestière exploitée et inexploitée

Surface forestière selon la date de la dernière exploitation et la fertilité en milliers d'ha et en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

218

IFN

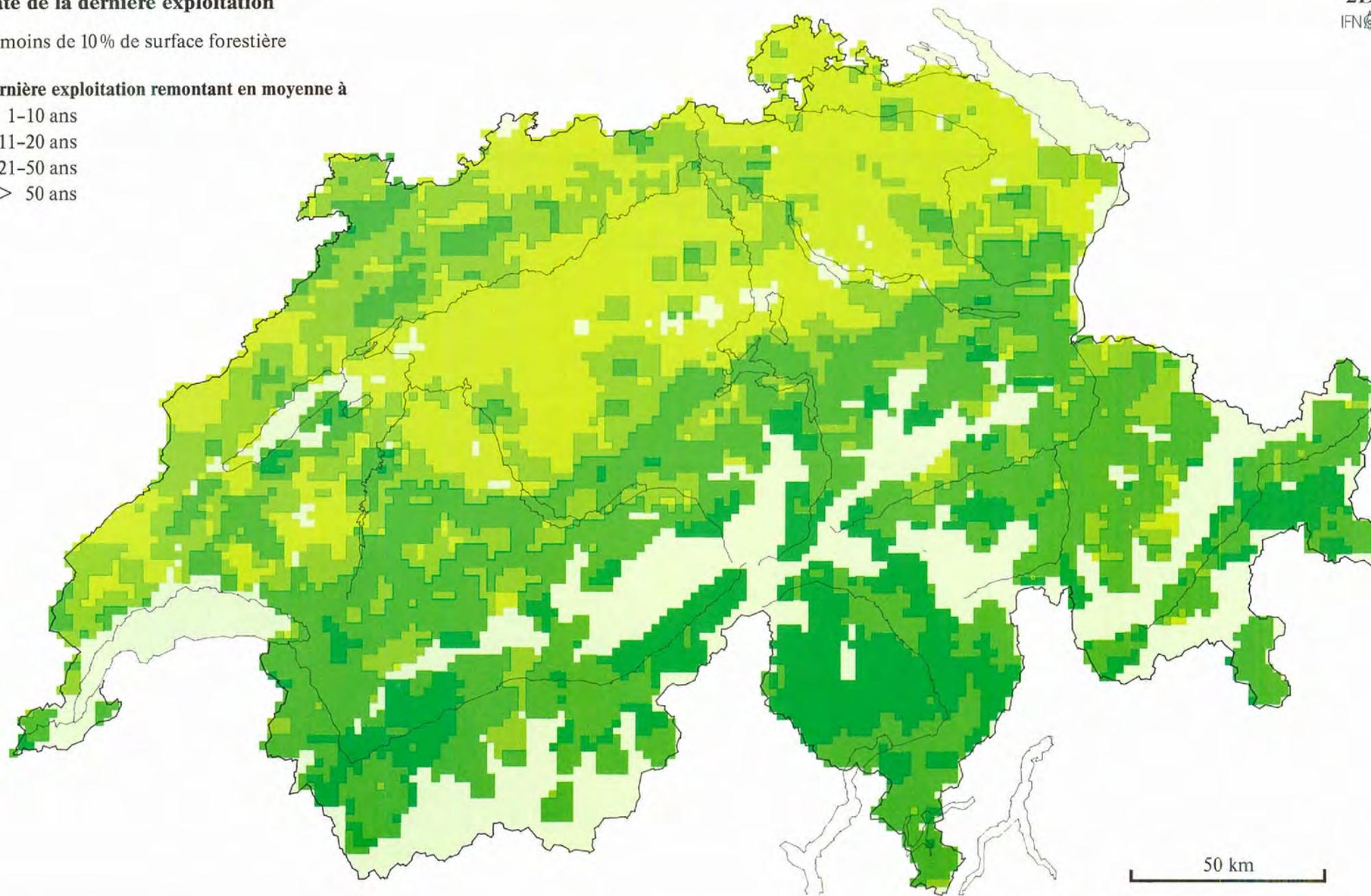
Fertilité (surface en 1000 ha)	Dernière exploitation remontant à					sans indication
	1-10 ans	11-20 ans	21-30 ans	31-50 ans	plus de 50 ans	
faible	39,5 ±2,0	18,4 ±1,3	13,8 ±1,2	18,5 ±1,3	34,9 ±1,8	0,9 ±0,3
moyenne	121,0 ±3,3	57,5 ±2,3	38,1 ±1,9	43,2 ±2,0	68,5 ±2,5	1,2 ±0,3
bonne	217,0 ±4,2	65,3 ±2,5	27,9 ±1,7	33,8 ±1,8	36,6 ±1,9	2,0 ±0,4
très bonne	194,9 ±4,0	40,2 ±2,0	9,8 ±1,0	4,9 ±0,7	9,0 ±0,9	0,6 ±0,2
	exploitée	exploitée rarement		inexploitée		sans indication
Surface en 1000 ha						
Jura	154,1 ±1,8	25,8 ±1,5		12,4 ±1,1		1,7 ±0,4
Plateau	190,5 ±1,8	27,5 ±1,6		8,5 ±0,9		0,5 ±0,2
Préalpes	172,7 ±1,9	21,2 ±1,4		16,9 ±1,2		0,6 ±0,2
Alpes	222,3 ±3,0	37,9 ±1,8		71,7 ±2,4		1,8 ±0,4
Sud des Alpes	44,4 ±1,8	42,5 ±1,8		44,4 ±1,8		0,1 ±0,1
Suisse	784,0 ±5,2	154,9 ±3,7		153,9 ±3,7		4,7 ±0,7
Surface en % par région	exploitée	exploitée rarement		inexploitée		sans indication
Jura	79,4 ±0,9	13,3 ±0,8		6,4 ±0,6		0,9 ±0,2
Plateau	83,9 ±0,8	12,1 ±0,7		3,7 ±0,4		0,2 ±0,1
Préalpes	81,7 ±0,8	10,0 ±0,7		8,0 ±0,6		0,3 ±0,1
Alpes	66,6 ±0,8	11,4 ±0,5		21,5 ±0,7		0,5 ±0,1
Sud des Alpes	33,8 ±1,3	32,3 ±1,3		33,8 ±1,3		0,1 ±0,1
Suisse	71,5 ±0,4	14,1 ±0,3		14,0 ±0,3		0,4 ±0,1

Date de la dernière exploitation

□ moins de 10% de surface forestière

Dernière exploitation remontant en moyenne à

- 1-10 ans
- 11-20 ans
- 21-50 ans
- > 50 ans



9.2.1 Date de la dernière exploitation

Exploité - inexploité?

Il faut tenir compte des conditions de station pour déterminer si une forêt est exploitée ou non. Sur les bonnes stations, les interventions sylvicoles sont possibles ou nécessaires à des intervalles plus rapprochés que sur les stations de faible fertilité (cf. chap. 9.2.3). La distinction entre

les deux classes exploité - inexploité s'est faite selon le schéma de la figure 218.

Plus de 60% des forêts classées comme *inexploitées* d'après ce schéma se trouvent sur des stations de fertilité faible et moyenne. La comparaison avec les résultats de OTT (1972) est intéressante. A la question de savoir quand seront exploi-

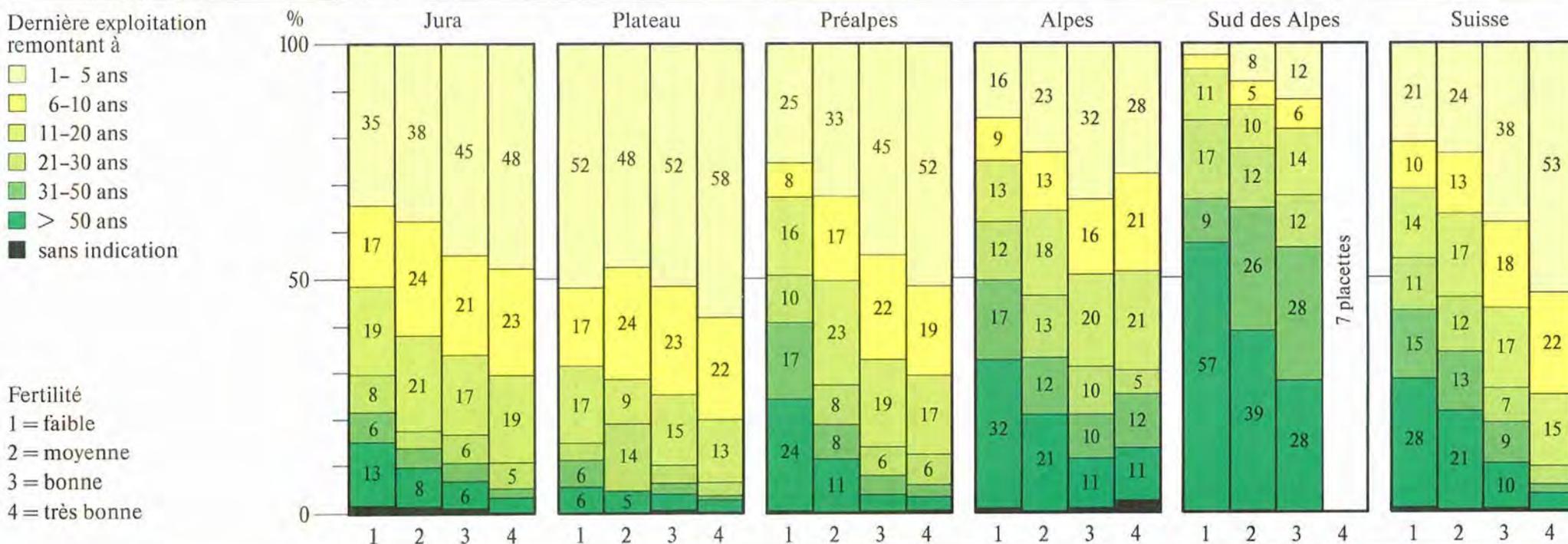
tées les forêts publiques, il répond que 14% ne le seront pas dans les prochains 30 ans.

La figure 219 montre la répartition géographique des forêts en fonction de la date de la dernière exploitation.

Surface forestière selon la date de la dernière exploitation et la fertilité

en pourcentage par classe de fertilité et par région.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

220



Surface et volume sur pied des types de forêt selon la date de la dernière exploitation

222 IFN

Surface forestière en pourcentage par type de forêt et volume sur pied en m³ par ha. Ensemble analysé: forêt avec indication de la date de la dernière exploitation (= 99,6% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

■ surface ■ volume sur pied à l'hectare - - - - valeurs moyennes

La subdivision de la surface forestière selon la fertilité (cf. chap. 6.2) et la date de la dernière exploitation montre que, dans toutes les régions, on coupe plus souvent sur les stations de bonne que de faible fertilité (fig. 220). La comparaison régionale des stations de même fertilité révèle des différences parfois considé-

rables. La fréquence des coupes est sensiblement plus faible dans toutes les forêts du Sud des Alpes.

La date de la dernière exploitation dans les forêts publiques et privées varie d'une région à l'autre. Alors que, sur le Plateau, dans les Préalpes et dans les Alpes, on ne voit pas de différences importantes, les forêts privées du Jura sont exploitées moins souvent et celles du Sud des Alpes nettement plus souvent. Sur le Jura, elles occupent avant tout les régions hautes, alors qu'au Sud des Alpes, elles se trouvent en majorité en plaine et sur des stations meilleures.

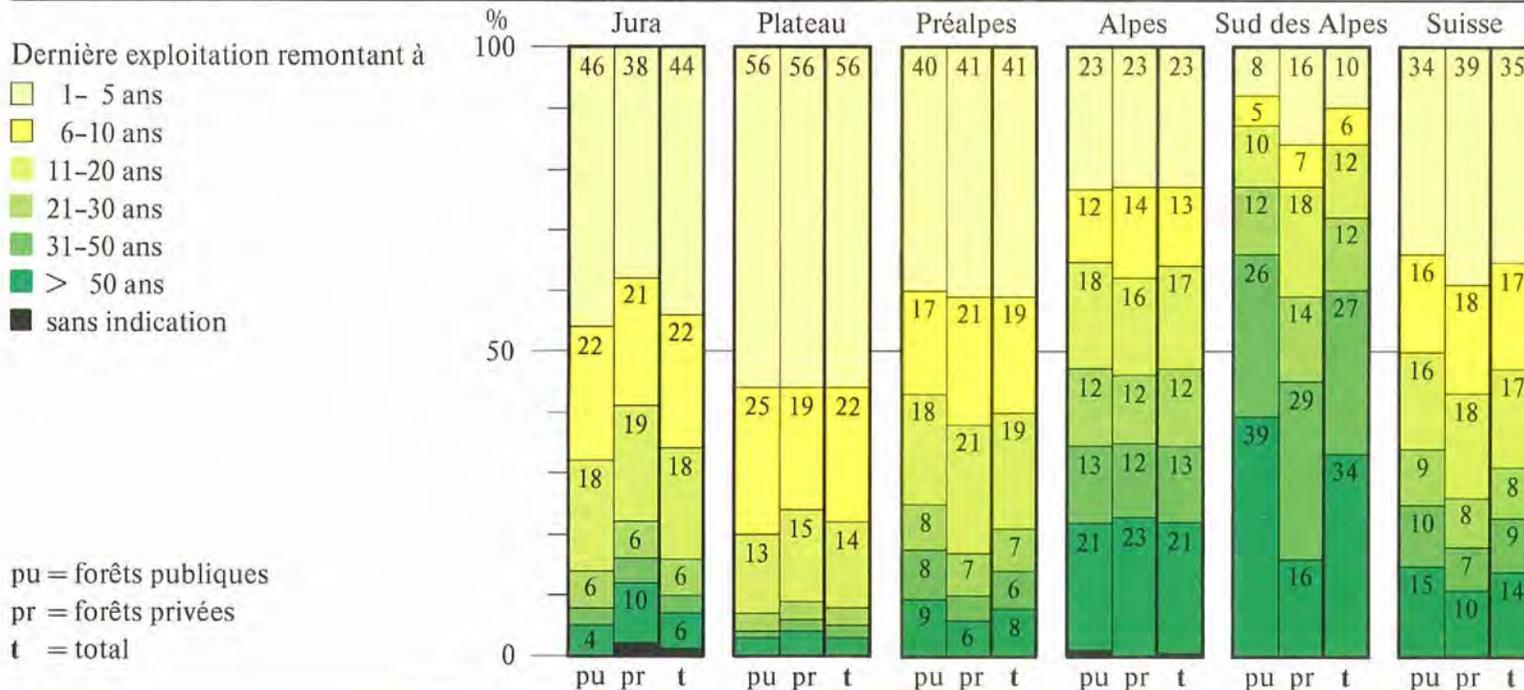
Surface forestière selon la date de la dernière exploitation et les conditions de propriété

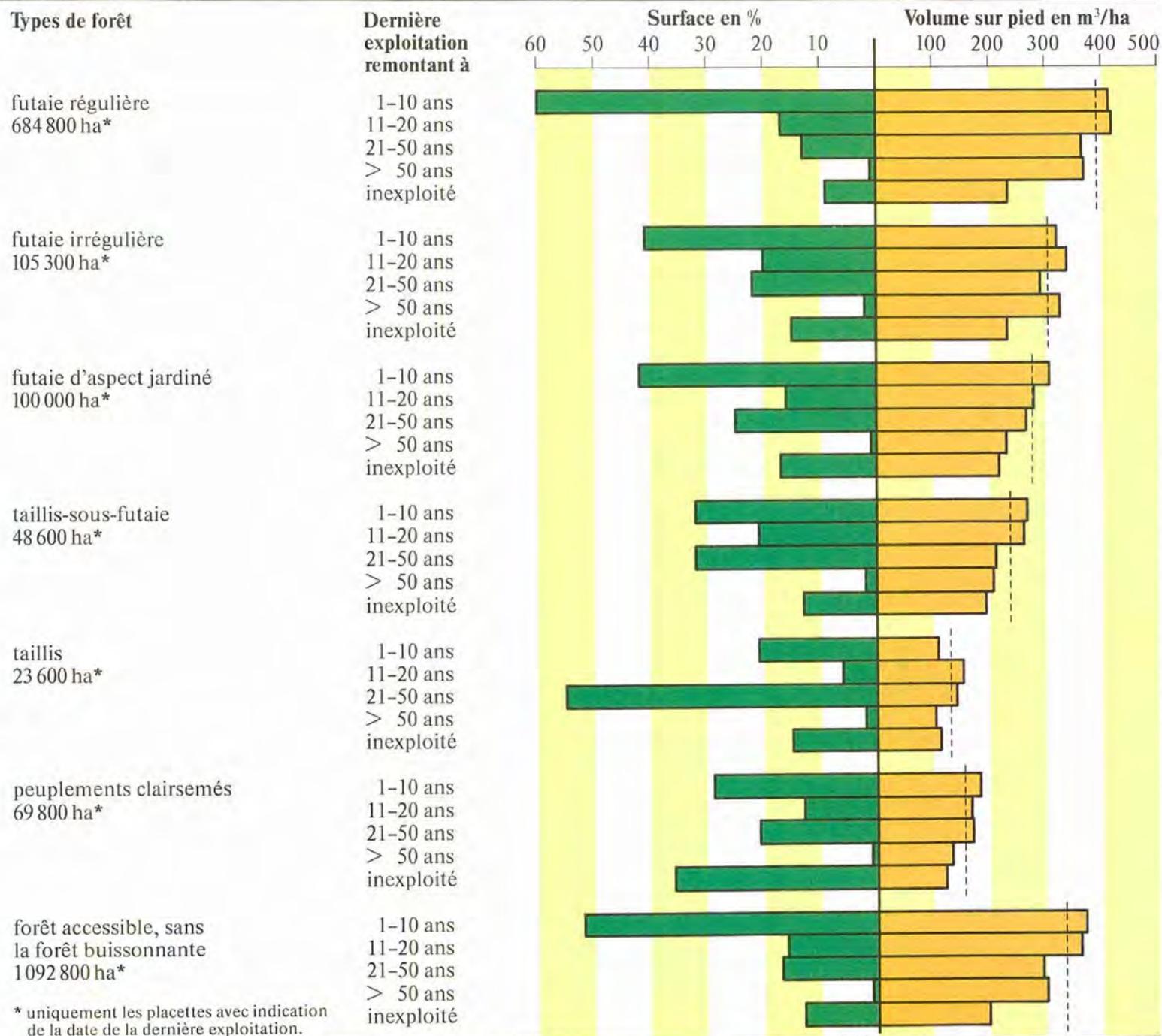
en pourcentage par condition de propriété et par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

221

IFN





* uniquement les placettes avec indication de la date de la dernière exploitation.

L'opportunité de soins culturaux ou d'une coupe dépend principalement de la constitution et de la structure des peuplements, mais ces interventions influencent aussi à leur tour la constitution et le matériel sur pied.

Dans tous les types de forêt sauf les taillis, les surfaces exploitées récemment ont un plus grand volume sur pied, car elles occupent en général des stations de meilleure qualité. Au Sud des Alpes, où le quart des forêts est formé de taillis, ceux-ci ne se distinguent pas quant à la dernière exploitation et au volume par hectare. Environ la moitié de leur surface a été exploitée il y a 21 à 50 ans, c'est-à-dire avant ou juste après la deuxième guerre mondiale. Les taillis produisent avant tout du bois de feu et des menus bois, dont l'exploitation s'avère toujours plus déficitaire ces dernières décennies. Ces conditions économiques expliquent en grande partie la faible exploitation des forêts du Sud des Alpes.

Surface forestière selon la date de la dernière exploitation et la distance de débardage

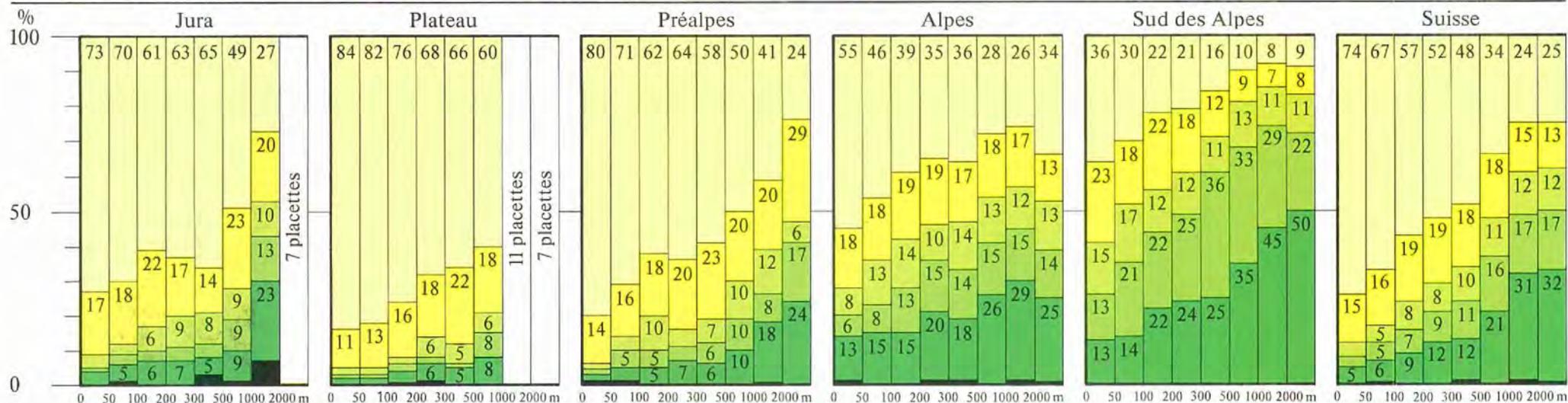
en pourcentage par classe de distance et par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

223

IFN

Exploit. remontant à 1-10 ans 11-20 ans 21-30 ans 31-50 ans > 50 ans sans indication



La principale raison de renoncer à couper du bois réside probablement dans la couverture insuffisante des frais. Cette constatation s'applique surtout aux forêts mal desservies. La figure 223 montre clairement la très étroite corrélation entre la desserte et l'exploitation.

9.2.2 Influence de l'exploitation sur la stabilité

Le laps de temps écoulé depuis la dernière coupe permet-il de caractériser la gestion antérieure? Il n'y a pas de corrélation claire entre ce paramètre et la stabilité. On discerne, il est vrai, des tendances, mais la plupart ne sont pas significatives du point de vue statistique. L'état actuel des forêts ne dépend pas uniquement de ce qu'elles aient été exploitées récemment, anciennement ou pas du tout. Pour l'expliquer, il faut recourir encore à d'autres critères que la

date de la dernière exploitation, par exemple à l'urgence des interventions sylvicoles ou au volume exploitable, c'est-à-dire à des critères qui renseignent directement sur les conditions sylvicoles. Cela signifie aussi que, à lui seul, *le fait qu'une forêt soit exploitée ou non* ne dit pas grand-chose sur sa stabilité et sur son état.

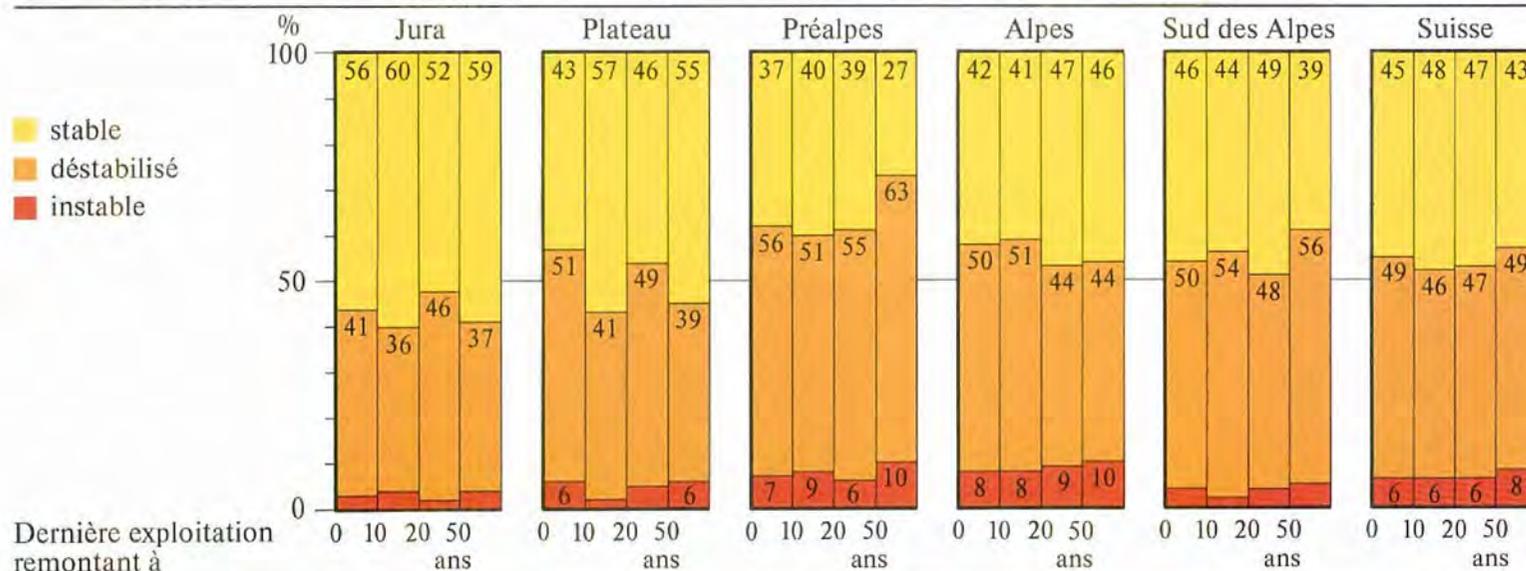
Surface forestière selon la stabilité et la date de la dernière exploitation

en pourcentage par intervalle de temps et par région.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité et de la date de la dernière exploitation
(= 99,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

224

IFN



9.2.3 Nature et urgence de la prochaine intervention sylvicole

La nature et l'urgence de la prochaine intervention sylvicole renseignent sur l'état actuel de la forêt. Les groupes d'inventaire les ont indiquées pour chaque placette boisée accessible. Ils ont apprécié l'*urgence* dans chaque peuplement, d'après des critères purement sylvicoles, sans se demander si les conditions opéra-

tionnelles et techniques d'exécution étaient remplies, et en distinguant entre les interventions à court et à long terme. Ces deux notions sont relatives et s'entendent toujours par rapport à la station: pour les bons terrains du Plateau, «à court terme» signifie autre chose que pour un sol de fertilité moyenne des

Alpes (tabl. 233). Les groupes d'inventaire ont défini la *nature de l'intervention* en fonction de la structure et de l'état du peuplement, sans connaître les objectifs de la gestion.

Surface forestière selon l'urgence et le type de la prochaine intervention sylvicole

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

225

IFN

		soins	éclaircie	mise en lumière	réalisation	jardinage/éclairage de forêt de montagne	coupe sanitaire	total
Urgence		1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha
Jura	à court terme	11,5 ±1,0	68,7 ±2,1	12,5 ±1,1	4,9 ±0,7	12,2 ±1,1	3,1 ±0,6	112,9 ±2,2
	à long terme	1,0 ±0,3	25,5 ±1,5	12,0 ±1,1	10,7 ±1,0	19,8 ±1,3	4,4 ±0,7	73,4 ±2,1
Plateau	à court terme	21,0 ±1,4	98,7 ±2,4	18,8 ±1,3	8,7 ±0,9	2,8 ±0,5	3,2 ±0,6	153,2 ±2,2
	à long terme	2,0 ±0,4	27,3 ±1,6	18,0 ±1,3	13,9 ±1,1	3,1 ±0,6	1,1 ±0,3	65,4 ±2,2
Préalpes	à court terme	10,4 ±1,0	56,3 ±2,0	10,0 ±1,0	3,1 ±0,6	32,4 ±1,7	5,0 ±0,7	117,2 ±2,3
	à long terme	3,4 ±0,6	16,1 ±1,2	8,0 ±0,9	6,5 ±0,8	43,6 ±1,9	2,7 ±0,5	80,3 ±2,2
Alpes	à court terme	17,9 ±1,3	39,9 ±1,9	7,1 ±0,8	1,5 ±0,4	60,3 ±2,3	10,6 ±1,0	137,3 ±3,0
	à long terme	10,2 ±1,0	18,4 ±1,3	9,4 ±1,0	6,2 ±0,8	126,0 ±2,9	6,4 ±0,8	176,6 ±3,1
Sud des Alpes	à court terme	7,5 ±0,8	44,5 ±1,8	2,5 ±0,5	0,8 ±0,3	13,5 ±1,1	1,3 ±0,4	70,1 ±2,0
	à long terme	2,2 ±0,5	12,1 ±1,1	1,9 ±0,4	2,9 ±0,5	32,9 ±1,6	5,3 ±0,7	57,3 ±1,9
Suisse	à court terme	68,3 ±2,5	308,1 ±4,8	50,9 ±2,2	19,0 ±1,4	121,2 ±3,3	23,2 ±1,5	590,7 ±7,1
	à long terme	18,8 ±1,4	99,4 ±3,0	49,3 ±2,2	40,2 ±2,0	225,4 ±4,3	19,9 ±1,4	453,0 ±6,4

(indications incomplètes pour deux placettes)

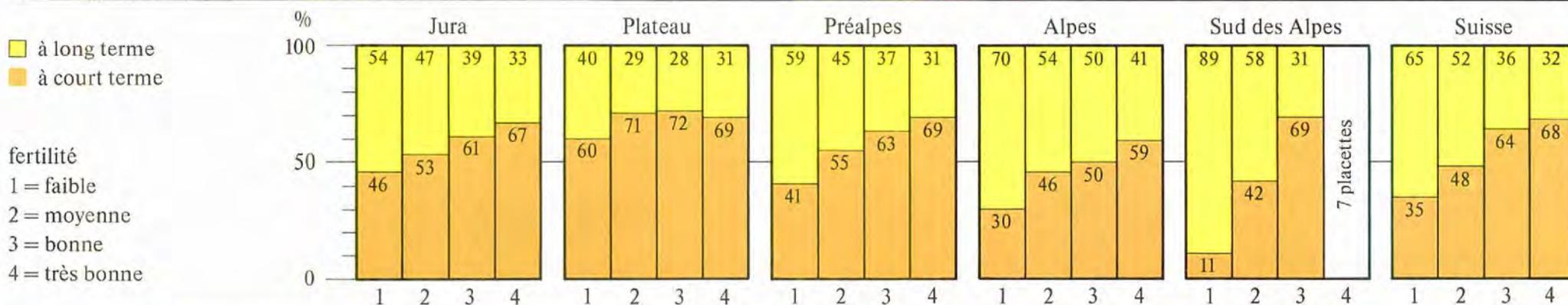
Surface forestière selon l'urgence de la prochaine intervention sylvicole et la fertilité

en pourcentage par classe de fertilité.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

226

IFN



L'urgence d'une intervention sylvicole dépend de divers facteurs. Comme on pouvait s'y attendre, elle est étroitement liée à la fertilité, indicateur de la capacité de production du peuplement. La relation entre la date de la dernière exploitation et la fertilité conduit à la même conclusion (fig. 220). Cette corrélation s'observe partout sauf sur le Plateau.

Existe-t-il une différence entre les forêts publiques et privées quant à l'urgence des interventions sylvicoles?

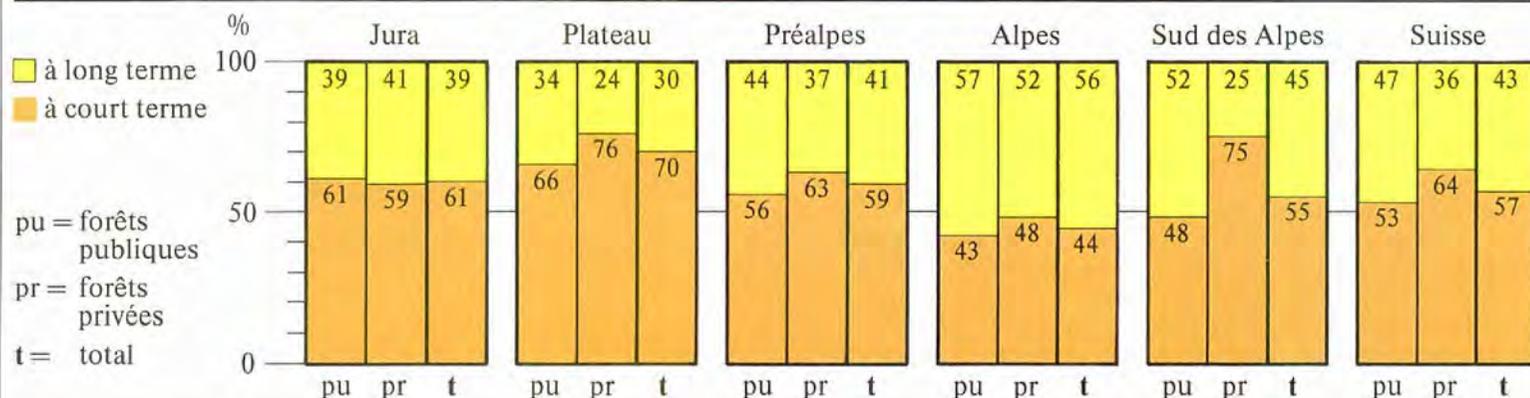
Surface forestière selon l'urgence de la prochaine intervention sylvicole et les conditions de propriété

en pourcentage par condition de propriété.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

227

IFN



Il est remarquable que, dans les forêts privées, la proportion des surfaces à traiter à court terme soit en partie nettement plus élevée que dans les forêts publiques, bien que la date de la dernière exploitation y soit plus récente. Ces deux faits en apparence contradictoires résultent probablement de ce que, dans ces forêts, les coupes sont en moyenne plus fréquentes, mais plus légères. La part des surfaces à traiter à court terme est plus grande à tous les stades de développement et pas seulement dans ceux où l'intervention est déficitaire, comme c'est le cas des recrûs/fourrés et des perchis.

La proportion plus faible de peuplements à traiter à court terme dans les Alpes est imputable aux conditions de station et aux structures de forêt de cette région. Sur le Plateau, par exemple, où la croissance est plus rapide, il faut intervenir plus souvent qu'en montagne, où tout pousse plus lentement. La structure et la constitution des peuplements sont sûrement aussi déterminantes pour apprécier l'urgence de l'intervention.

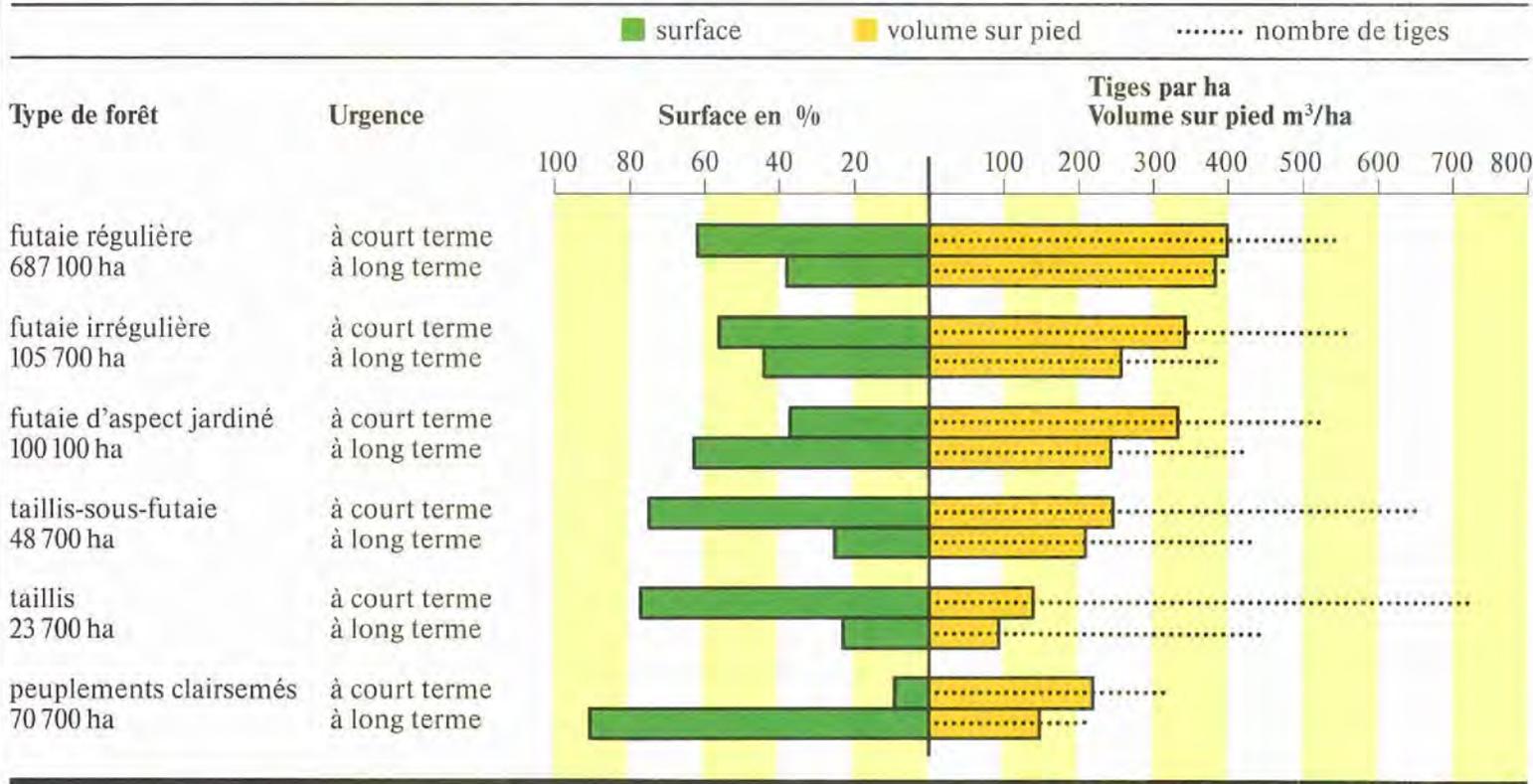
Le nombre de tiges et le volume sur pied des peuplements à traiter à court terme sont plus élevés. Dans la futaie régulière, il faut encore considérer l'urgence en fonction du stade de développement (fig. 229). Par comparaison, les futaies d'aspect jardiné, étagée ou par petits groupes, contiennent nettement moins de surfaces à traiter à court terme. Les futaies irrégulières occupent une position intermédiaire entre les deux types précédents.

Surface, nombre de tiges et volume sur pied selon l'urgence de la prochaine intervention sylvicole et le type de forêt

228

IFN

Surface en pourcentage, nombre de tiges par ha et volume sur pied en m³ par ha.
Ensemble analysé: forêt boisée accessible, sans la forêt buissonnante

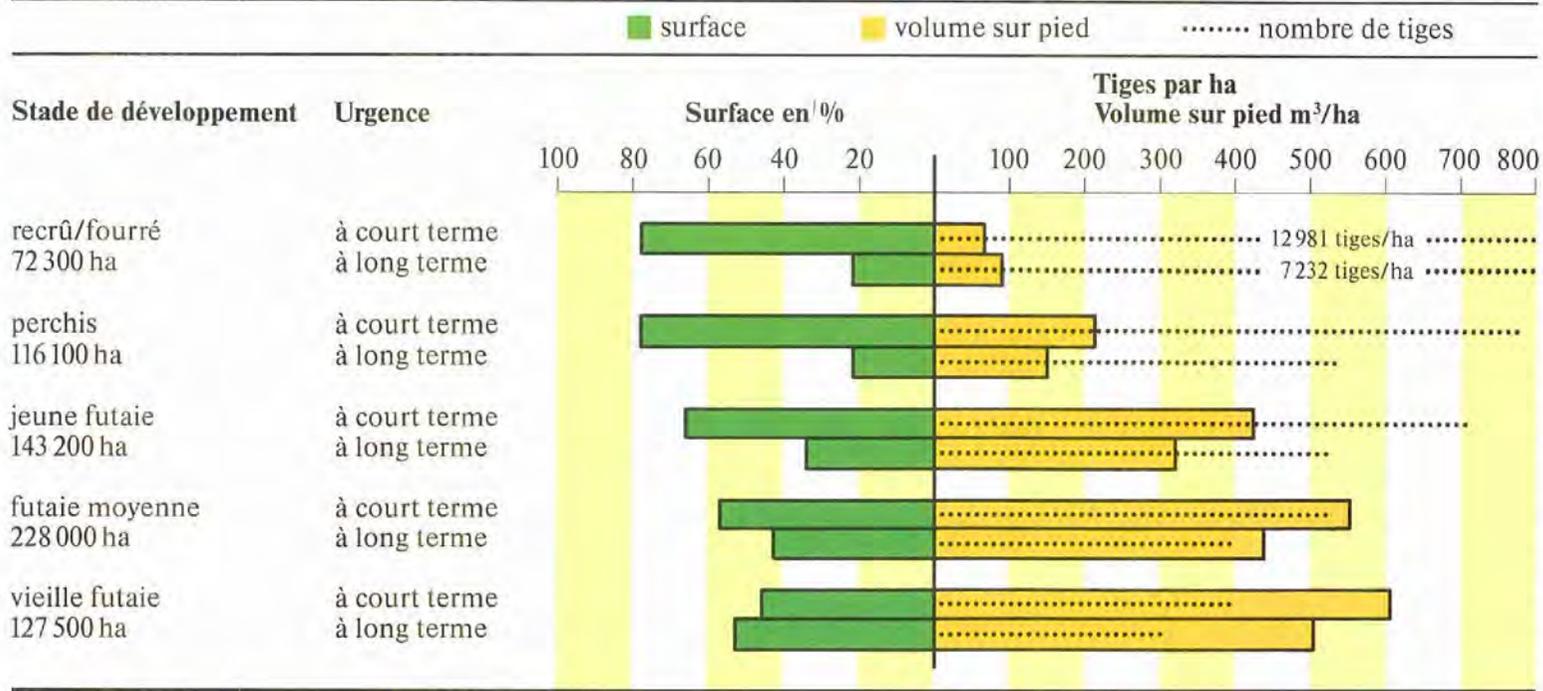


Surface, nombre de tiges et volume sur pied selon l'urgence de la prochaine intervention sylvicole et le stade de développement

229

IFN

Surface en pourcentage, nombre de tiges en tiges par ha et volume sur pied en m³ par ha.
Ensemble analysé: **futaie régulière** avec indication de l'urgence des interventions
(= 65,8% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



Les taillis et les taillis-sous-futaie diffèrent certes quant au volume sur pied et au nombre de tiges, mais non quant à l'urgence des interventions sylvicoles. Sur le Jura, sur le Plateau et dans les Préalpes, les taillis-sous-futaie se trouvent en majorité dans un état proche de la futaie, une partie de l'ancien sous-étage de rejets de souche ayant accédé au peuplement principal et accessoire. Au Sud des Alpes, ils ressemblent plutôt à des taillis (cf. chap. 7.1.3). L'appréciation de l'urgence d'après le manuel d'instruction IFN s'appuie beaucoup sur la densité du peuplement, mais c'est un critère qui convient assez mal pour juger des conditions sylvicoles de ces deux types de forêt.

La faible proportion des surfaces à traiter à court terme dans les peuplements clairsemés est frappante. Elle s'explique par leur structure typique formée d'arbres ou de petits groupes stables.

Dans la futaie régulière, il existe une étroite corrélation entre la proportion des surfaces à traiter à court terme et le stade de développement. Les jeunes peuplements ayant une croissance plus active, on doit y intervenir plus souvent. On observe en outre une relation entre l'urgence et le nombre de tiges.

Surface forestière selon l'urgence de la prochaine intervention sylvicole, la date de la dernière exploitation et la fertilité

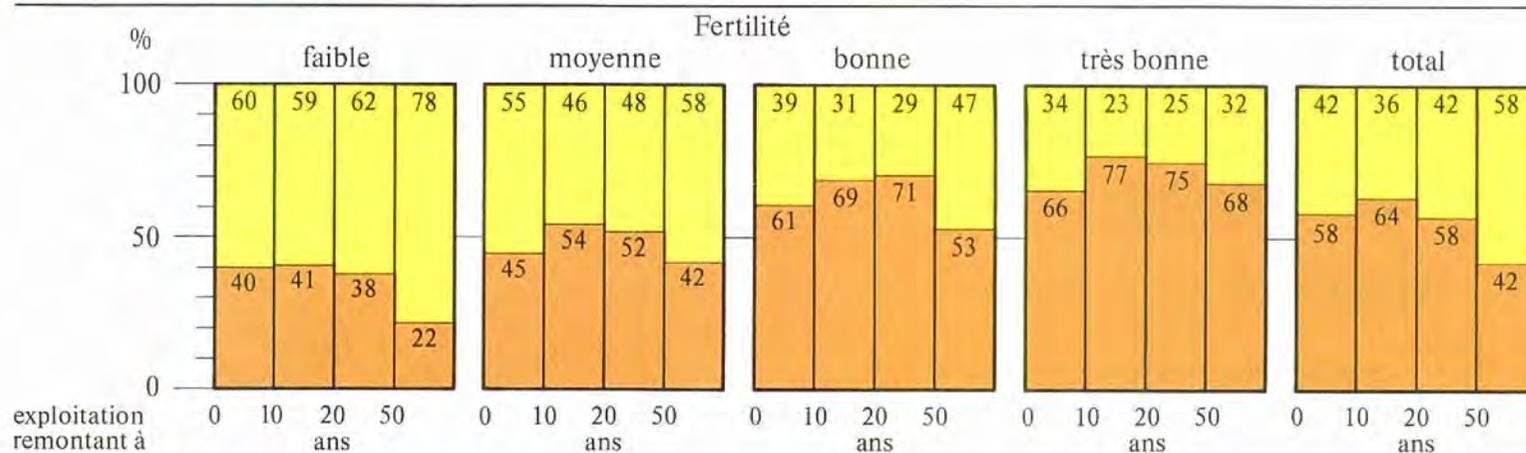
en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la date de la dernière exploitation
(= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

230

IFN

■ à long terme ■ à court terme



Il n'existe qu'une relation ténue entre l'urgence de la prochaine intervention sylvicole, la date de la dernière intervention et la fertilité. La constitution du peuplement et notamment sa densité sont des critères beaucoup plus déterminants, mais ils ne sont eux-mêmes pas forcément influencés seulement par la fréquence des interventions antérieures. La nature et l'intensité de celles-ci devraient jouer un rôle beaucoup plus grand.



Perchis serré d'épicéa; prochaine intervention sylvicole nécessaire à court terme, Hasle LU

Nature de l'intervention

Dans la futaie traitée par coupes, on distingue les interventions suivantes: les *soins culturaux* dans les recrûs et les fourrés, l'*éclaircie*, la *mise en lumière* et la *réalisation*. Le jardinage constitue un mode de traitement particulier. L'*éclaircie de forêt de montagne* peut être considérée comme une forme spéciale de l'éclaircie et du jardinage; son but suprême est le maintien et l'amélioration de la stabilité et de la structure du peuplement; il prime la production de bois et l'amélioration de la qualité de celui-ci. On n'a pas distingué d'interventions spéciales pour les taillis, les taillis-sous-futaie, les sèves et les cultures d'arbres. Les *coupes sanitaires* font partie des coupes normales.

Elles ont été indiquées à part dans les cas où le bien du peuplement ne réclamait rien d'autre que l'élimination des arbres malades et endommagés.

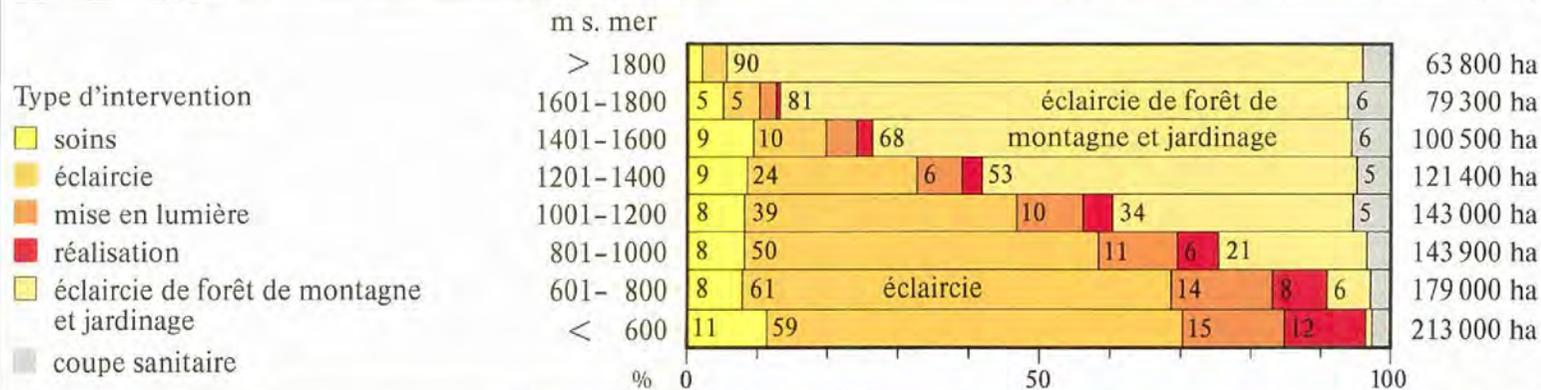
Surface forestière selon le type de la prochaine intervention sylvicole et l'altitude

en pourcentage par zone d'altitude.

Ensemble analysé: aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante

231

IFN



Surface à traiter à court terme selon la fertilité et le type d'intervention sylvicole

232

IFN

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: forêt à traiter à court terme

(= 56,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Type d'intervention	Fertilité			
	faible 1000 ha	moyenne 1000 ha	bonne 1000 ha	très bonne 1000 ha
soins	3,6 ±0,6	16,7 ±1,3	24,5 ±1,5	23,5 ±1,5
éclaircie	13,6 ±1,2	47,9 ±2,1	137,1 ±3,5	109,5 ±3,2
mise en lumière	2,8 ±0,5	7,9 ±0,9	21,1 ±1,4	19,1 ±1,4
réalisation	0,2 ±0,1	1,2 ±0,3	7,7 ±0,9	9,9 ±1,0
jardinage/éclaircie de forêt de montagne	17,0 ±1,3	65,5 ±2,5	34,4 ±1,8	4,3 ±0,7
coupe sanitaire	4,5 ±0,7	8,9 ±0,9	6,5 ±0,8	3,3 ±0,6

Pour apprécier l'état actuel de la forêt, les peuplements les plus intéressants sont ceux qui doivent être traités à court terme. L'analyse de ce sujet doit tenir compte de la fertilité (tabl. 232).

Le tableau 233 précise en nombre d'années ce que signifie à **court terme**, en distinguant une *variante intensive* (i) et une *variante extensive* (e).

Sur la base de ce modèle, la surface à traiter annuellement atteint 129 000 ha selon la *variante intensive* et 90 300 ha selon la *variante extensive*, soit respectivement 12,4% et 8,7% de l'aire boisée accessible. Dans les deux cas, 43% de la surface doivent être **éclaircis**. Ce modèle ne tient pas compte des peuplements à traiter à long terme, dans lesquels on devrait le cas échéant exécuter des soins culturaux ou d'autres interventions, par exemple des coupes de chablis.

Des 139 900 ha inexploités ces 50 dernières années d'après les renseignements du service forestier, 42% ou 58 200 ha devraient être traités à court terme de l'avis des groupes d'inventaire. Ces surfaces ont un volume sur pied inférieur à la moyenne, mais elles ne sont pas moins bien desservies que celles qu'on a exploitées plus souvent. En revanche, elles oc-

cupent la plupart du temps des stations de fertilité plutôt faible. Le reste des surfaces inexploitées depuis 50 ans, qui n'ont pas besoin d'interventions à court terme, couvrent 81 500 ha, soit 8% de l'aire boisée accessible. On peut les considérer comme des *forêts hors-exploitation*.

Modèle: délai d'exécution en années des interventions sylvicoles à court terme

233

IFN

Type d'intervention	Fertilité							
	faible		moyenne		bonne		très bonne	
	i	e	i	e	i	e	i	e
soins	5	10	5	8	2	5	2	3
éclaircie	10	20	10	15	5	10	5	5
mise en lumière	10	20	10	15	5	10	5	5
réalisation	10	20	10	15	5	10	5	5
jardinage/éclaircie de forêt de montagne	20	20	15	15	10	10	5	5
coupe sanitaire	1	2	1	2	1	1	1	1

i = variante intensive e = variante extensive

9.2.4 Urgence des interventions sylvicoles et stabilité

Comme la figure 234 le montre, l'urgence de la prochaine intervention sylvicole et la stabilité sont clairement liées, malgré de fortes différences régionales.

Dans les Alpes, le pourcentage des peuplements instables à traiter à court terme est plus de deux fois supérieur au pourcentage de ceux à traiter à long terme. La proportion des peuplements stables à traiter à court terme est nettement plus faible. Le total des peuplements instables à traiter à court terme correspond à la **surface forestière instable**.

43 500 ha de l'aire boisée accessible sont instables et doivent être traités à court terme, c.-à-d. suivant la station, dans un délai de 2 à 20 ans (tabl. 233 et 235). Ils représentent $4,2 \pm 0,2\%$ de l'aire boisée totale de la Suisse. Près de la moitié sont dans les Alpes. Des surfaces importantes, un cinquième du total dans chaque cas, se trouvent dans les Préalpes et sur le Plateau.

234 IFN

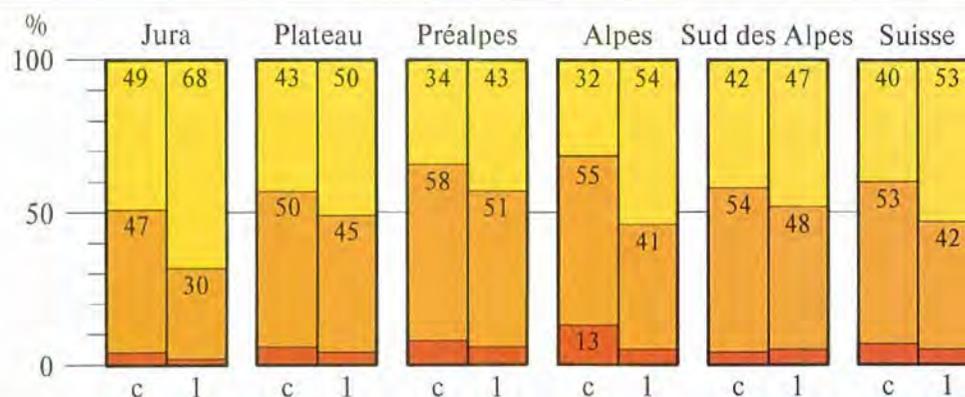
Surface forestière selon l'urgence de la prochaine intervention sylvicole et la stabilité

en pourcentage par classe d'urgence.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité (= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

■ stable
 ■ déstabilisé
 ■ instable

c = à court terme
 l = à long terme



Surface forestière instable à traiter à court terme

en milliers d'ha et en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt à traiter à court terme, instable

(= 4,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

Surface	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
en 1000 ha	4,3 ±0,7	9,3 ±1,0	9,0 ±0,9	18,4 ±1,3	2,5 ±0,5	43,5 ±2,0
en %	9,9 ±1,4	21,4 ±2,0	20,7 ±1,9	42,3 ±2,4	5,7 ±1,1	100

235

IFN

Surface forestière instable à traiter à court terme selon la pente

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt à traiter à court terme, instable

(= 4,2% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

236

IFN

Pente	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
< 60%	88,4 ±4,9	94,6 ±2,4	47,8 ±5,3	41,3 ±3,6	44,0 ±10,1	58,9 ±2,4
> 60%	11,6 ±4,9	5,4 ±2,4	52,2 ±5,3	58,7 ±3,6	56,0 ±10,1	41,1 ±2,4
total	100	100	100	100	100	100



Bas perchis feuillu serré. Unterschlatt TG

Un peu plus de deux cinquièmes de ces peuplements occupent les versants d'une pente dépassant 60%; dans les Préalpes, dans les Alpes et au Sud des Alpes, cette proportion dépasse même 50%. 15% ont plus de 80% de déclivité. Compte tenu de la fonction protectrice de ces forêts, ce point est primordial.

D'après les groupes d'inventaire, les peuplements instables à traiter à court terme diffèrent très peu quant à la fertilité. Ils sont un peu plus fréquents sur les stations pauvres et moyennes que sur celles de fertilité bonne et très bonne. En revanche, leur proportion est nettement plus élevée pour les recrûs/fourrés et les perchis que pour les autres stades de développement et types de forêt. Elle ne dépend pas de la desserte ni de la date de la dernière exploitation.

9.3 Parcours du bétail

D'après OTT (1973) et la Conception globale d'une politique suisse en matière d'économie des forêts et du bois (Inspection fédérale des forêts, 1975), le parcours du bétail représente un réel problème de sylviculture et de politique forestière. C'est une forme traditionnelle d'utilisation combinée agro-forestière du sol. Son impact, notamment sur la régénération et la stabilité des peuplements, mérite un examen critique.

Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, le parcours du bétail était très répandu dans les forêts suisses. Il s'exerçait régulièrement probablement sur beaucoup plus que la moitié de l'aire boisée tant soit peu accessible. Au début du XIX^e siècle, les progrès de l'agriculture permirent de l'interdire sur le Plateau (KREBS, 1947; WULLSCHLEGER, 1979). Sa limitation et sa suppression constituent aussi un des objectifs de la législation forestière (Art. 20, 21, 24 et 27 de la loi sur la police des forêts du 11 octobre 1902). Il est resté malgré tout un élément de l'exploitation agricole, surtout en montagne (OTT, 1972; KEMPF, 1985; CISERI, 1985). Autrefois, tous les bestiaux, bovins, chevaux, porcs, chèvres et moutons paissaient en forêt. Celle-ci était en outre lourdement grevée par l'émondage des feuillus comme fourrage d'appoint, par le fauchage de l'herbe et par la récolte de la fane. Actuellement, seul joue encore un rôle le parcours des bovins, des chèvres et des moutons. Les blessures de racines dues au sabot aggravent le risque de pourriture. Le tassement du sol et l'abroussissement des jeunes pousses par les bovins et surtout par les chèvres et les moutons peuvent entraver ou empêcher totalement la régénération.

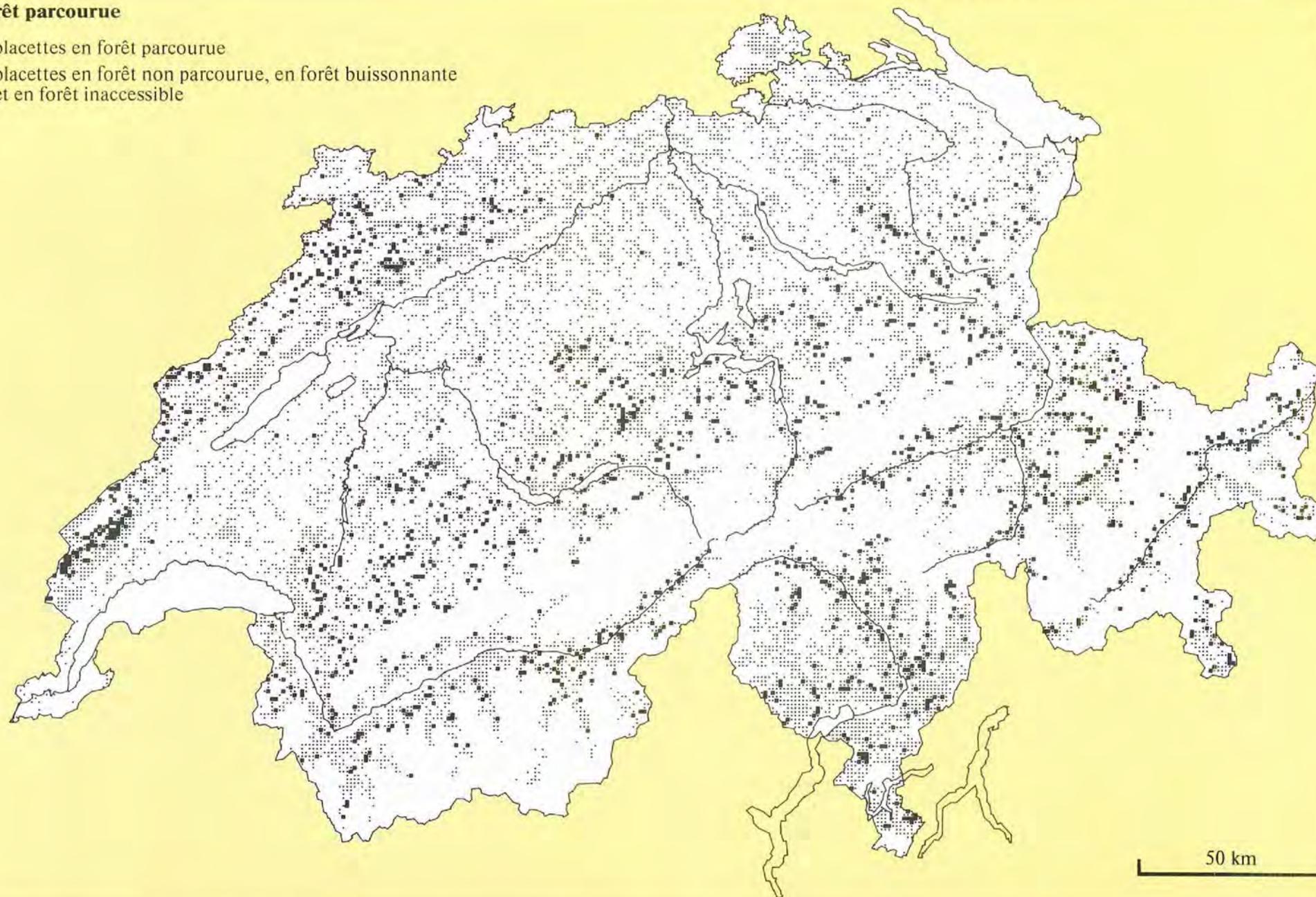
Dans le cadre de l'IFN, le parcours a été noté d'après les traces relevées sur le terrain, mais sans indiquer la charge ni le genre de bétail (bovins, chèvres, moutons, etc.), deux données capitales pour une analyse exacte du problème. Voici à titre de complément d'information quelques indications sur la répartition des divers types de bétail.

Bovins: surtout sur le Plateau et dans les Préalpes, mais aussi sur le Jura
Chevaux: surtout sur le Jura et le Plateau
Moutons: surtout dans les Alpes et au Sud des Alpes, mais aussi dans les Préalpes et sur le Plateau
Chèvres: surtout au Sud des Alpes; peu répandues ailleurs
(D'après KIPFER, 1982)

Le comportement des divers bestiaux diffère. Les moutons et les chèvres parcourent aussi des pentes raides et difficiles d'accès que les vaches et les génisses délaissent.

Forêt parcourue

- placettes en forêt parcourue
- placettes en forêt non parcourue, en forêt buissonnante et en forêt inaccessible



9.3.1 Surface des forêts parcourues

129 300 ha, soit $11,8 \pm 0,3\%$ des forêts accessibles de Suisse, sont parcourues. De cette surface, 44% se trouvent dans les Alpes, 21%, dans les Préalpes et 18%, sur le Jura. Les forêts privées sont proportionnellement plus parcourues que les publiques. Pour l'ensemble de la Suisse, 81% des forêts publiques parcourues appartiennent aux communes municipales ou aux bourgeoisies; dans les Préalpes, la part des corporations est de 63%. Les particuliers possèdent 85% des forêts parcourues privées; il s'agit probablement de paysans.

Un tiers des placettes avec des traces de parcours du bétail sont situées en lisière (22%) ou dans des *vides permanents* (14%). En déduisant ces surfaces, le **pourcentage des forêts parcourues est de $7,8\% \pm 0,3\%$ pour l'ensemble du pays.**

Surface forestière parcourue selon les conditions de propriété

en milliers d'ha.

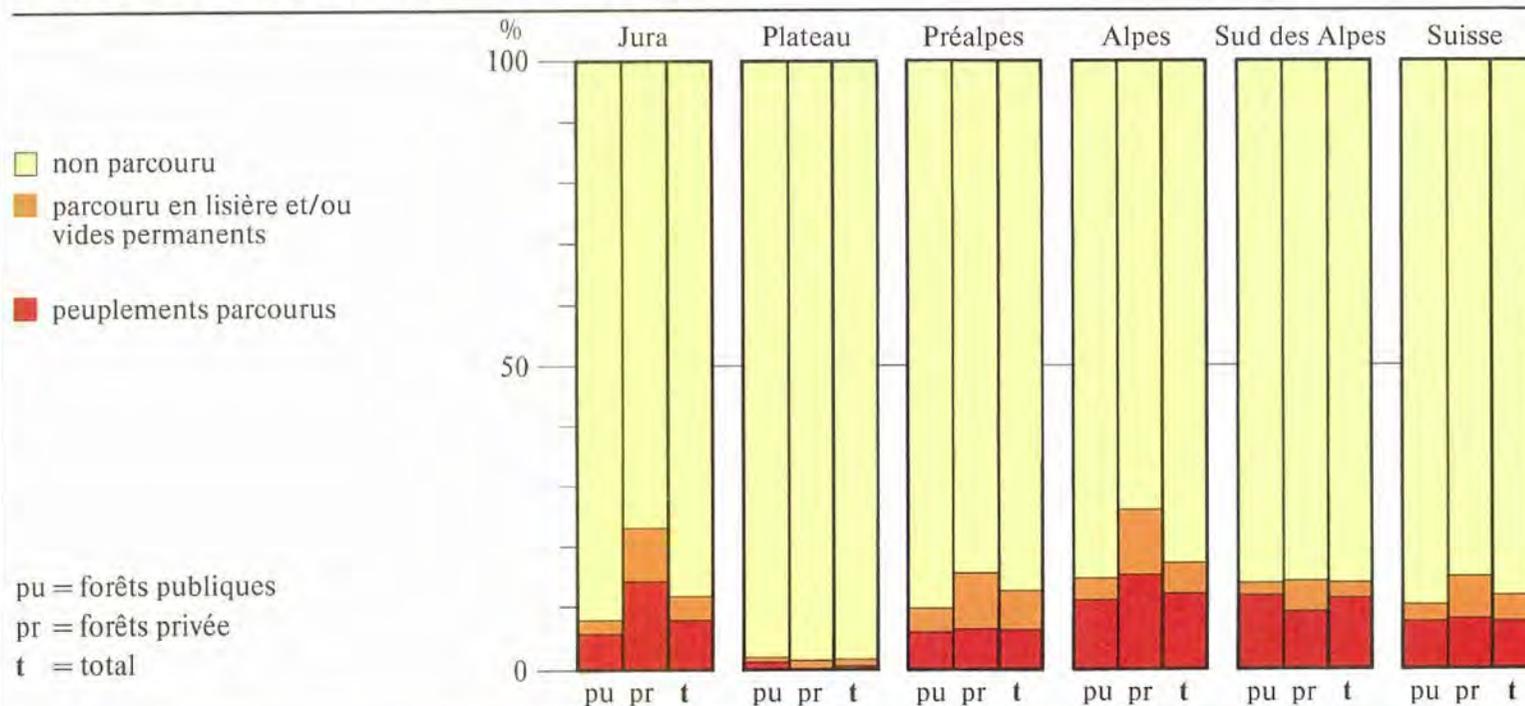
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
forêts publiques	11,6 $\pm 1,0$	2,7 $\pm 0,5$	10,4 $\pm 1,0$	38,1 $\pm 1,9$	13,6 $\pm 1,1$	76,4 $\pm 2,7$
forêts privées	11,2 $\pm 1,0$	1,5 $\pm 0,4$	16,3 $\pm 1,2$	19,2 $\pm 1,3$	4,7 $\pm 0,7$	52,9 $\pm 2,2$
total forêt parcourue	22,8 $\pm 1,4$	4,2 $\pm 0,6$	26,7 $\pm 1,5$	57,3 $\pm 2,2$	18,3 $\pm 1,3$	129,3 $\pm 3,4$
total forêt accessible	194,0 $\pm 4,0$	227,0 $\pm 4,3$	211,4 $\pm 4,2$	333,7 $\pm 4,9$	131,4 $\pm 3,4$	1097,5 $\pm 9,0$

Proportion des forêts parcourues selon les conditions de propriété

en pourcentage de la surface forestière par région et par condition de propriété.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante



238

IFN

239

IFN

9.3.2 Distribution des forêts parcourues en fonction du milieu

La proportion des forêts parcourues augmente avec l'altitude. On constate de légères différences régionales. Dans les zones supérieures du Jura et des Préalpes (jusqu'à 1600 m, resp. 1800 m), jusqu'à 50% des forêts sont parcourues, alors que, dans les Alpes et au Sud des Alpes, ce taux correspond à peu près à la moyenne suisse. La proportion des forêts privées parcourues est dans toutes les régions et à toutes les altitudes nettement plus élevée que celle des forêts publiques.

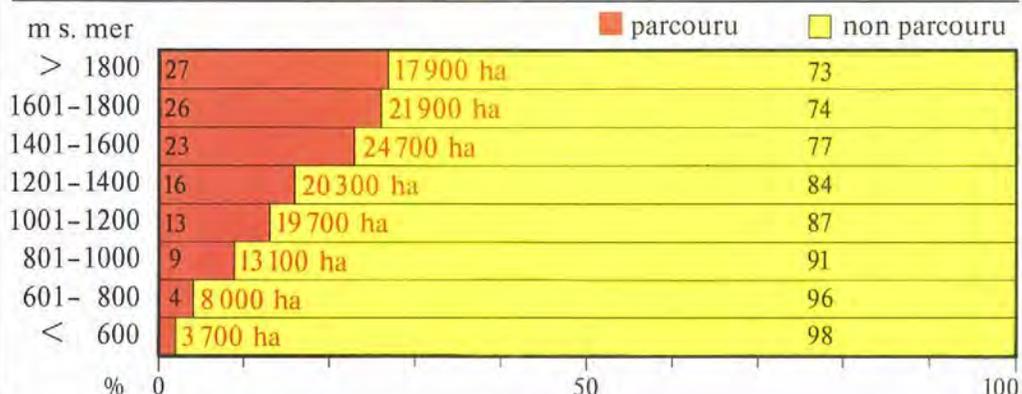
Proportion des forêts parcourues selon l'altitude

en pourcentage de la surface et en ha par zone d'altitude.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

240

IFN



La diminution du parcours du bétail sur les pentes de plus de 60% (fig. 241) provient de ce que les terrains escarpés sont impropres à cet usage, au moins pour le gros bétail, et qu'ils sont évités par les vaches et les génisses. Les forêts parcourues de plus de 60% de pente le sont donc surtout par les moutons et les chèvres; elles représentent 31% des forêts parcourues.

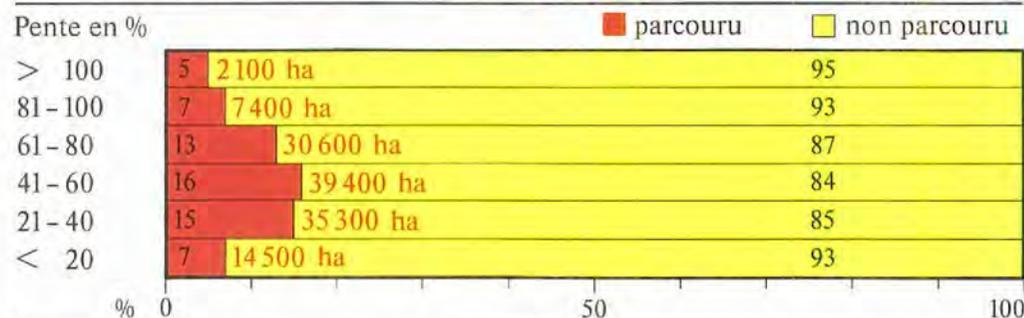
Proportion des forêts parcourues selon la pente

en pourcentage de la surface et en ha par classe de pente.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

241

IFN



9.3.3 Constitution des forêts parcourues

Les peuplements clairsemés constituent le type de forêt parcouru le plus souvent. Il s'agit des *pâturages boisés* typiques du Jura et des boisements à la limite supérieure des forêts dans les Préalpes, dans les Alpes et au Sud des Alpes. Le taux de parcours relativement élevé dans les taillis-sous-futaie, les taillis, les sèves et les cultures d'arbres au Sud des Alpes provient des sèves qui, par définition, sont l'objet d'une utilisation agro-forestière. 50% d'entre elles sont parcourues.

Surface forestière parcourue selon le type de forêt

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Type de forêt	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
futaie régulière	7,3 ±0,8	2,1 ±0,5	9,5 ±1,0	21,1 ±1,4	7,0 ±0,8	47,0 ±2,1
futaies irrégulière et d'aspect jardiné	3,9 ±0,6	0,5 ±0,2	5,1 ±0,7	11,0 ±1,0	1,4 ±0,4	21,9 ±1,5
taillis-sous-futaie, taillis, selves et cultures d'arbres	0,5 ±0,2	0,2 ±0,1	0,3 ±0,2	0,9 ±0,3	3,9 ±0,6	5,8 ±0,8
peuplements clairsemés	8,5 ±0,9	0,4 ±0,2	5,8 ±0,8	16,0 ±1,2	4,7 ±0,7	35,4 ±1,9
autres	2,6 ±0,5	1,0 ±0,3	6,0 ±0,8	8,3 ±0,9	1,3 ±0,4	19,2 ±1,4
total	22,8 ±1,4	4,2 ±0,6	26,7 ±1,5	57,3 ±2,2	18,3 ±1,3	129,3 ±3,4

242

IFN

Proportion des forêts parcourues selon le type de forêt

en pourcentage de la surface par type de forêt.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Type de forêt	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
futaie régulière	5,6 ±0,6	1,1 ± 0,2	6,9 ±0,7	11,8 ±0,8	13,2 ±1,5	6,8 ±0,3
futaies irrégulière et d'aspect jardiné	12,9 ±1,9	2,9 ± 1,3	11,0 ±1,5	12,5 ±1,1	5,9 ±1,5	10,6 ±0,7
taillis-sous-futaie, taillis, selves et cultures d'arbres	3,7 ±1,6	1,6 ± 1,1	14,3 ±7,8	9,4 ±3,0	10,4 ±1,6	7,7 ±1,0
peuplements clairsemés	78,7 ±4,0	44,4 ±17,6	53,7 ±4,8	44,7 ±2,6	37,9 ±4,4	50,1 ±1,9
autres	31,3 ±5,1	10,9 ± 3,3	42,3 ±4,2	37,9 ±3,3	27,7 ±6,6	32,9 ±1,9
total	11,8 ±0,7	1,9 ± 0,3	12,6 ±0,7	17,2 ±0,7	13,9 ±1,0	11,8 ±0,3

243

IFN

Les **futaies régulières** sont les plus affectées par le parcours du bétail, tant en nombres relatifs (36% des forêts parcourues) qu'absolus (47 000 ha). Cela correspond à seulement 7% de leur surface. Dans les peuplements clairsemés et les sèves, l'utilisation agricole a souvent la primauté. Quel est l'impact du parcours du bétail dans les futaies? Il est spécialement important dans les premiers stades de développement.

Sur l'ensemble du pays, la proportion des forêts parcourues est la plus grande dans les vieilles futaies. Elle varie beaucoup d'une région à l'autre. Si elle dépasse la moyenne dans tous les stades de développement, ce n'est que légèrement dans les Préalpes, mais nettement dans les Alpes et au Sud des Alpes. Le parcours grève respectivement $13,4 \pm 2,3\%$ et $15,5 \pm 4,3\%$ des recrûs et fourrés dans les Alpes et au Sud des Alpes, où il peut



Pâturage boisé. Le Bémont JU

Surface forestière parcourue selon le stade de développement

244

en milliers d'ha et en pourcentage par stade de développement.

IFN

Ensemble analysé: **futaie régulière**

(= 62,6% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

Stade de développement	Surface 1000 ha	Proportion des forêts parcourues %
recrû/fourré	4,8 ±0,7	6,6 ±0,9
perchis	6,2 ±0,8	5,3 ±0,7
jeune futaie	9,1 ±1,0	6,4 ±0,6
futaie moyenne	14,7 ±1,2	6,4 ±0,5
vieille futaie	12,2 ±1,1	9,6 ±0,8

causer de gros dommages. En revanche, dans les vieilles futaies, on doit l'apprécier plutôt d'après son impact sur la régénération et d'après les dégâts infligés aux arbres (cf. 9.3.5).

La répartition selon la région et l'altitude permet déjà de penser qu'une grande partie des forêts parcourues se compose de peuplements purs de résineux. Cette proportion est très élevée dans les peuplements clairsemés ($85,0 \pm 1,9\%$) et dans les futaies irrégulières et d'aspect jardiné ($79,5 \pm 2,7\%$). Elle atteint en moyenne $69,6 \pm 2,1\%$ dans les futaies régulières parcourues et culmine à respectivement $85,0 \pm 2,9\%$ et $79,5 \pm 3,7\%$ dans les futaies moyennes et vieilles. $35,1 \pm 3,9\%$ des peuplements purs de feuillus parcourus sont des *sèves*, des *cultures d'arbres*, des *taillis* et des *taillis-sous-futaie*.

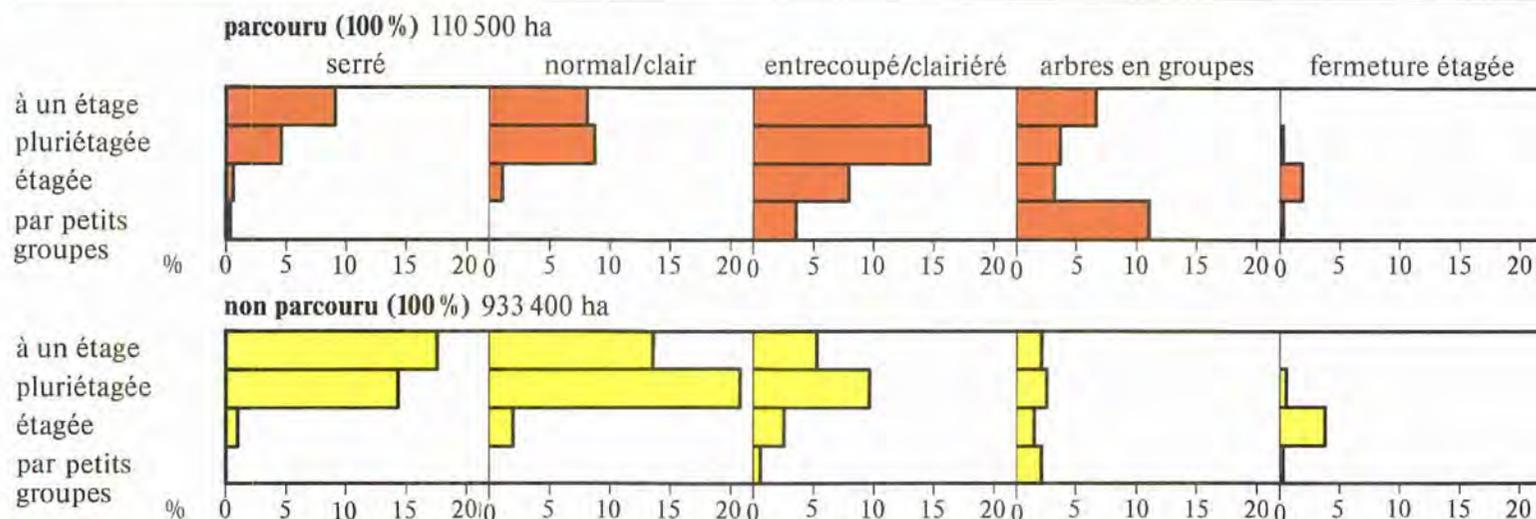
Proportion des forêts parcourues et non parcourues selon le degré de fermeture et la structure

en pourcentage des surfaces parcourues et non parcourues.

Ensemble analysé: forêt boisée accessible, sans la forêt buissonnante

245

IFN



Les forêts parcourues ont un nombre de tiges et un volume plus faibles que les autres forêts. En revanche, leur arbre moyen est plus grand; elles se composent donc d'arbres un peu plus gros. Par rapport aux types de forêt correspondants non parcourus, cette supériorité est forte dans les vieilles futaies et les futaies irrégulières et très forte dans les peuplements clairsemés (resp. $0,83 \pm 0,04 \text{ m}^3$ contre $0,61 \pm 0,03 \text{ m}^3$).

En moyenne, on a estimé que les forêts parcourues étaient un peu plus âgées. Cette tendance est confirmée par les surfaces relatives des classes d'âge. La grande similitude entre la répartition des classes d'âge des peuplements clairsemés parcourus et non parcourus est remarquable.

La comparaison des degrés de fermeture et des structures des forêts parcourues et non parcourues montre que les premières sont plus souvent entrecoupées/clairiérées et qu'elles ont une structure plutôt par petits groupes. La proportion des peuplements groupés-étagés et par petits groupes est au total de $14,2 \pm 1,1\%$,

contre seulement $3,6 \pm 0,2\%$ dans les forêts non parcourues. Les futaies régulières parcourues sont plus souvent plus claires et à un étage que celles qui sont ignorées du bétail; le pacage, le degré de fermeture et la structure du peuplement s'influencent donc mutuellement.

Nombre de tiges, volume sur pied et arbre moyen des forêts parcourues et non parcourues

246

IFN

Nombre de tiges en tiges par ha, volume sur pied en m^3 par ha, arbre moyen en m^3 . Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

	Nombre de tiges tiges/ha	Volume sur pied m^3/ha	Arbre moyen m^3
parcouru	355 ± 9	273 ± 7	0,77 $\pm 0,02$
non parcouru	476 ± 3	341 ± 2	0,72 $\pm 0,01$

Forêts parcourues et non parcourues selon l'indice de régénération et le type de forêt en pourcentage par type de forêt.

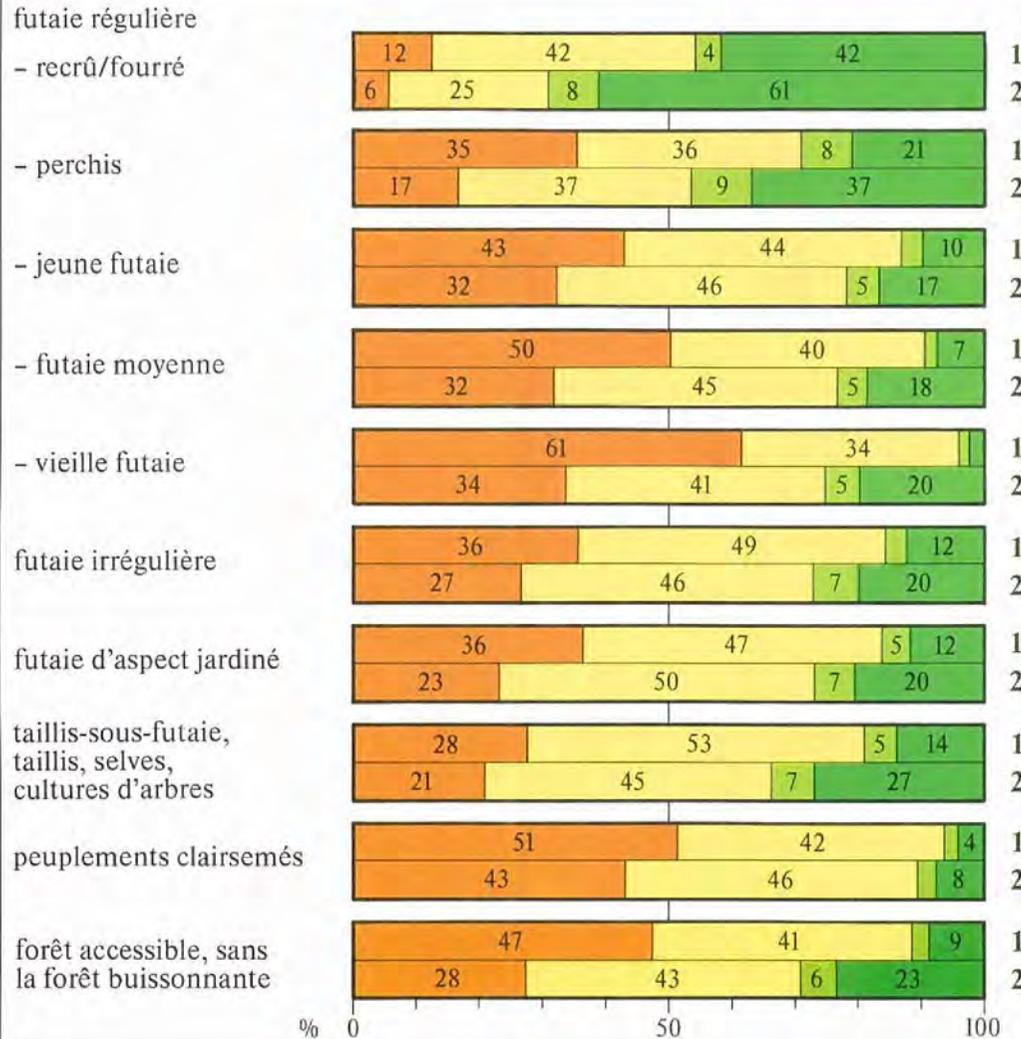
247



Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante



1 = parcouru 2 = non parcouru



9.3.4 Régénération des forêts parcourues

La régénération des forêts parcourues a été appréciée à l'aide des indices de régénération (cf. chap. 8.2) ainsi qu'en fonction de l'âge et de la proportion des peuplements parcourus des différents types de forêt et stades de développement.

La figure 247 montre l'indice de régénération, soit le rapport des tiges indemnes du repeuplement au nombre de tiges normal. Quand il est supérieur à 1,3, la régénération est *suffisante*. La proportion des surfaces où c'est le cas est nettement plus petite dans les forêts parcourues que dans les autres, notamment dans les futaies régulières, irrégulières et d'aspect jardiné, mais pas dans les peuplements clairsemés. La régénération est encore influencée et entravée par d'autres facteurs que le bétail, par exemple par le gibier.



Arbre déformé par le broutement permanent du bétail. Bettmeralp VS

Là où la régénération est insuffisante dans les *recrûs/fourrés*, dans les *futaies régulières moyennes* et *vieilles* et dans les autres types de forêt, il semble qu'il sera probablement impossible de l'obtenir sans mesures de protection (clôtures, p.ex.).

9.3.5 Etat des forêts parcourues

Pour juger l'état des forêts parcourues, la **stabilité du peuplement** constitue un critère général, tenant compte de beaucoup de facteurs.

Ordinairement, les forêts parcourues ont des proportions assez fortes de peuplements stables et assez faibles de peuplements instables. Elles se composent en assez grande partie de peuplements aux structures solides (peuplements clairsemés avec leur arbre moyen typique assez gros, peuplements par petits groupes). La comparaison des types de forêt montre que, dans les forêts parcourues, seuls les recrûs/fourrés ont nettement plus de

Forêts parcourues et non parcourues selon la stabilité 248 en pourcentage par région. IFN Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité (= 99,6% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)

		stable %	déstabilisé %	instable %	total %
Jura	parcouru	75,9 ±3,0	23,6 ±3,0	0,5 ±0,5	100
	non parcouru	54,3 ±1,2	42,5 ±1,2	3,3 ±0,4	100
Plateau	parcouru	78,1 ±7,4	21,9 ±7,4	-	100
	non parcouru	45,0 ±1,1	49,3 ±1,1	5,6 ±0,5	100
Préalpes	parcouru	45,4 ±3,5	48,8 ±3,5	5,8 ±1,6	100
	non parcouru	36,6 ±1,1	56,1 ±1,2	7,3 ±0,6	100
Alpes	parcouru	57,3 ±2,2	36,9 ±2,2	5,7 ±1,0	100
	non parcouru	41,6 ±1,0	48,8 ±1,0	9,6 ±0,6	100
Sud des Alpes	parcouru	48,2 ±3,9	50,0 ±3,9	1,8 ±1,0	100
	non parcouru	44,0 ±1,5	51,6 ±1,5	4,4 ±0,6	100
Suisse	parcouru	57,7 ±1,5	38,3 ±1,5	4,0 ±0,6	100
	non parcouru	44,0 ±0,5	49,5 ±0,5	6,5 ±0,3	100

Surface forestière parcourue selon l'indice de régénération et la pente 249 en pourcentage. IFN

Ensemble analysé: forêt parcourue
(= 11,8% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

Régénération	Pente			total
	< 60% %	61-80% %	> 80% %	
garantie	35,3 ±1,3	13,3 ±0,9	3,9 ±0,5	52,6 ±1,4
non garantie	33,6 ±1,3	10,4 ±0,8	3,4 ±0,5	47,6 ±1,4
total	69,0 ±1,3	23,7 ±1,2	7,3 ±0,7	100

peuplements instables ($20,8 \pm 5,9\%$ contre $12,8 \pm 1,3\%$), ou nettement moins de peuplements stables ($25,0 \pm 6,3\%$ contre $33,2 \pm 1,8\%$).

Du point de vue forestier, le parcours cause des problèmes dans les forêts présentant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- **pente de plus de 60%, exceptionnellement jusqu'à 80%**: le danger d'érosion, mais surtout de chutes de pierres et de mouvements de la neige s'accroît avec la déclivité. Au-dessus de 60%, seul le passage du petit bétail est encore envisageable (Carte des aptitudes des sols de la Suisse, 1980); au-dessus de 80%, il devrait être exclu.

- **régénération insuffisante**: dans tous les recrûs et fourrés de la futaie régulière, dans toutes les futaies d'aspect jardiné et dans les peuplements clairsemés, la *régénération doit être assurée*. Dans les autres types de forêt et stades de développement, cette condition s'applique uniquement aux peuplements entrecoupés/clairiérés. L'indice de régénération (rapport du nombre de tiges saines du repeuplement au nombre normal de tiges) doit être supérieur à 1,0 (cf. chap. 9.3.4).

D'après le tableau 249, environ la moitié à deux tiers des forêts parcourues présentent ces caractéristiques. Pour assurer leur régénération, on devrait donc prendre des mesures adéquates, telles que pose de clôtures, diminution de la charge, restriction ou suppression du parcours. Dans les terrains dépassant 80% de pente, on devrait le supprimer totalement.

Une bonne moitié des forêts problématiques se trouvent dans les Alpes, mais presque la moitié des surfaces parcourues de plus de 80% de pente sont au Sud des Alpes. Quant aux types de forêt, les conditions de régénération laissent à désirer avant tout dans les peuplements clairsemés ($54,2 \pm 2,0\%$ des surfaces avec un recrû insuffisant).

Les dégâts, spécialement les blessures corticales à la base des troncs, constituent un autre critère pour apprécier l'état des forêts parcourues. Ils favorisent les infections. Il est souvent difficile d'identifier les dommages dus au parcours; ils n'ont pas été notés à part dans l'IFN; ils figurent parmi les dégâts d'origine indéterminée (cf. chap. 9.4.2). Les blessures d'écorce à la base du tronc d'origine indéterminée ont été constatées sur 3,8% des arbres des forêts parcourues; dans les autres forêts, cette proportion n'est que de 2%.

On peut évaluer assez exactement, sans enquêtes supplémentaires, la valeur agronomique des surfaces forestières parcourues, grâce à la Carte des aptitudes des sols de la Suisse (1980). D'après celle-ci, seuls 18% des forêts parcourues conviennent au gros bétail (Jura: 43%; Préalpes: 15%; Alpes: 9%; Sud des Alpes: 7%) et 32% au jeune bétail; 40% conviennent bien pour le petit bétail et 10% moyennement bien (Sud des Alpes: 25%). D'après WERTHEMANN et IMBÖDEN (1982), les milieux agricoles savent que la valeur nutritive de l'herbe des surfaces boisées est faible et que l'exploitation plus inten-

sive des pelouses restantes après un cantonnement de la forêt et du pâturage compense plus que largement la production des surfaces boisées abandonnées. Là où, pour des raisons d'ordre agricole ou de protection du paysage, le cantonnement est impossible ou contre-indiqué, des mesures spéciales, telles que la **suppression temporaire du parcours**, s'imposent pour assurer à long terme la régénération. Une exploitation adaptée aux besoins de la forêt et de sa régénération ne fera guère de mal aux forêts parcourues. Il est certain qu'on doit tenir compte des conditions agricoles et forestières locales pour se prononcer sur cet usage.

9.4 Dégâts

La stabilité d'un peuplement est étroitement liée à l'état de santé de ses membres. C'est pourquoi on a procédé dans le cadre de l'IFN à un recensement des dégâts visibles extérieurement, en se limitant aux deux types les plus graves.

Il n'est pas possible d'estimer la proportion des blessures souterraines des racines, des pourritures du tronc et des autres dégâts et maladies invisibles. Les arbres apparemment indemnes ne peuvent donc pas être considérés sans autres comme sains. Souvent, les premiers symptômes d'une maladie n'apparaissent que lors d'une phase tardive.

Il s'avère extrêmement difficile de pondérer les dégâts d'après l'affaiblissement qu'ils provoquent. Le rôle de certains est encore mal connu. D'autres, comme la fibre torse ou les concrescences, ne diminuent pas la vitalité de l'arbre et sont considérés comme dommageables uniquement parce qu'ils déprécient la qualité et la valeur marchande du bois.

IFN et Inventaire Sanasilva des dégâts aux forêts

Bien qu'on ait évalué les pertes des organes d'assimilation (aiguilles et feuilles), l'IFN ne donne pas une vision complète de ce phénomène, car la période plus longue des relevés empêche d'apprécier la défoliation des feuillus et des mélèzes au printemps et en automne. C'est pourquoi l'inventaire des dégâts de l'IFN ne porte pas sur les cas de défoliation sans cause identifiable. Ces dégâts font l'objet d'un inventaire séparé, qui s'effectue dans une placette sur seize de l'IFN et dont les résultats sont publiés chaque année depuis 1984.

D'après les observations de l'IFN, 71,2% des arbres n'ont aucune trace de dégâts (tabl. 250). L'inventaire des dégâts aux forêts de 1985 indiquait que seulement 51,0% des arbres n'avaient aucun dégât visible important. Ainsi, des arbres notés indemnes dans l'IFN peuvent, dans des cas extrêmes, être fortement endommagés ou déperissants à cause d'une défoliation sans cause apparente.

Nombre de tiges tarées

en pourcentage du nombre total de tiges par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
indemne ¹⁾	73,4 ±0,6	77,6 ±0,5	70,4 ±0,6	68,6 ±0,5	64,3 ±0,9	71,2 ±0,3
endommagé ¹⁾	23,7 ±0,6	20,7 ±0,5	26,3 ±0,6	26,2 ±0,5	31,9 ±0,9	25,3 ±0,3
- une fois	17,6 ±0,4	15,3 ±0,3	18,5 ±0,4	18,3 ±0,3	21,7 ±0,6	18,0 ±0,2
- deux/plusieurs fois	6,1 ±0,3	5,4 ±0,2	7,8 ±0,3	7,9 ±0,3	10,2 ±0,5	7,3 ±0,1
bois mort	2,9 ±0,2	1,7 ±0,1	3,3 ±0,2	5,2 ±0,2	3,8 ±0,3	3,5 ±0,1
- renversé	0,4 ±0,1	0,2 ±0,0	0,5 ±0,1	1,8 ±0,1	0,6 ±0,1	0,8 ±0,0
- sur pied	2,5 ±0,2	1,5 ±0,1	2,8 ±0,2	3,4 ±0,2	3,2 ±0,3	2,7 ±0,1
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 tiges	91 269	103 350	107 765	148 858	55 914	507 157

¹⁾ les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

Volume sur pied taré

en pourcentage du volume sur pied total par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

	Jura %	Plateau %	Préalpes %	Alpes %	Sud des Alpes %	Suisse %
indemne ¹⁾	73,0 ±0,6	75,0 ±0,5	70,6 ±0,6	68,7 ±0,6	62,3 ±1,0	71,1 ±0,3
endommagé ¹⁾	25,9 ±0,6	24,5 ±0,5	28,1 ±0,6	28,9 ±0,6	35,4 ±1,0	27,5 ±0,3
- une fois	18,8 ±0,4	17,4 ±0,4	19,5 ±0,4	19,2 ±0,4	21,8 ±0,7	18,9 ±0,2
- deux/plusieurs fois	7,1 ±0,4	7,1 ±0,3	8,6 ±0,4	9,7 ±0,4	13,6 ±0,7	8,6 ±0,2
bois mort	1,1 ±0,1	0,5 ±0,0	1,3 ±0,1	2,4 ±0,1	2,3 ±0,2	1,4 ±0,0
- renversé	0,3 ±0,1	0,1 ±0,0	0,4 ±0,0	1,0 ±0,1	0,4 ±0,1	0,4 ±0,0
- sur pied	0,8 ±0,1	0,4 ±0,0	0,9 ±0,1	1,4 ±0,1	1,9 ±0,2	1,0 ±0,0
total en %	100	100	100	100	100	100
total en 1000 m³	63 574	92 785	88 139	97 481	23 148	365 128

¹⁾ les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

Etendue des dégâts

Au total, 25,3% des arbres à partir de 12 cm DHP, représentant 27,5% du volume sur pied, sont endommagés, dont un tiers environ l'étant deux fois (tabl. 250 et 251).

On a constaté la plus faible proportion de dégâts sur le Plateau et la plus forte au Sud des Alpes (20,7% et 31,9% des tiges). Ces différences régionales sont expliquées dans les pages suivantes. Abstraction faite des facteurs biotiques et abiotiques, le genre et l'intensité de la gestion influencent aussi sensiblement les dégâts.

Bois mort

L'IFN a aussi recensé les arbres secs à partir de 12 cm DHP, sur pied ou renversés, dont l'essence était encore reconnaissable et le bois utilisable. Les arbres abattus dans une coupe sont considérés comme exploités et non comme du bois mort. Le faible volume de l'arbre moyen des arbres secs (renversés: 0,39 m³; sur pied: 0,26 m³; moyenne des arbres vivants: 0,74 m³) indique clairement le grand rôle de la mortalité naturelle par l'étiollement consécutif à la concurrence mutuelle.

3,5% des arbres sont secs. Ils forment 1,4% du volume sur pied total (tabl. 250 et 251); 1,0% est sur pied et 0,4% renversé. Dans les Alpes et au Sud des Alpes, leur proportion en volume est deux à cinq fois plus élevée que dans les autres régions. Cette situation résulte probablement de l'absence partielle d'exploitation dans des forêts la plupart du temps mal desservies.

Du matériel inventorié, 5,2 millions de m³ sont des bois morts (1,6 million m³ renversés et 3,6 millions m³ sur pied). Pour des raisons économiques et écologiques, il n'est guère possible de les exploiter. Ils sont en général dispersés et dans des régions mal desservies. Leur mauvaise qualité et leur petit diamètre excluent une valorisation rentable. En altitude, ils sont certes un peu plus gros en moyenne, mais l'exploitation coûte plus.

Volume du bois mort

en milliers de m³.

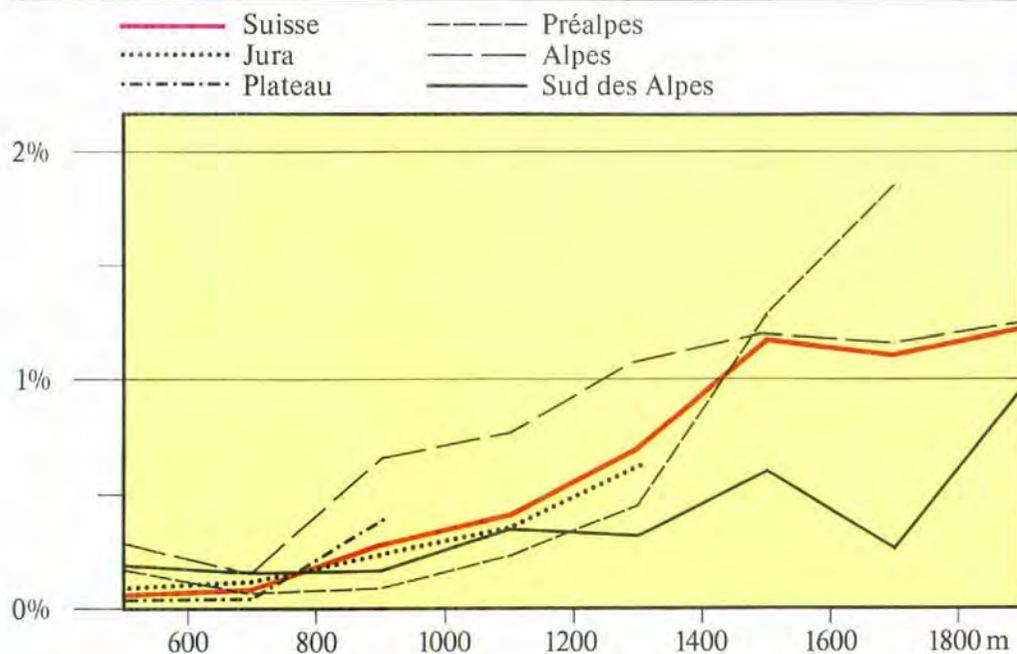
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

	Jura 1000 m ³	Plateau 1000 m ³	Préalpes 1000 m ³	Alpes 1000 m ³	Sud des Alpes 1000 m ³	Suisse 1000 m ³
Bois mort						
arbres renversés	172 ±41	67 ±15	309 ±42	968 ± 81	85 ±17	1601 ±103
arbres sur pied	512 ±41	410 ±41	809 ±66	1408 ± 76	439 ±44	3578 ±125
total	684 ±58	477 ±46	1118 ±84	2376 ±117	524 ±48	5179 ±170

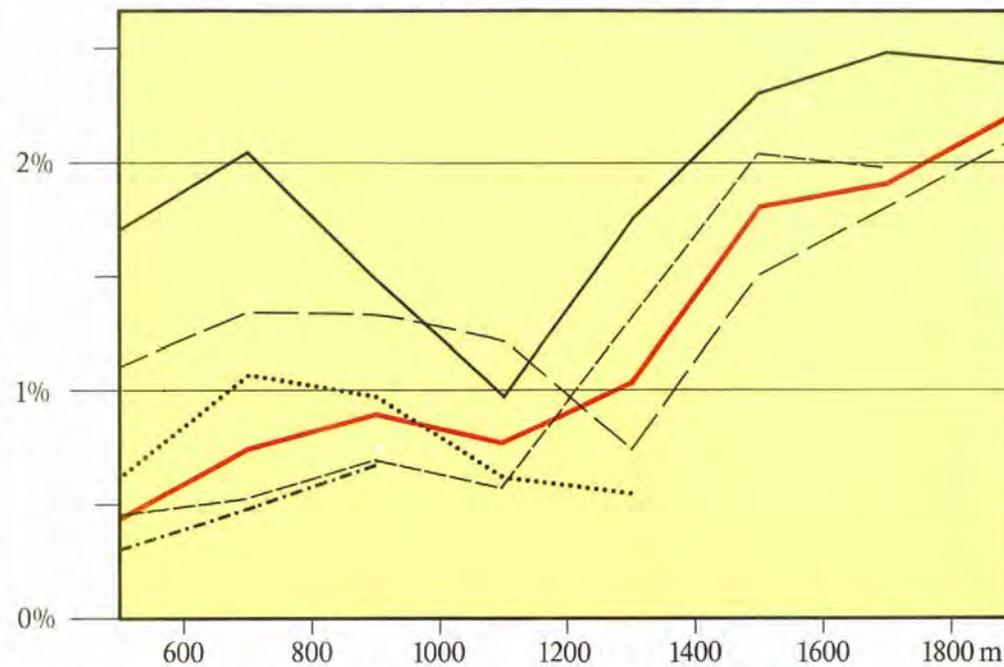
252

IFN 

253 Proportion du volume des arbres secs renversés selon l'altitude en pourcentage du volume sur pied total, par région et zone d'altitude. Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante



254 Proportion du volume des arbres secs sur pied selon l'altitude en pourcentage du volume sur pied total, par région et zone d'altitude. Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante



Les figures 253 et 254 montrent clairement que la proportion des arbres secs renversés et sur pied augmente avec l'altitude dans toutes les régions. Plus de la moitié de leur volume (2,8 millions m³) est répartie dans les forêts de l'espace alpin au-dessus de 1200 m.

9.4.1 Description des dégâts

L'analyse s'intéresse en premier lieu à la fréquence des principaux dégâts ou maladies (tabl. 255). L'importance d'un dégât pour la santé de l'arbre dépend de la taille et de l'emplacement du dommage, de l'essence et des facteurs écologiques.

Bois mis à nu

Les blessures corticales dénudant le bois constituent le dégât de loin le plus fréquent (14,9%). Elles perturbent la circulation de la sève et donnent à de nombreux champignons la possibilité de se propager dans l'arbre. Ces infections

provoquent des altérations de la couleur ainsi que la pourriture du tronc ou des racines; elles déprécient le bois et compromettent la stabilité. C'est spécialement le cas des épicéas tarés au pied.

Au Sud des Alpes, les incendies de forêt mettent le bois à nu presque deux fois plus que l'exploitation des bois. Sur le Plateau, celle-ci est la cause de la plupart des dommages de ce type. Dans les Alpes, ils sont dus avant tout aux chutes de pierres.

Proportion des tiges touchées selon les principaux dégâts

en pourcentage du nombre total de tiges par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

255

IFN

Nb total de tiges en 1000	Jura 91 269	Plateau 103 350	Préalpes 107 765	Alpes 148 858	Sud des Alpes 55 914	Suisse 507 157
Part des tiges avec:	%	%	%	%	%	%
bois mis à nu	16,4 ±0,5	11,9 ±0,3	15,7 ±0,5	14,7 ±0,4	17,3 ±0,7	14,9 ±0,2
tige cassée	1,7 ±0,1	1,3 ±0,1	2,2 ±0,1	2,9 ±0,1	3,0 ±0,2	2,2 ±0,1
fente/bourrelet cicatriciel	1,5 ±0,1	1,6 ±0,1	1,5 ±0,1	1,1 ±0,1	1,2 ±0,1	1,4 ±0,0
arbre ébranlé	0,3 ±0,1	0,5 ±0,1	1,1 ±0,1	1,7 ±0,1	1,1 ±0,2	1,0 ±0,0
chancre	1,0 ±0,1	0,6 ±0,1	1,1 ±0,1	0,7 ±0,1	0,5 ±0,1	0,8 ±0,0
nécrose de l'écorce	0,5 ±0,1	0,5 ±0,1	0,4 ±0,1	0,2 ±0,0	3,0 ±0,4	0,7 ±0,1
perte d'aiguilles/de feuilles ¹⁾	0,9 ±0,1	2,5 ±0,2	2,6 ±0,3	1,0 ±0,1	0,9 ±0,1	1,6 ±0,1
gui	0,2 ±0,0	0,1 ±0,0	0,1 ±0,0	0,4 ±0,1	0,1 ±0,1	0,2 ±0,0
inclusions	0,4 ±0,1	0,2 ±0,0	0,6 ±0,1	0,3 ±0,0	0,3 ±0,1	0,4 ±0,0
écoulement de résine	0,3 ±0,0	1,0 ±0,1	0,9 ±0,1	1,1 ±0,1	1,1 ±0,1	0,9 ±0,0
dégâts divers ²⁾	2,9 *	2,5 *	3,0 *	5,4 *	8,3 *	4,2 *
mort (sur pied/renversé)	2,9 ±0,2	1,7 ±0,1	3,3 ±0,2	5,2 ±0,2	3,8 ±0,3	3,5 ±0,1

¹⁾ Les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

²⁾ Dégâts décrits librement ainsi que conrescences, fibre torse, dégâts dus au parcours du bétail, aux insectes et aux champignons xylophages

* Les erreurs standard de cette classe de dégâts divers n'ont pas été calculées



Hêtre au bois mis à nu sur environ 400 cm²

Suivant l'essence, la fréquence des blessures dénudant le bois varie: l'érable et le hêtre sont deux fois plus souvent atteints que des arbres à écorce épaisse comme le pin ou le mélèze (tabl. 256).

L'arole et le châtaignier sont aussi très souvent touchés. Chez le second, il s'agit parfois d'une séquelle du chancre de l'écorce (*Endothia parasitica*). Contrairement aux autres essences, l'arole colonise presque exclusivement des stations au climat rude, exposées aux avalanches et aux chutes de pierres répétées.

256

IFN

Proportion des arbres dont le bois est mis à nu, par essence

en pourcentage du nombre total de tiges par essence.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Essence	%	
épicéa	12,8	±0,3
sapin	12,6	±0,4
pin	10,5	±0,8
mélèze	8,9	±0,5
arole	21,5	±2,0
autres résineux	22,6	±2,9
hêtre	20,4	±0,5
érable	20,9	±0,9
frêne	14,3	±0,8
chêne	10,0	±0,8
châtaignier	22,9	±1,7
autres feuillus	17,2	±0,6
toutes les essences	14,9	±0,2

La présence de blessures dénudant le bois ne dépend guère de l'altitude. Leur proportion dépasse légèrement la moyenne entre 600 et 1400 m.

Plus la pente augmente, plus les arbres au bois mis à nu abondent (tabl. 257). Ce fait est en grande partie dû aux chutes de pierres. En revanche, il y a moins de dégâts d'exploitation, probablement parce qu'elle est plus extensive dans les forêts escarpées.

257

IFN

Proportion des arbres dont le bois est mis à nu selon la pente

en pourcentage du nombre de tiges par classe de pente.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Pente	%	
0 - 20%	11,0	±0,3
21 - 40%	14,0	±0,3
41 - 60%	17,1	±0,5
61 - 80%	19,8	±0,8
81 - 100%	22,8	±1,4
> 100%	29,9	±2,6
toutes les classes de pente	14,9	±0,2

Bois mis à nu selon la surface de la blessure 258

en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

IFN 

Surface de la blessure	%
moins d'une main (jusqu'à environ 100 cm ²)	51
une à quatre mains (environ 100-400 cm ²)	31
plus de quatre mains (plus de 400 cm ² environ)	18

58% des cas de bois mis à nu se trouvent à la base du tronc. Ces arbres sont les plus menacés par les pourritures traumatiques. 40% de ces lésions affectent le fût et seulement 2% la flèche. Pour celle-ci, il est problématique de constater les dégâts, car les branches et le feuillage masquent parfois la vue.

La répartition des blessures en fonction de leur surface figure au tableau 258. Celles de la taille d'un écu (moins de 10 cm²) ne provoquent en général pas d'infection par les champignons xylophages chez l'épicéa. Mais plus elles s'élargissent, plus le taux de pourriture de l'épicéa augmente (MENG, 1978):

Surface de la blessure	Taux de pourriture (fréquence des blessures avec pourriture)
30 à 100 cm ²	30%
101 à 200 cm ²	39%
plus de 200 cm ²	59%

Les grandes blessures déprécient de toute façon le bois et entravent la croissance. Leur proportion est supérieure à la moyenne sur le mélèze, l'arole et le châtaignier.

Une analyse de la fréquence de ces dégâts dans les forêts publiques et privées se trouve à la page 271.

Arbres cassés

Au moins 2,2% des arbres ont perdu une partie de leur houppier. La grandeur moyenne de ces pertes varie selon l'essence. Chez l'épicéa et le sapin, elle atteint plus de la moitié du volume initial du houppier dans 28% des cas. Chez le mélèze, l'arole et les feuillus, l'érable excepté, cette proportion est nettement plus élevée et va de 43 à 47%. L'éloignement et les mauvaises conditions de visibilité rendent souvent difficile l'observation des dégâts de la flèche et du houppier. Le nombre de cas d'arbres cassés est donc probablement systématiquement sous-estimé.

La proportion d'arbres cassés est environ trois fois plus grande chez le mélèze, essence de montagne, que chez le châtaignier, essence confinée en plaine (tabl. 259). Dans les régions montagneuses des Préalpes, des Alpes et du Sud des Alpes, les cas d'arbres cassés par les intempéries dépassent la moyenne, car 81% le sont par la neige ou le vent et seuls 5% par l'homme (*bûcheronnage*). La cause des 14% de cas restants est inconnue.

259IFN **Proportion des arbres cassés, par essence**

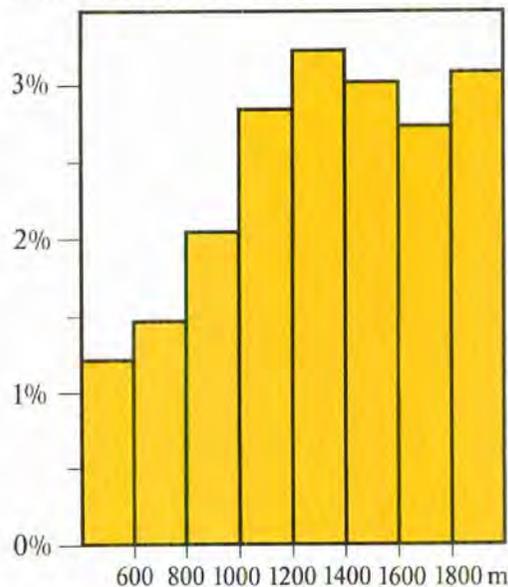
en pourcentage du nombre total de tiges par essence.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Essence	%
épicéa	2,3 ±0,1
sapin	1,9 ±0,1
pin	2,6 ±0,3
mélèze	3,5 ±0,3
arole	2,9 ±0,7
autres résineux	2,4 ±0,9
hêtre	1,6 ±0,1
érable	2,0 ±0,3
frêne	1,6 ±0,3
chêne	2,0 ±0,4
châtaignier	1,2 ±0,2
autres feuillus	3,5 ±0,3
toutes les essences	2,2 ±0,1

Proportion des arbres cassés selon l'altitude

en pourcentage du nombre total de tiges par zone d'altitude.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante



La figure 260 illustre clairement la relation entre la fréquence du bris de la flèche et l'altitude. *Au-dessous de 600 m*, 1,2% des arbres sont cassés et ont perdu une partie de leur houppier; la proportion maximum de 3,2% est atteinte *entre 1200 et 1400 m*.

Fentes et bourrelets

On a constaté des fentes et des bourrelets cicatriciels sur 1,4% des arbres. Les différences régionales (tabl. 255) s'expliquent par la distribution du chêne, du frêne et du sapin, essences atteintes de ce défaut trois fois plus souvent en moyenne que les autres. 54% des fentes et des bourrelets cicatriciels mesurent plus d'un mètre. Les érables et les frênes ainsi que les aroles et les sapins se distinguent par la longueur de la majorité de leurs fentes.

Les fentes fines ont probablement échappé occasionnellement à l'attention des groupes d'inventaire.

Les fentes et les bourrelets sont dus principalement aux tensions consécutives au gel, à la sécheresse, au vent et aux mouvements de la neige. Seuls 9% des fentes résultent de l'exploitation des bois.



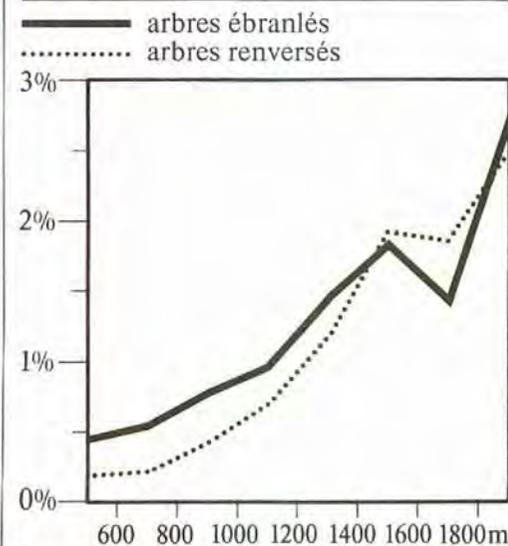
Peuplier blanc atteint de gelivure

Arbres ébranlés

Sous l'effet des tempêtes, de la pression de la neige ou des avalanches, il arrive qu'une partie des racines cède, que les arbres basculent ou restent inclinés. Au moins deux tiers des cas d'arbres ébranlés sont imputables aux intempéries.

Proportion des arbres ébranlés selon l'altitude

en pourcentage du nombre total de tiges par zone d'altitude; en comparaison, le pourcentage d'arbres renversés.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante



Seuls 2% sont clairement attribuables à l'exploitation des bois.

1% des arbres sont *ébranlés*. Cette proportion varie selon l'essence entre 0,2% (chêne) et 2,8% (pin sylvestre et pin de montagne).

La proportion des arbres ébranlés augmente avec l'altitude (fig. 261). Dans la zone comprise entre 1400 et 1600 m, on trouve quatre fois plus de cas qu'en dessous de 600 m. La corrélation entre l'altitude et le nombre d'arbres renversés est remarquablement similaire à celle unissant l'altitude au nombre d'arbres cassés (fig. 260). Les principales causes communes de tous ces dégâts sont le vent, la pression de la neige et les avalanches. L'exploitation plus extensive des forêts de montagne explique que les arbres endommagés et secs restent plus longtemps en forêt dans les régions élevées.

Arbres chancreux

Presqu'un arbre sur cent est atteint d'un chancre visible, fermé ou ouvert, imputable à des champignons ou à des bactéries spécifiques à chaque essence.



Sapin chancreux

262

IFN

Proportion des arbres chancreux, par essence

en pourcentage du nombre total de tiges par essence.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Essence	%
épicéa	0,4 ±0,0
sapin	2,9 ±0,2
pin	0,5 ±0,1
mélèze	1,0 ±0,2
arole	0,5 ±0,2
autres résineux	0,3 ±0,3
hêtre	0,9 ±0,1
érable	0,2 ±0,1
frêne	0,7 ±0,2
chêne	0,3 ±0,1
châtaignier ¹⁾	0,2 ±0,1
autres feuillus	0,3 ±0,1
toutes les essences	0,8 ±0,0

¹⁾ Le chancre de l'écorce du châtaignier a été relevé sous «nécrose de l'écorce».

Les causes des différences régionales (tabl. 255) sont dues essentiellement à la distribution du sapin, très sujet à cette maladie, puisqu'elle s'observe sur lui sept fois plus que sur l'épicéa (tabl. 262).

Nécroses et chancre de l'écorce

Les nécroses se caractérisent par le dépérissement progressif de tissus dont les cellules restent au début encore reliées entre elles. L'endommagement du liber interrompt localement la circulation de la sève et entrave la croissance (BUTIN et ZYCHA, 1973).

D'après l'IFN, le châtaignier, le frêne, le hêtre et l'épicéa sont les principales essences touchées. 12,0% des châtaigniers portent des traces nettes du redoutable chancre de l'écorce (*Endothia parasitica*). Les excroissances vues sur 1,4% des frênes sont ordinairement des stades précoces du chancre du frêne (*Pseudomonas savastanoi*, var. *fraxini*) ou sont des «roses de frêne», causées par le forage



Chancre de l'écorce du châtaignier



Hêtre brûlé par le soleil

complémentaire d'un coléoptère, l'hylésine du frêne. 1,0% des hêtres sont affectés de nécroses sans cause apparente; chez cette essence, les brûlures de soleil sont extrêmement rares, tandis qu'elles sont la cause prépondérante des nécroses d'écorce, plutôt rares, de l'épicéa (0,3% de tous les épicéas).

Autres dégâts

1,6% des arbres présentent des **pertes d'aiguilles ou de feuilles**, dont la **cause identifiable** est presque exclusivement le vent et/ou la concurrence mutuelle des cimes.

Le **gui** est un des semi-parasites les plus connus. Il soutire à son hôte de l'eau et des sels minéraux. Il se développe dans les cimes; suivant l'essence et le type de feuillage, il est souvent invisible depuis le sol. Malgré tout, on l'a repéré sur 0,6% des sapins et sur 2,6% des pins.

Les **inclusions** de fil de fer, de clous, de projectiles et de pierres n'ont été vues que sur 0,4% des arbres; elles sont relativement rares et causées dans trois quarts des cas par l'homme. Ces dommages sont dans toutes les régions environ deux fois plus nombreux en lisière. Leur fréquence double encore une fois là où l'on remarque en plus des traces de parcours du bétail et elle atteint en moyenne 1,4%.

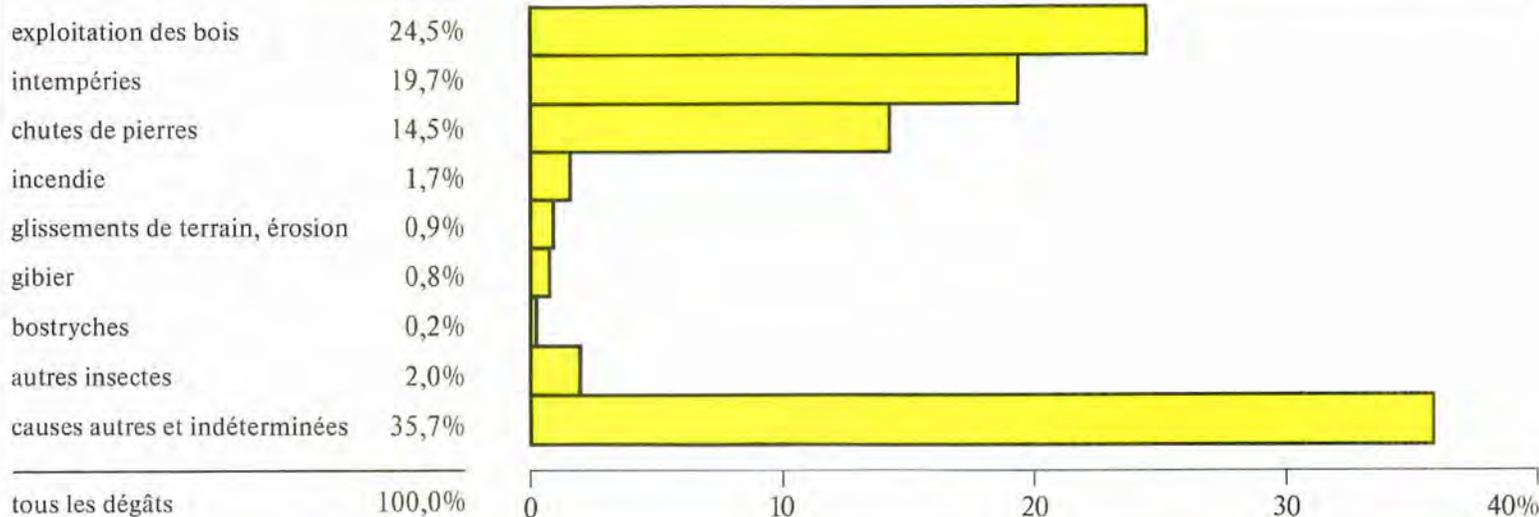
Les **écoulements de résine** sans lésion visible du tronc ont été observés sur 2,1% des épicéas, 0,9% des mélèzes et 0,8% des ardoles. Il s'agit très souvent de vieilles blessures cicatrisées. 67% des cas sont imputables à une **cause inconnue**, 15% aux **chutes de pierres**, aux **intempéries** et au **gibier** et 18% à l'**exploitation des bois**.

Les dégâts rares de nature et d'importance variables figurent sous la rubrique **dégâts divers** dans le tableau 255.

Proportion des différentes causes de dégâts

en pourcentage de tous les dégâts relevés (sans les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue).
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

263



9.4.2 Causes des dégâts

Environ deux tiers des dégâts ont une cause manifeste. Ceux dus à d'autres causes (animaux domestiques, petit gibier, rongeurs et oiseaux) figurent avec ceux de cause indéterminée. La plupart de ceux-ci sont probablement imputables à l'exploitation des bois, aux intempéries et aux chutes de pierres.

Proportion des tiges endommagées selon les principales causes de dégâts¹⁾

en pourcentage du nombre total de tiges par région.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

264



	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
Nombre total de tiges en 1000	91 269	103 350	107 765	148 858	55 914	507 157
dont endommagées par:	%	%	%	%	%	%
exploitation des bois	9,1 ±0,3	9,4 ±0,3	8,1 ±0,3	3,8 ±0,2	2,3 ±0,2	6,7 ±0,1
vent, neige, gel, soleil	3,7 ±0,2	4,9 ±0,2	6,8 ±0,3	6,3 ±0,2	6,7 ±0,3	5,7 ±0,1
chutes de pierres	2,8 ±0,3	0,4 ±0,1	4,1 ±0,3	6,1 ±0,3	4,8 ±0,3	3,8 ±0,1
incendie	0,2 ±0,1	0,1 ±0,0	0,0 ±0,0	0,1 ±0,0	3,2 ±0,4	0,4 ±0,1
causes diverses ²⁾	0,5 ±0,1	0,9 ±0,1	1,3 ±0,1	1,4 ±0,1	1,8 ±0,3	1,2 ±0,1
causes indéterminées ³⁾ et autres	8,6 ±0,4	5,9 ±0,4	7,5 ±0,5	9,4 ±0,5	15,4 ±0,7	8,8 ±0,2

¹⁾ Les bostryches, les autres insectes et le gibier ne jouent qu'un rôle insignifiant dans les moyennes régionales.

Mais leurs dégâts se concentrent souvent sur un petit nombre de territoires dans lesquels ils peuvent occasionner de gros problèmes.

²⁾ Glissements de terrain, érosion, insectes, gibier

³⁾ Les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

Exploitation des bois

Les dégâts d'origine connue sont le plus souvent une conséquence des activités humaines, et dans plus de 90% des cas, de l'exploitation des bois. Les blessures dues aux travaux de construction, aux clôtures de pâturage, aux projectiles et aux incisions sont en moyenne assez rares et tout au plus d'importance locale. Les dégâts causés par l'homme se répartissent comme suit: *bois mis à nu*: 87%; *fentes du bois*: 2%; *flèche cassée*: 2%; *autres dégâts*: 9%.

En moyenne, 6,7% des arbres ont des dégâts d'exploitation; trois cinquièmes sont des dégâts de débardage à la base du fût et deux cinquièmes, des dégâts d'abatage sur le fût, sur la flèche et dans la cime. Dans leur étude sur les dégâts d'exploitation dans les peuplements d'éclaircie, BUTORA et SCHWAGER (1986) arrivent à peu près à la même proportion. Le pourcentage de 6,7% constaté par l'IFN est faible, comparé à celui des perchis fraîchement éclaircis, dans lesquels, suivant les conditions topographiques et la méthode de débardage, 15 à 38% des arbres ont des traces de débardage. Dans les peuplements d'épicéa, les cas de pourriture traumatique qui en résultent risquent d'entraîner une perte financière de 8 à 12%. Dans les terrains praticables au tracteur, l'emploi de butées de renvoi et le marquage des arbres d'élite permettent de réduire ces dégâts de moitié (BUTORA et SCHWAGER).

La fréquence des dégâts d'exploitation varie beaucoup d'une région à l'autre (tabl. 264). 9,4% des arbres sont touchés sur le Plateau, mais seulement 2,3% le sont au Sud des Alpes. L'intensité variable de la gestion et la diversité des méthodes de débardage expliquent ces différences. Dans les taillis et les taillis-sous-futaie, les dégâts d'éclaircie sont peu probables; c'est une des raisons de la faible proportion de ces dégâts au Sud des Alpes.

Au niveau national, les dégâts d'exploitation sont presque aussi fréquents dans les forêts publiques (6,5%) que dans les forêts privées (6,9%). Les différences régionales sont petites, sauf sur le Jura, où 10,1% des arbres des forêts publiques sont touchés, contre 6,4% dans les forêts privées. La principale raison de cet écart important est probablement que les coupes sont moins fréquentes dans les forêts privées (fig. 221).

Intempéries

Les intempéries, **vent, neige** (poids et mouvements de la neige), givre, gel, sécheresse, foudre et insolation extrême, causent les dégâts suivants: *bris de la flèche*: 29%; *défoliation*: 25%; *arbres ébranlés*: 11%; *bois mis à nu*: 14%; *fentes du bois*: 11%; *autres dégâts*: 10%.

Dans l'espace alpin, les dégâts dus aux intempéries sont naturellement plus fréquents que sur le Jura et le Plateau. Dans les forêts privées du Plateau, la proportion des dégâts de vent et de neige est presque deux fois plus grande que dans les forêts publiques (resp. 6,4% et 3,6%). Ce phénomène intéressant peut s'expliquer par le fait que les forêts privées du



Forêt renversée par le föhn en 1987. Unteriberger SZ

Plateau sont en moyenne un peu moins stables et qu'elles ont un coefficient de stabilité légèrement plus élevé. La proportion des peuplements à soigner ou à éclaircir à court terme est également nettement plus forte dans les forêts privées du Plateau (fig. 227).

La proportion des arbres endommagés par les intempéries augmente avec l'altitude de 3,7% *en dessous de 600 m* à 9,8% *au-dessus de 1800 m*. La courbe des dégâts dans les massifs voisins de la limite supérieure des forêts, où les arbres luttent pour survivre, se détache nettement (fig. 265).

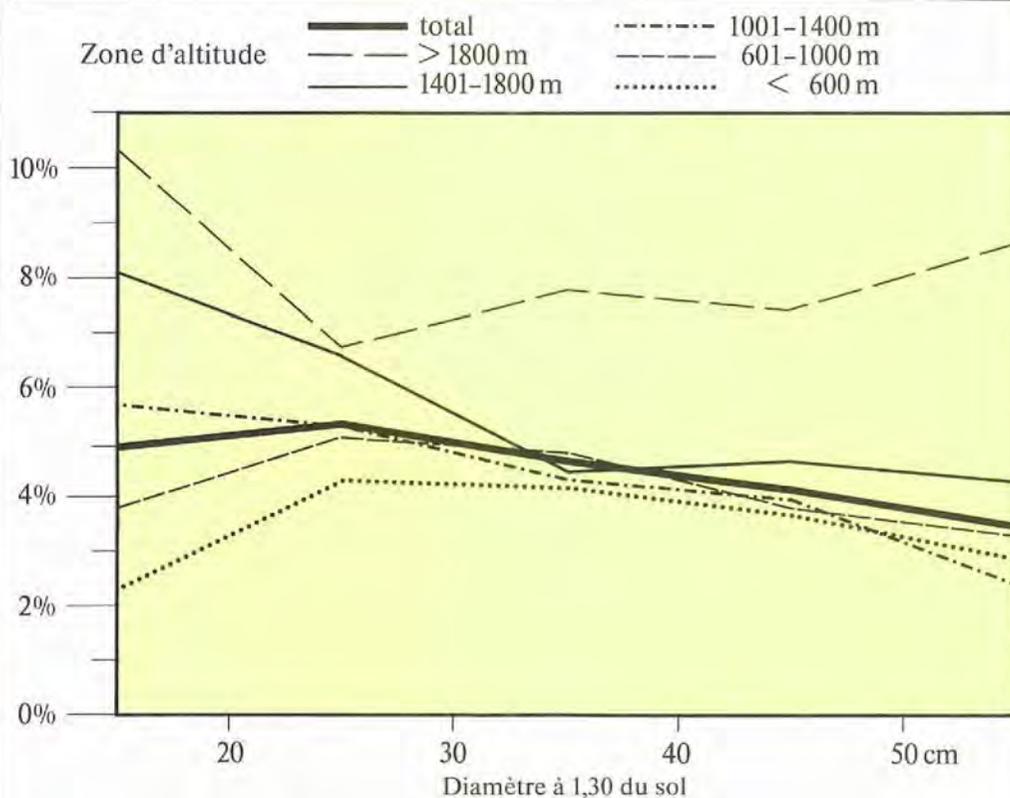
Dans les régions les plus élevées, les arbres de petit diamètre de 12 à 20 cm sont endommagés environ cinq fois plus par la neige, le vent et le gel que dans la zone *en dessous de 600 m*. Cette tendance est moins accentuée dans la classe de diamètre de 21 à 30 cm. *En dessous de 1800 m*, la proportion des dégâts dus aux intempéries est pratiquement constante et indépendante du diamètre et de l'altitude à partir de 30 cm DHP.

Proportion des dégâts dus aux intempéries selon l'altitude et le diamètre

en pourcentage du nombre total de tiges, par zone d'altitude et classe de diamètre. Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

265

IFN



Chutes de pierres

14,5% des dégâts proviennent des chutes de pierres, qui, dans 95% des cas, mettent le bois à nu ou fendent les troncs.

Environ 4% des arbres des forêts suisses portent des traces de chutes de pierres. *Au-dessus de 1000 m*, la proportion est de 5%; elle ne dépasse que peu la moyenne. En revanche, dans les forêts d'une pente *de plus de 60%*, environ 12% des arbres sont touchés par les pierres.

Dégâts d'incendie

Les dégâts d'incendie (tabl. 264) se concentrent dans les zones inférieures peuplées au Sud des Alpes, dans lesquelles se trouvent surtout les forêts privées.



Dégâts de chutes de pierres. Diemtigtal BE

Dégâts divers

Les **dégâts dus aux glissements de terrain et à l'érosion** sont rares (seulement 0,3% des tiges). Dans trois quarts des cas, ils se présentent sous forme d'*arbres ébranlés*. Les différences régionales sont fortes: moins de 0,1% sur le Jura et 0,6% dans les Préalpes.

Les **dégâts du gros gibier** ont été commentés au chapitre 8.5.

Les **dégâts des bostryches** (attaques de l'écorce) se répartissent comme suit par essence: épicéa: 68%; pin: 8%; arole/mélèze: 2%; frêne: 16% et feuillus divers: 6%.

Plus de la moitié des **dégâts d'autres insectes** sont imputables aux pucerons sur le hêtre, le sapin et l'épicéa (chermes de l'épicéa). La cochenille lanigère du hêtre a été observée sur 0,8% des hêtres; le chermes cortical du sapin, seulement sur 0,5% des sapins de plus de 12 cm DHP.

Les autres dégâts d'insectes sont avant tout des attaques du feuillage des aroles, des hêtres, des chênes et des feuillus divers. On en a relevé nettement plus souvent au Sud des Alpes (1985: pullulation de la galéruque de l'aune) que dans les autres régions.

Le **recensement des dégâts d'insectes** dans l'IFN est problématique: d'une part à cause de la distance entre l'observateur et l'emplacement du dommage; d'autre part, les dégâts de bostryches ne sont souvent visibles qu'au moment où l'écorce tombe ou que l'arbre sèche. Les problèmes méthodologiques de ce genre font que **les dégâts d'insectes sont sous-estimés systématiquement**. Aussi a-t-on renoncé à calculer les pourcentages par essence.

9.4.3 Gravité des dégâts individuels

On a estimé empiriquement le degré d'endommagement de chaque arbre mesuré sans tenir compte des pertes d'aiguilles et de feuilles sans cause identifiable (cf. chap. 9.4), de la fibre torse et des concrescences. D'après la nature, l'ampleur et l'emplacement du dommage, on a cherché à déterminer sa gravité. Suivant son impact sur la **vitalité** de l'arbre, le dégât est classé comme *léger*, *moyen* ou *grave* (tabl. 266). Pour les arbres endommagés deux fois, le degré

d'endommagement est augmenté; par exemple, le cumul d'un *dégât moyen* et d'un *dégât grave* correspond à la classe *dégât très grave* (tabl. 267).

On a distingué six degrés d'endommagement: *indemne*, *dégât léger*, *dégât moyen*, *dégât grave*, *dégât très grave*, *sec*. Si l'on ne considère pas les pertes d'aiguilles et de feuilles sans origine connue, un quart des arbres environ sont endommagés et subissent de ce fait une perte de vitalité appréciée d'après le modèle empirique des tableaux 266 et 267. La majorité des arbres endommagés le sont moyennement ou gravement.

Gravité des différents dégâts

IFN  266

ENDROIT ENDOMMAGÉ	NATURE DU DÉGÂT	AMPLEUR DU DÉGÂT		
Houppier	perte d'aiguilles/de feuilles d'origine connue		moins de la moitié du houppier	plus de la moitié du houppier
Flèche	bois mis à nu fente/bourrelet cicatriciel bris de la tige chancre nécroses et autres dégâts (sans fibre torse/concrescences)	moins d'une main	1-4 mains moins de 1 m de longueur moins de la moitié du houppier moins de 1/2 circonférence de la tige	plus de 4 mains plus de 1 m de longueur plus de la moitié du houppier plus de 1/2 circonférence de la tige
		toutes grandeurs		
Fût	bois mis à nu fente/bourrelet cicatriciel chancre nécroses et champignons autres dégâts (sans fibre torse/concrescences)	moins d'une main	1-4 mains moins de 1/2 circonférence du fût	plus de 4 mains toutes grandeurs plus de 1/2 circonférence du fût toutes grandeurs
		toutes grandeurs		
Empattement	bois mis à nu fente/bourrelet cicatriciel chancre arbre ébranlé nécroses et champignons autres dégâts (sans fibre torse/concrescences)		moins d'une main moins de 1/2 circonférence de la souche	plus d'une main toutes grandeurs plus de 1/2 circonférence de la souche toutes grandeurs toutes grandeurs
		toutes grandeurs		
GRAVITÉ DU DÉGÂT		léger	moyen	grave

Elévation du degré d'endommagement lors du cumul de dégâts sur le même arbre

267

IFN

		GRAVITÉ DU PREMIER DÉGÂT		
		léger	moyen	grave
GRAVITÉ DU SECOND DÉGÂT	léger	léger	moyen	grave
	moyen	moyen	grave	très grave
	grave	grave	très grave	très grave

La proportion des arbres *légèrement à très gravement endommagés* (sans les secs) varie suivant les régions de 20,1% sur le Plateau à 27,2% au Sud des Alpes. Les différences sont encore plus nettes pour les arbres *très gravement atteints* (selon le tableau 267): Jura: 2,1%; Plateau: 1,6%; Préalpes: 2,2%; Alpes: 2,5%; Sud des Alpes: 4,1%. Il ne faut pas chercher loin les explications: mauvaise santé des châtaigniers au Tessin; intensité variable de la gestion, fréquence des chutes de pierres, des avalanches et des intempéries dans l'espace alpin.

Les essences endommagées particulièrement souvent sont le châtaignier, à cause du chancre de l'écorce et, dans une moindre mesure, l'arole, qui pousse dans des stations extrêmes. Le châtaignier présente la plus forte proportion d'arbres *atteints gravement et très gravement*. Par comparaison, la situation du chêne est bonne. Alors que le taux d'endommage-

ment du sapin est sensiblement le même dans toutes les régions, celui de l'érable, du frêne, du hêtre, du pin et du mélèze varie considérablement (fig. 269).

Nombre de tiges selon le degré d'endommagement et l'essence

268

IFN

en pourcentage du nombre total de tiges par essence.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Essence	indemne ¹⁾	dégât léger ¹⁾	dégât moyen ¹⁾	dégât grave ¹⁾	dégât très grave ¹⁾	sec	total	
	%	%	%	%	%	%	%	1000 tiges
épicéa	74,2 ±0,4	5,3 ±0,2	8,5 ±0,2	6,7 ±0,2	1,7 ±0,1	3,7 ±0,1	100	199 666
sapin	71,7 ±0,6	3,6 ±0,2	9,1 ±0,3	9,0 ±0,3	1,9 ±0,1	4,7 ±0,3	100	60 081
pin	70,0 ±1,3	8,0 ±0,9	6,2 ±0,4	6,8 ±0,5	1,9 ±0,3	7,1 ±0,6	100	21 321
mélèze	75,5 ±0,9	4,2 ±0,4	4,7 ±0,3	6,7 ±0,4	2,2 ±0,2	6,7 ±0,6	100	21 105
arole	63,9 ±2,6	7,8 ±2,1	7,3 ±0,9	13,0 ±1,5	4,5 ±0,7	3,4 ±0,8	100	4 078
autres résineux	67,3 ±4,0	6,6 ±1,5	6,5 ±1,5	10,5 ±2,8	7,5 ±1,9	1,6 ±0,8	100	1 838
hêtre	71,7 ±0,5	6,1 ±0,2	9,3 ±0,3	8,5 ±0,3	2,9 ±0,2	1,4 ±0,1	100	97 466
érable	71,5 ±1,1	6,5 ±0,5	9,9 ±0,6	8,1 ±0,5	2,9 ±0,3	1,0 ±0,2	100	18 019
frêne	75,2 ±1,0	4,8 ±0,5	7,0 ±0,5	9,3 ±0,6	2,3 ±0,3	1,4 ±0,2	100	18 404
chêne	79,8 ±1,3	3,1 ±0,4	5,5 ±0,7	7,1 ±0,6	2,5 ±0,4	2,1 ±0,3	100	12 369
châtaignier	59,0 ±1,9	3,1 ±0,5	6,2 ±0,6	17,1 ±1,2	8,8 ±1,2	5,8 ±0,9	100	12 052
autres feuillus	69,5 ±0,9	6,6 ±0,4	8,3 ±0,4	9,0 ±0,4	2,7 ±0,2	3,9 ±0,3	100	40 757
toutes les essences	72,5 ±0,3	5,4 ±0,1	8,3 ±0,1	8,0 ±0,1	2,3 ±0,1	3,5 ±0,1	100	507 157

¹⁾ Les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

Nombre de tiges selon le degré d'endommagement et l'essence

en pourcentage du nombre total de tiges par essence et région; erreur standard de la classe *indemne* entre $\pm 0,4\%$ et $\pm 9,0\%$.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

269

IFN

Les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

indemne

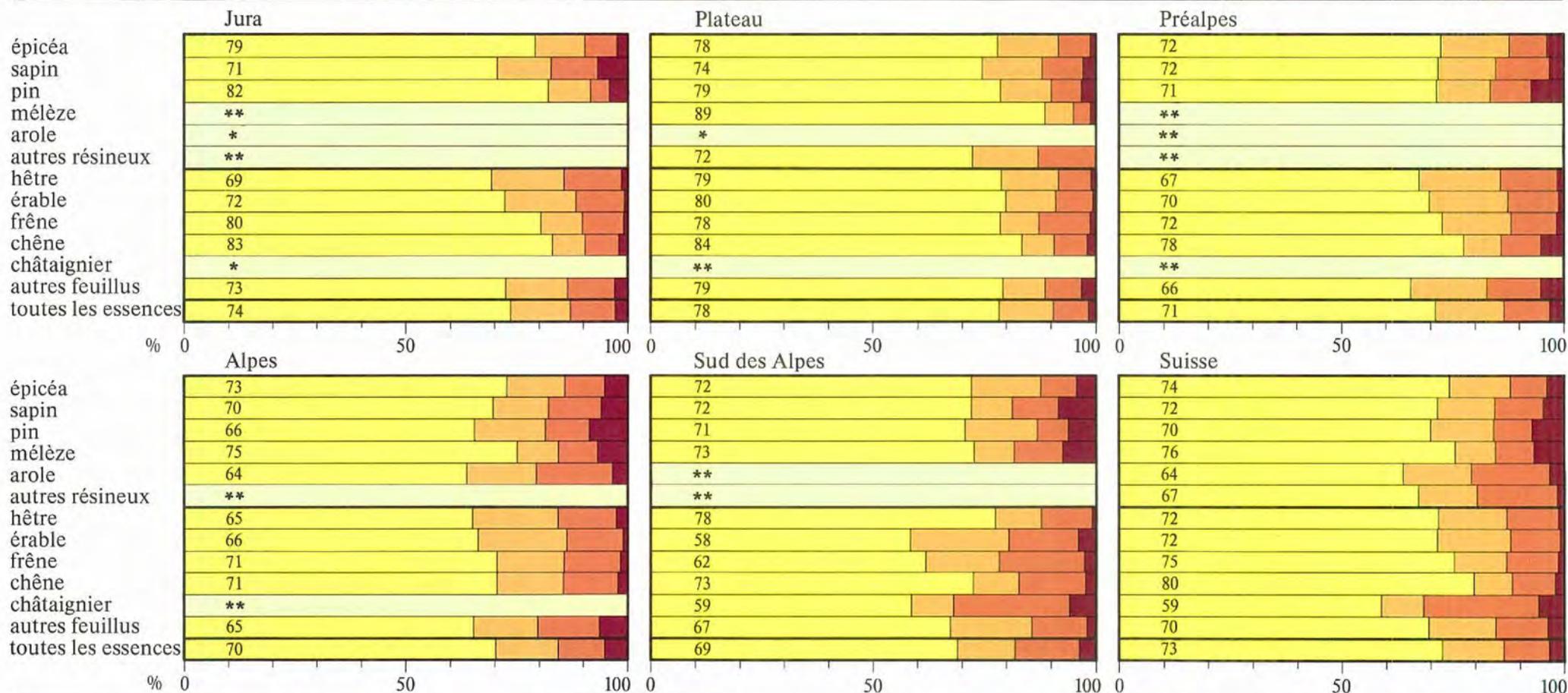
dégât léger-moyen

dégât grave-très grave

bois mort

* aucun arbre recensé

** trop peu d'arbres pour une analyse des dégâts



9.4.4 Gravité des dégâts pour le peuplement

Les dégâts réduisent la qualité et la vitalité des arbres et influencent la stabilité du peuplement, dont le **degré d'endommagement** se base sur l'appréciation des dégâts individuels. Il s'obtient de la manière suivante: **on pondère le degré d'endommagement par la surface terrière de l'arbre; la somme des degrés d'endommagement pondérés est divisée par la surface terrière totale des tiges de la placette** (cf. 9.4.3). Le degré d'endommagement de chaque arbre est quantifié par les codes suivants:

- 0 = indemne
- 1 = dégât léger
- 2 = dégât moyen
- 3 = dégât grave
- 4 = dégât très grave
- 5 = sec

Suivant le degré d'endommagement du peuplement, les placettes ont été réparties en cinq classes selon le tableau 270. La classe *dégât très grave* comprend 18 placettes dont tous les arbres de 12 cm DHP et plus sont secs.

En laissant de côté les pertes d'aiguilles et de feuilles sans cause identifiable (cf. chap. 9.4), l'état des forêts suisses se présente comme suit: 48,9% de la surface forestière n'ont que des *dégâts insignifiants*, 36,1% ont des *dégâts légers*. 4,5% ont des *dégâts graves* et *très graves*; cette dernière proportion correspond à une surface de 47 300 ha, dont presque la moitié est dans les Alpes (22 500 ha). Les placettes dont *tous les arbres de 12 cm DHP et plus sont secs* sont très rares: 0,2% des placettes de forêt ou 17,7% des peuplements *très gravement endommagés*. En général, il s'agit de recrûs, de clairières ouvertes par le vent ou par les avalanches ou de parterres de coupes avec des débuts de régénération et quelques

arbres secs de l'ancien peuplement. On n'a trouvé aucun peuplement de gros bois secs.

Les causes de dégâts les plus fréquentes sont l'*exploitation des bois* et les *intempéries*. Plus les peuplements sont gravement atteints, plus les *chutes de pierres* et, dans une moindre mesure, les *incendies* prennent de l'importance. Dans les peuplements *très gravement atteints*, les dégâts de *chutes de pierres* sont plus nombreux que ceux consécutifs à l'*exploitation des bois* ou aux *intempéries*.

Surface forestière selon le degré d'endommagement

en milliers d'ha.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

Degré d'endommagement du peuplement ¹⁾	Code de dégât ²⁾	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
dégâts insignifiants	(0,0 - 0,5)	97,3 ±2,2	125,4 ±2,4	99,2 ±2,3	143,4 ±3,0	54,0 ±1,9	519,3 ±5,4
dégâts légers	(0,5 - 1,5)	69,0 ±2,1	75,4 ±2,2	78,5 ±2,2	116,0 ±2,8	43,9 ±1,8	382,7 ±5,1
dégâts moyens	(1,5 - 2,5)	18,3 ±1,3	14,5 ±1,2	21,1 ±1,4	39,9 ±1,9	18,0 ±1,3	111,8 ±3,2
dégâts graves	(2,5 - 3,5)	3,4 ±0,6	1,8 ±0,4	6,6 ±0,8	17,3 ±1,3	8,0 ±0,9	37,1 ±1,9
dégâts très graves	(3,5 - 5,0)	0,5 ±0,2	0,4 ±0,2	1,4 ±0,4	5,2 ±0,7	2,7 ±0,5	10,2 ±1,0
total		188,5 ±4,0	217,4 ±4,2	206,8 ±4,1	321,8 ±4,8	126,6 ±3,4	1061,1 ±8,9

¹⁾ Les pertes d'aiguilles / de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

²⁾ Moyenne des degrés d'endommagement des arbres d'une placette, pondérés par les surfaces terrières

Forêts publiques et privées selon le degré d'endommagement

en pourcentage par condition de propriété et par région; erreur standard entre $\pm 0,2\%$ et $\pm 2,8\%$.

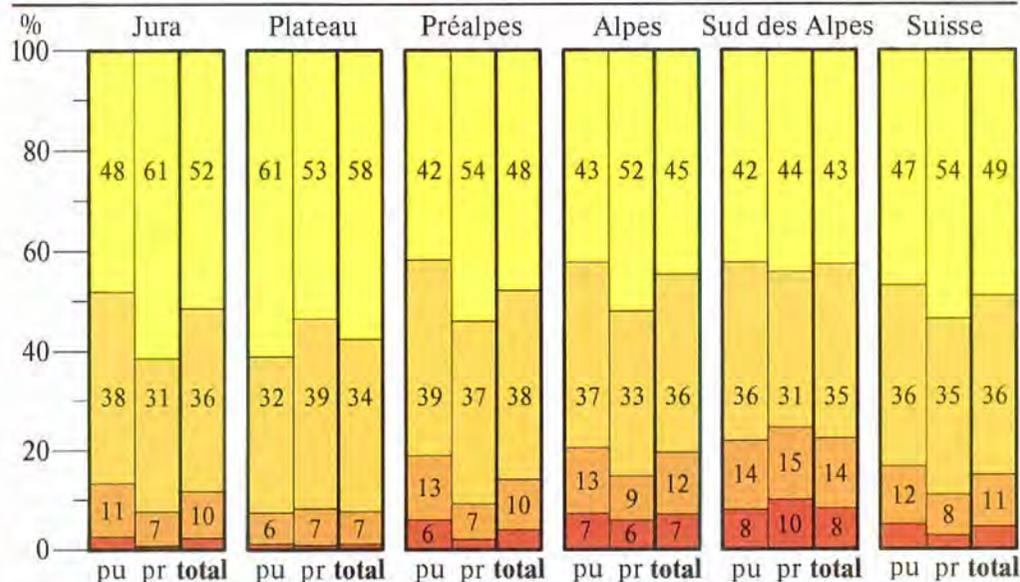
Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP

(= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

271

IFN

■ dégâts insignifiants ¹⁾ ■ dégâts moyens ¹⁾ pu = forêts publiques
■ dégâts légers ¹⁾ ■ dégâts graves-très graves ¹⁾ pr = forêts privées



¹⁾ les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

Les forêts publiques du Plateau sont dans le meilleur état. La pire situation est celle des forêts publiques et privées du Sud des Alpes. Celle des forêts publiques des Préalpes et des Alpes n'est guère meilleure. Sauf dans le Jura, les différences entre les deux types de propriété ne proviennent pas des dégâts d'exploitation (cf. chap. 9.4.2). Elle résulte plutôt du fait que les propriétaires publics possèdent la presque totalité des forêts situées dans les régions supérieures, raides, mal desservies et exposées aux chutes de pierres, aux avalanches et à un climat rude (cf. chap. 6.1.1 et 6.1.2).

D'après la **carte de distribution des dégâts** (fig. 272), il y a plus d'arbres endommagés dans l'espace alpin, au Tessin, dans le Nord-Est de la Suisse et dans les parties nord du Jura que dans le reste du pays. Les régions avec *plus de 50% d'arbres endommagés* se trouvent en majorité en Suisse centrale et méridionale. La **carte d'intensité des dégâts** montre des conditions semblables (fig. 273). Elle se base sur le degré d'endommagement proportionnellement à l'impact des dégâts sur la vitalité des arbres (cf. chap. 9.4.3). Pour chaque intersection du réseau kilométrique des coordonnées, on a calculé le degré d'endommagement moyen des placettes d'un périmètre de 7 x 7 km et on l'a attribué à l'une des quatre classes suivantes, définies arbitrairement:

Degré d'endommagement moyen du peuplement	Intensité des dégâts
0,0 à 0,2	insignifiante
0,2 à 0,9	faible
0,9 à 1,9	moyenne
plus de 1,9	forte

Les forêts des cantons d'Obwald et de Nidwald forment par exemple un foyer de dégâts centré sur les vallées de Melchtal, ravagées par le föhn. Par comparaison, la situation est très bonne dans les forêts en majorité privées des environs de Konolfingen entre l'Aar et l'Emme.

Distribution des dégâts

Part de la surface terrière des arbres endommagés dès 12 cm de DHP.
Les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération.

□ moins de 10 % de surface forestière

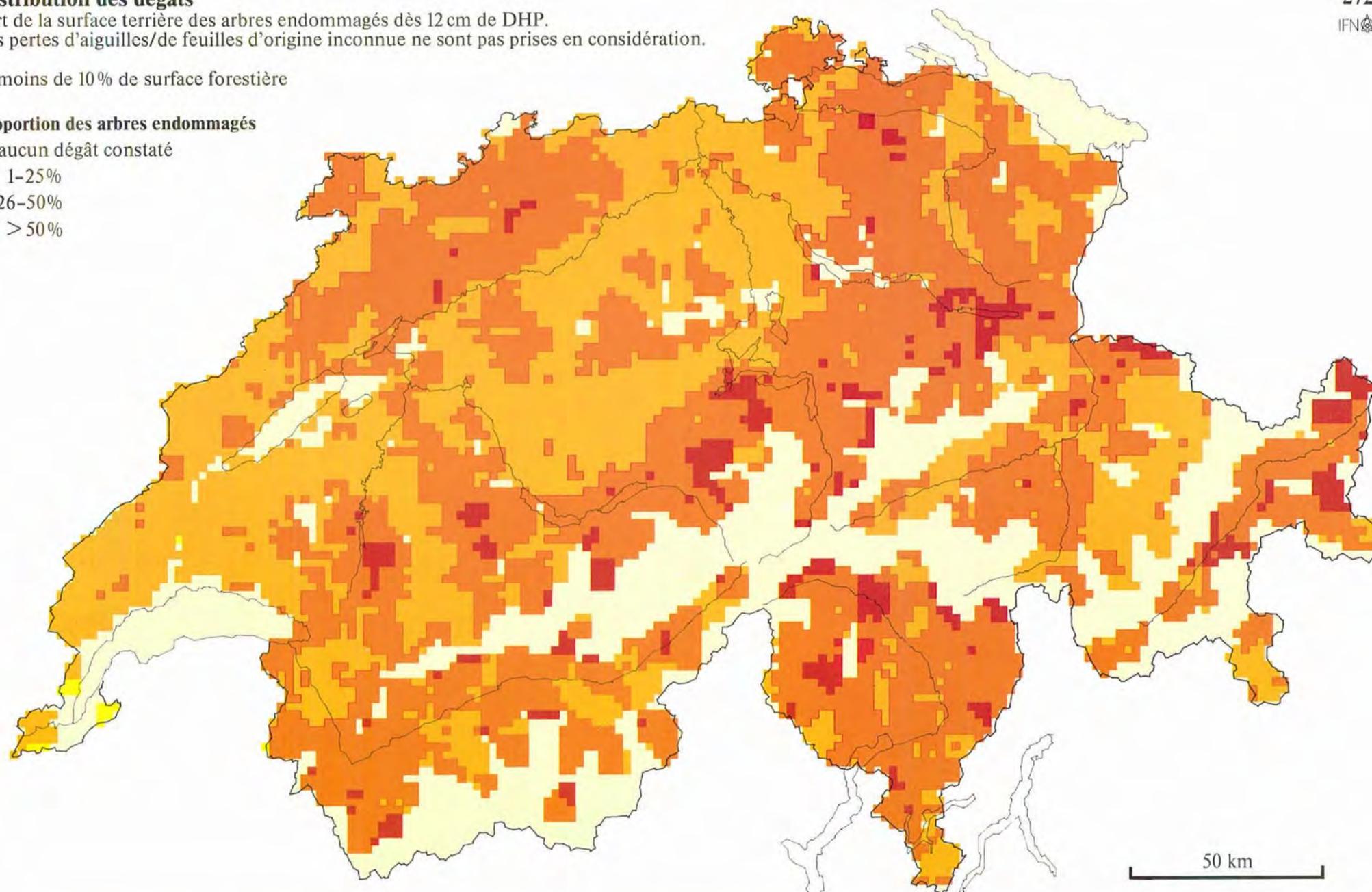
Proportion des arbres endommagés

■ aucun dégât constaté

■ 1-25%

■ 26-50%

■ > 50%



Intensité des dégâts

Degré d'endommagement des arbres dès 12 cm de DHP.

Les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération.

□ moins de 10% de surface forestière

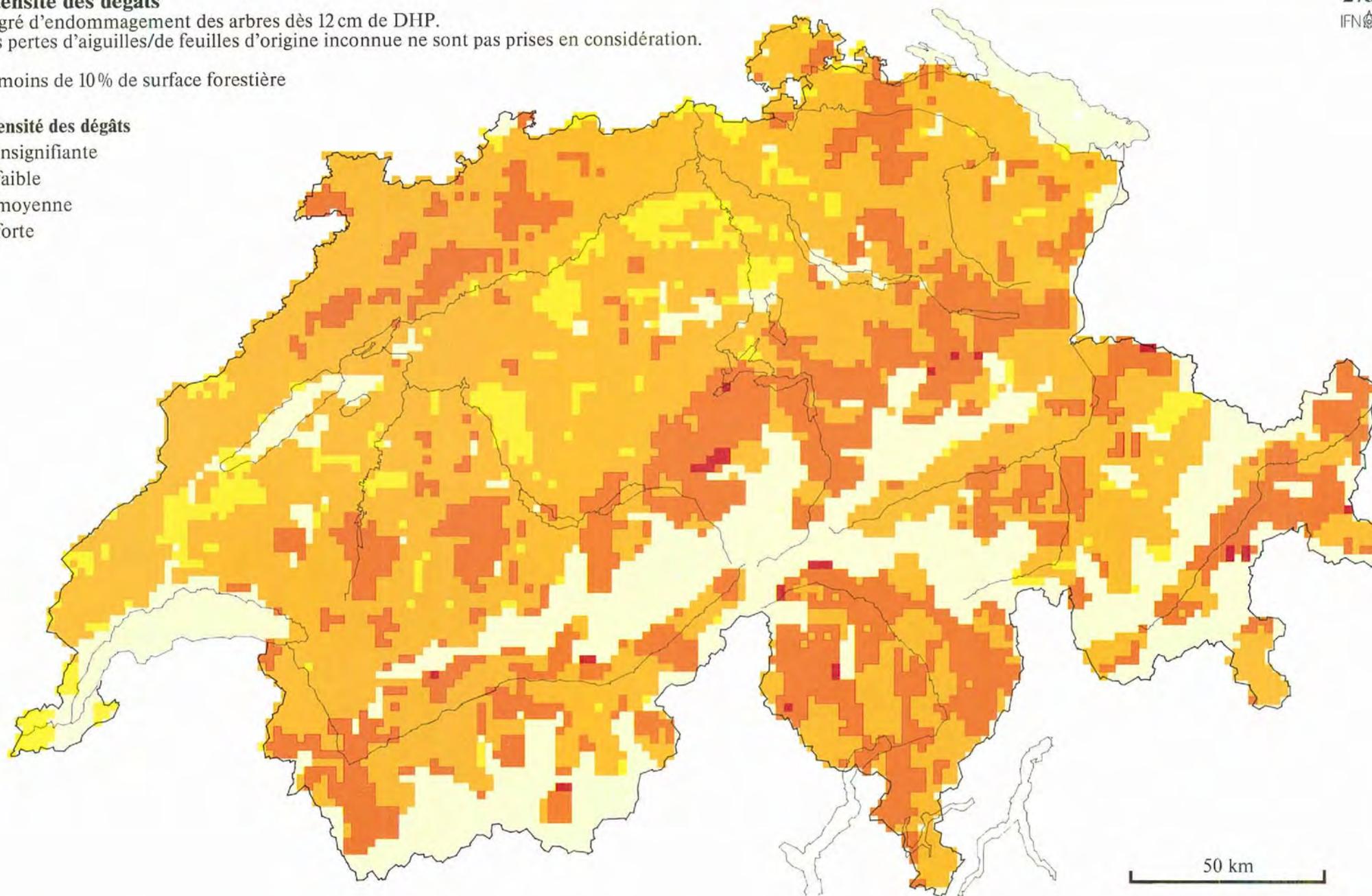
Intensité des dégâts

■ insignifiante

■ faible

■ moyenne

■ forte

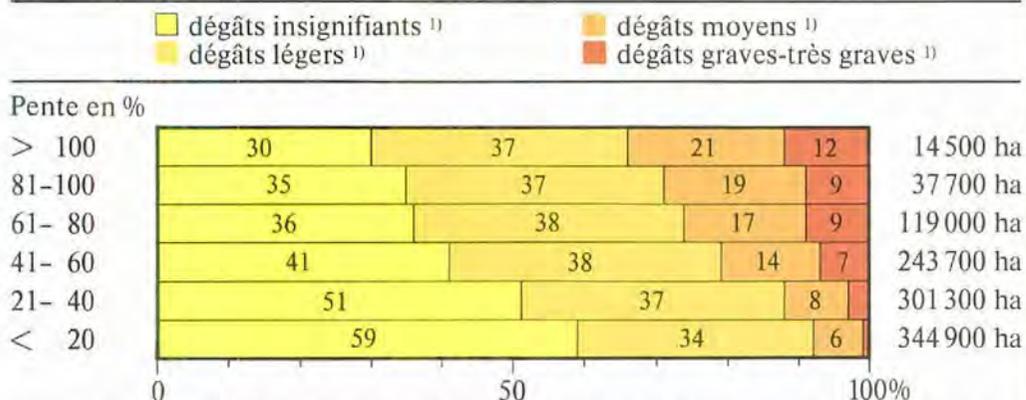


Surface forestière selon le degré d'endommagement et la pente 274

en pourcentage par classe de pente.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP

(= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)



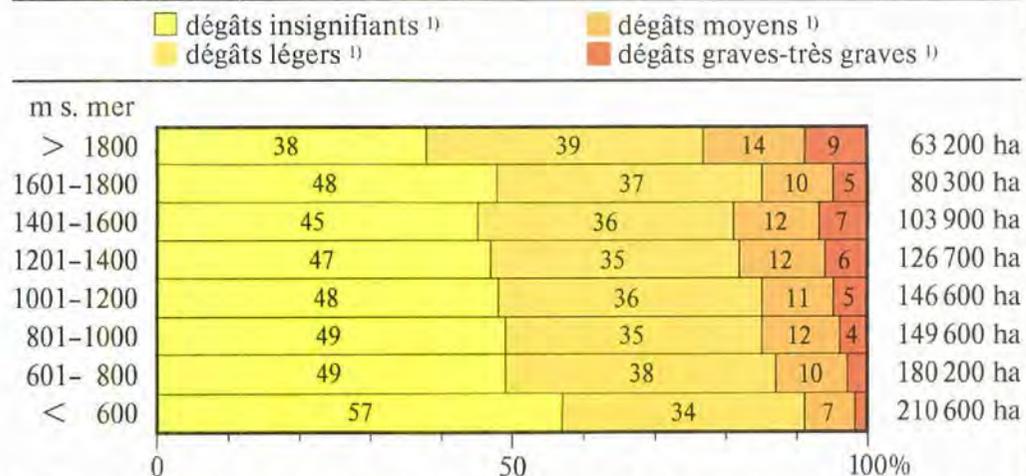
1) les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

Surface forestière selon le degré d'endommagement et l'altitude 275

en pourcentage par zone d'altitude.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP

(= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)



1) les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

Surface forestière selon le degré d'endommagement et la stabilité 276

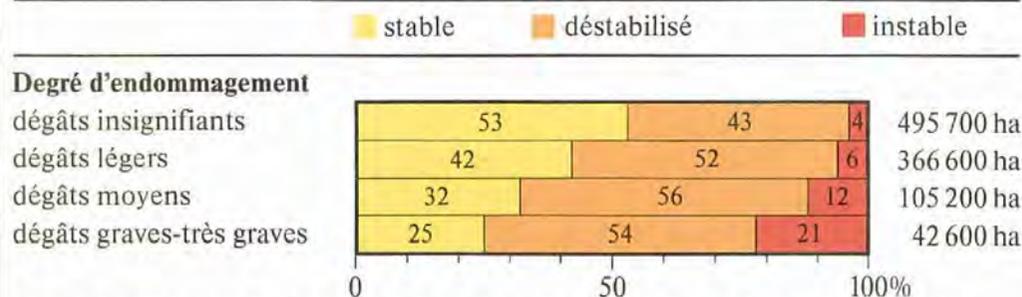
en pourcentage par degré d'endommagement; erreur standard

entre $\pm 0,3\%$ et $\pm 2,4\%$.

Ensemble analysé: forêt avec indication de la stabilité et avec

des arbres dès 12 cm de DHP

(= 97,1% de l'aire boisée accessible, sans la forêt buissonnante)



Les pertes d'aiguilles/de feuilles d'origine inconnue ne sont pas prises en considération

Le degré d'endommagement dépend clairement de la pente (fig. 274); cette relation s'explique avant tout par le fait que les chutes de pierres et les mouvements de la neige deviennent plus fréquents quand la déclivité augmente. Dans ces stations, les arbres endommagés restent probablement plus longtemps sur pied à cause de l'insuffisance de la desserte et de la moindre intensité de la gestion. En revanche, la proportion des degrés d'endommagement est très semblable dans les diverses zones d'altitude, sauf jusqu'à 600 m et au-dessus de 1800 m (fig. 275).

En résumé, on constate que les peuplements fortement endommagés se rencon-

trent surtout dans les forêts publiques de l'espace alpin, spécialement dans les stations raides des zones supérieures.

Le degré d'endommagement se répercute naturellement sur la stabilité des peuplements (cf. chap. 9.1.1 et 9.1.4). Quand il augmente, elle diminue en moyenne (fig. 276). Il est surprenant qu'environ un quart des peuplements gravement ou très gravement endommagés soient jugés stables. Cette valeur oscille dans les régions entre 15,5% dans les Préalpes et 36,4% sur le Jura et le Plateau. Le degré d'endommagement est un bon critère de l'état de la forêt, mais en général, il ne suffit pas à lui seul à expliquer la stabilité des peuplements.

9.5 Appréciation de la qualité des arbres

9.5.1 Définition de la notion de qualité

La valeur du bois dépend principalement de l'essence, des dimensions et de la qualité du fût de l'arbre.

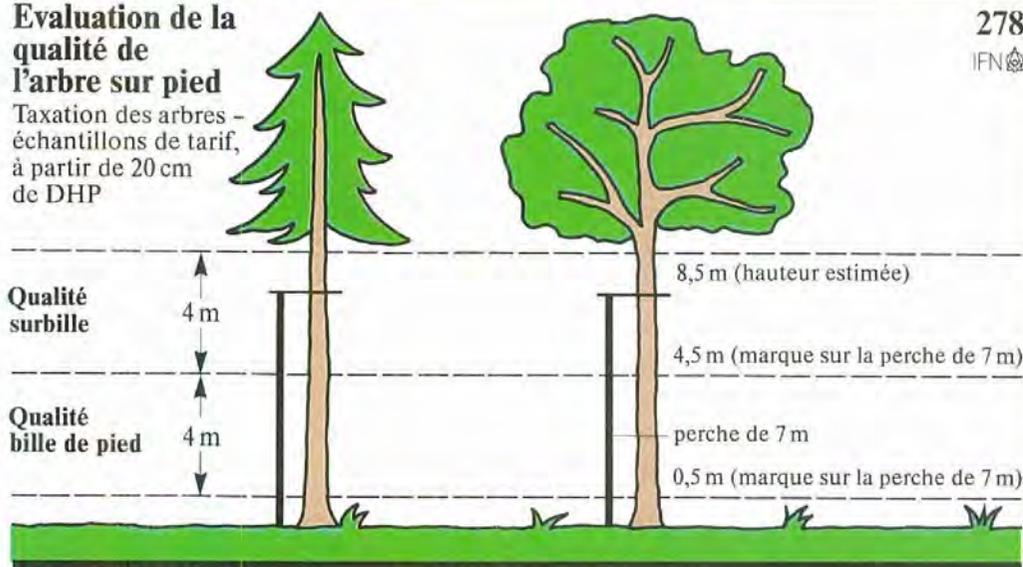
La détermination de la qualité des arbres sur pied se base uniquement sur des **signes extérieurs**. Les pourritures, les altérations de la couleur du bois, les roullures, les poches de résine, les galeries d'insectes et d'autres défauts importants ne se découvrent qu'après l'abattage ou le débitage du bois.

La définition des classes de qualité A, B et C, développée dans le cadre de l'IFN, est valable pour les **arbres sur pied à par-**

277 IFN 	classe	nodosité	courbure, fibre torse	autres défauts (dégâts)
Classes IFN de qualité du bois	A	sans nœuds ou presque sans nœuds, peu de petites cicatrices bien fermées; bois de montagne présentant un flanc sans nœuds, avec, du côté noueux, seulement de petites branches ou de petites cicatrices	fût droit, pas de fibre torse. Mélèze: légère courbure dans un seul plan	pas de fentes, blessures récentes anodines tolérées, sain. Sapin: pas de gourmands. Pin: pas de bosses
	B	cicatrices petites, mais nettes; peu noueux, grosses branches saines tolérées pour le bois de montagne. Sapin: quelques petits gourmands tolérés.	légèrement courbe, pratiquement sans fibre torse. Mélèze et pin moyennement courbes	petites fentes (jusqu'à 1 m), petites blessures anciennes réduisant légèrement la qualité, sain. Pin: quelques petites bosses tolérées
	C	très noueux, branches fortes, grandes cicatrices bien visibles. Sapin: beaucoup de gourmands	forte courbure, fibre torse moyenne	grosses fentes, gélivures, chancre, vieilles blessures réduisant fortement la qualité. Pin: bosses très marquées
RÉSINEUX	A	sans nœuds, pas de cicatrices. Chêne: deux groupes de gourmands tolérés	droit, sans fibre torse	pas de fentes, pas de bosses, blessures fraîches anodines tolérées, sain
	B	quatre petites branches saines ou groupes de gourmands tolérés, petites cicatrices nettes	légère courbure dans un seul plan, fibre légèrement torse. Cerisier: courbure moyenne	pas de fentes, pas de chancre (sans chancre de l'écorce), petites blessures anciennes réduisant légèrement la qualité. Chêne: petites fentes (jusqu'à 1 m)
	C	très noueux, fortes branches, cicatrices fortes et nettes	très courbe, fibre fortement torse	grosses fentes, gélivures, bosses, chancre, grandes et vieilles blessures réduisant fortement la qualité
FEUILLUS	A	sans nœuds, pas de cicatrices. Chêne: deux groupes de gourmands tolérés	droit, sans fibre torse	pas de fentes, pas de bosses, blessures fraîches anodines tolérées, sain
	B	quatre petites branches saines ou groupes de gourmands tolérés, petites cicatrices nettes	légère courbure dans un seul plan, fibre légèrement torse. Cerisier: courbure moyenne	pas de fentes, pas de chancre (sans chancre de l'écorce), petites blessures anciennes réduisant légèrement la qualité. Chêne: petites fentes (jusqu'à 1 m)
	C	très noueux, fortes branches, cicatrices fortes et nettes	très courbe, fibre fortement torse	grosses fentes, gélivures, bosses, chancre, grandes et vieilles blessures réduisant fortement la qualité

Evaluation de la qualité de l'arbre sur pied

Taxation des arbres - échantillons de tarif, à partir de 20 cm de DHP



278
IFN

tir de 20 cm DHP. Ces normes ont été inspirées par le projet de «Classification des billons 1976» (BELSER, 1979). Elles tiennent compte des critères de qualité visibles des arbres sur pied, retenus par les Usages du commerce des bois (Office forestier central suisse, 1976). Une comparaison des classes de qualité A, B et C avec les classes aa, a, n et f des Usages du commerce n'est donc que partiellement possible. Les relations entre les critères qualitatifs de l'arbre sur pied et la valeur du bois débité sont encore en grande partie inconnues.

On a taxé plus d'un tiers des arbres de plus de 20 cm DHP d'après des critères qualitatifs extérieurs. Cette taxation se limite aux deux billons inférieurs de 4 m (fig. 278). On a indiqué le motif de déclassement des billons de qualité B et C.

Suivant l'essence, la hauteur de l'arbre et la forme de la tige, les huit premiers mètres du fût représentent de 50 à 95% de la valeur du bois (BACHMANN, 1970). L'estimation de la qualité des parties supérieures de la tige est si difficile qu'on y a renoncé. **Pour l'analyse des résultats, on a attribué ce volume résiduel à la classe C.** Les billes à deux ou plusieurs embranchements sont en général utilisables seulement comme bois d'industrie ou de feu; elles n'ont pas été taxées (*classe non taxé*). 4,6% des billes de pied et 7,1% des surbilles sont fourchues.

Fréquence des causes de déclassement

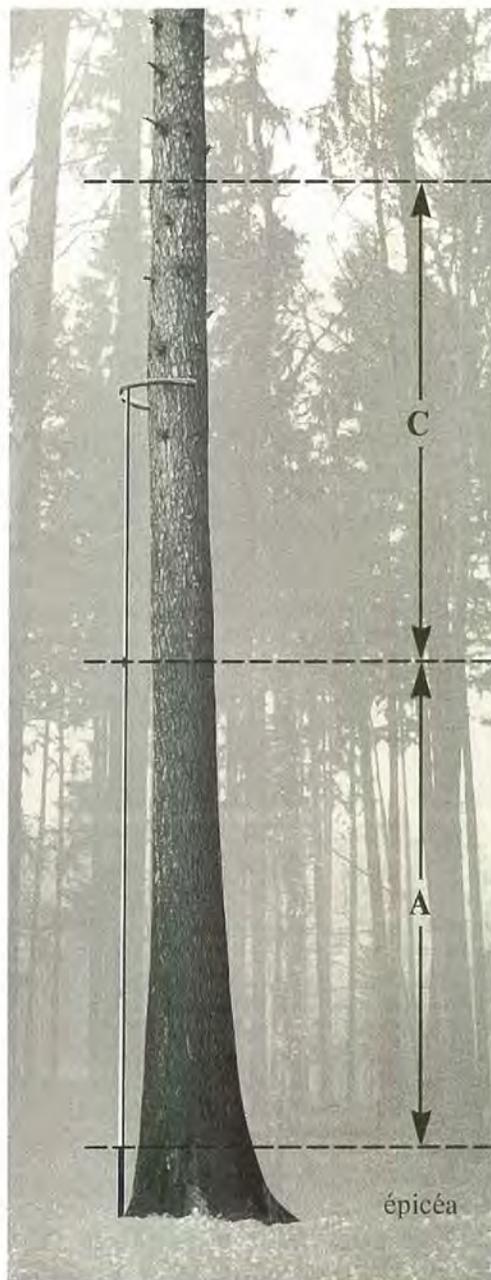
en pourcentage de toutes les billes de 4 m de qualité B et C.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

279
IFN

	Cause de déclassement				total
	nodosité	courbure fibre torse	autres défauts	causes multiples	
	%	%	%	%	%
surbille	68	4	1	27	100
bille de pied	55	9	2	34	100

Une bille de qualité A doit satisfaire en tous points aux conditions de qualité. Si une ou plusieurs d'entre elles ne sont pas remplies, la bille est déclassée en classe B ou C.

La nodosité est le principal critère qualitatif extérieur. Elle est à l'origine du déclassement en classe B et C de 55% des billes de pied et de 68% des surbilles (tabl. 279). On sait par expérience qu'elle est très souvent associée à d'autres motifs de déclassement tout aussi importants, si bien que 8 billes sur 10 auraient de toute façon pu être déclassées en classe B et C uniquement à cause d'elle. Les courbures et la fibre torse affectent plutôt la bille de pied. Les *autres défauts* motivant un déclassement sont avant tout les dégâts, les concrescences, les malformations, les bosses ou les cannelures. Au Sud des Alpes, les difformités de ce genre sont environ douze fois plus fréquentes que sur le Plateau. En général, là où plusieurs défauts concourent au déclassement de l'arbre, il s'agit d'une combinaison de la nodosité et de dégâts (bois mis à nu, fentes, concrescences, écoulement de résine, chancre, etc.).



épicéa



hêtre

Les quatre classes IFN de qualité du bois sur un épicéa et un hêtre.

IFN

A sans défaut extérieur visible
C gros nœuds visibles

B légère courbure unilatérale
non taxé: fourchu

9.5.2 Volume sur pied en fonction de la qualité

Pour répartir le volume sur pied en fonction de la qualité, on a calculé le volume des deux billes de 4 m et du reste de la tige de chaque arbre taxé. Le cube du reste a été attribué à la classe de qualité C. Les billes fourchues et ceux d'un DHP inférieur à 20 cm figurent dans la rubrique *non taxé*. Ce bois est en général utilisable seulement comme bois d'industrie ou de feu.

Volume des résineux et des feuillus selon la qualité

en pourcentage du volume sur pied des résineux et des feuillus par région; erreur standard par classe de qualité au maximum $\pm 0,4\%$ (A), $\pm 0,9\%$ (B), $\pm 1,9\%$ (C), $\pm 1,9\%$ (pas taxé). Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

	Jura		Plateau		Préalpes		Alpes		Sud des Alpes		Suisse	
	résineux	feuillus	résineux	feuillus	résineux	feuillus	résineux	feuillus	résineux	feuillus	résineux	feuillus
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Qualité du bois: A	1,5	2,0	4,0	1,9	1,2	1,6	2,6	1,2	1,3	0,2	2,3	1,6
B	6,9	13,4	10,6	11,8	5,6	10,4	7,3	9,4	6,2	2,1	7,5	10,9
C	85,9	66,6	80,8	71,3	87,8	69,4	81,7	58,9	83,3	44,1	83,8	65,8
pas taxé ¹⁾	5,7	18,0	4,6	15,0	5,4	18,6	8,4	30,5	9,2	53,6	6,4	21,7
total in %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
total in 1000 m³	36322	27252	60572	32213	71306	16834	86695	10786	13459	9690	268353	96775

¹⁾ Arbres de moins de 20 cm de DHP ou billes fourchues

2% du volume sur pied total des forêts suisses correspondent à la classe A (très bonne) selon les critères qualitatifs de l'IFN. La forte proportion de résineux A sur le Plateau (4,0%) est frappante, en comparaison de la part insignifiante des feuillus de même qualité (0,2%) au Sud des Alpes (tabl. 280). L'importance du volume non taxé (53,6%) indique aussi que les forêts feuillues tessinoises produisent peu de bon bois. Au niveau national, la qualité B (bonne) est un peu mieux représentée parmi les feuillus (10,9%) que parmi les résineux (7,5%). La qualité C (moyenne à mauvaise) forme respectivement 83,8% et 65,8% du volume des résineux et des feuillus. La proportion de résineux C, plus forte

dans toutes les régions, est due avant tout à la nodosité. La part des résineux de moins de 20 cm DHP est de 5,0% du volume total et celle des feuillus de même grosseur de 13,2%. Ce facteur et la présence plus fréquente d'arbres fourchus expliquent la forte proportion de feuillus non taxés.

La proportion des classes de qualité A et B augmente en fonction de la grosseur des arbres (tabl. 281); cette amélioration est due en grande partie à l'élagage naturel du bas du fût, qui progresse avec l'âge, et aux interventions sylvicoles (éclaircie sélective, élagage artificiel). Seuls les arbres de plus de 70 cm font exception pour l'ensemble du pays; les différences régionales sont considérables. La proportion de qualité A et B dans cette classe de diamètre atteint 23% sur le Plateau et 17% sur le Jura; c'est beaucoup plus que dans les Alpes (6%) et au Sud des Alpes (3%). Dans cette dernière région, les conditions des feuillus sont extrêmes: plus le diamètre augmente, plus la proportion des bois de bonne qualité

baisse, tandis que celle des arbres fourchus augmente nettement. Cette situation est en partie imputable à la forme typique des arbres dans les (anciennes) sèves, les taillis et les taillis-sous-futaie de cette région.

Volume des résineux et des feuillus selon la qualité et le diamètre

IFN 281

en pourcentage du volume sur pied des résineux, des feuillus et du total par classe de DHP; erreur standard de $\pm 0,1\%$ à $\pm 0,9\%$.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

	Diamètre à 1,30 du sol						total
	12-19 cm	20-30 cm	31-40 cm	41-50 cm	51-70 cm	> 70 cm	
Résineux	%	%	%	%	%	%	%
Qualité du bois: A		1	2	2	4	4	2
B		6	7	8	9	8	8
C		92	91	89	86	83	84
pas taxé ¹⁾	100	2	1	1	1	5	6
total en 1000 m³	13 452	41 887	66 326	68 071	64 940	13 678	268 353
Feuillus	%	%	%	%	%	%	%
Qualité du bois: A		1	1	2	4	3	2
B		10	13	15	15	11	11
C		78	78	75	72	60	66
pas taxé ¹⁾	100	11	8	8	9	26	21
total en 1000 m³	12 795	26 950	24 634	17 147	12 391	2 858	96 775
Total du volume sur pied	%	%	%	%	%	%	%
Qualité du bois: A		1	1	2	4	4	2
B		8	9	10	10	8	8
C		85	87	86	84	80	79
pas taxé ¹⁾	100	6	3	2	2	8	11
total en 1000 m³	26 247	68 838	90 959	85 218	77 331	16 535	365 128

¹⁾ Arbres de moins de 20 cm de DHP ou billes fourchues

Les gros résineux du Plateau présentent la plus forte proportion d'arbres de qualité supérieure. Dans cette région ainsi que sur le Jura et dans les Préalpes, on observe que les arbres d'élite potentiels (tiges de l'étage supérieur au houppier bien conformé et ayant au maximum un petit dégât sur le tronc) ont en moyenne une proportion plus élevée de bois de qualité A. Dans les Alpes, il n'existe pas de différences qualitatives entre les arbres d'élite de ce type et le reste du peuplement. Les conditions déjà évoquées du Sud des Alpes ont un effet inverse: les arbres sains à gros houppier de l'étage supérieur ont la plus faible proportion de qualité A et B ainsi qu'un volume supérieur à la moyenne de bois non taxé (tiges à deux ou plusieurs embranchements).

Quant aux arbres de 20 cm DHP et plus, les pins et les mélèzes ont dans l'ensemble du pays de loin la plus forte proportion de qualité A (fig. 282). Parmi les feuillus, le frêne vient en tête. En plus des très nombreux dégâts dont il pâtit (fig. 269), le châtaignier occupe nettement le dernier rang des essences importantes quant à la qualité. Mais au Sud des Alpes, les autres feuillus ne sont guère meilleurs. Sur le Jura, 17,0% du volume des hêtres est classable en qualité A et B, au Sud des Alpes, seulement 2,7%. Sur le Plateau, les épicéas ont beaucoup plus de bois de qualité A et B (15,5%) que partout ailleurs où ils ne forment que 5,3 à 8,8%. 38% du volume des épicéas A et B se trouvent dans cette région, bien qu'elle ne possède que 22% du volume total de cette essence.

Volume sur pied selon la qualité et l'essence

en pourcentage du volume sur pied total de tous les arbres dès 20 cm de DHP, par région et essence;

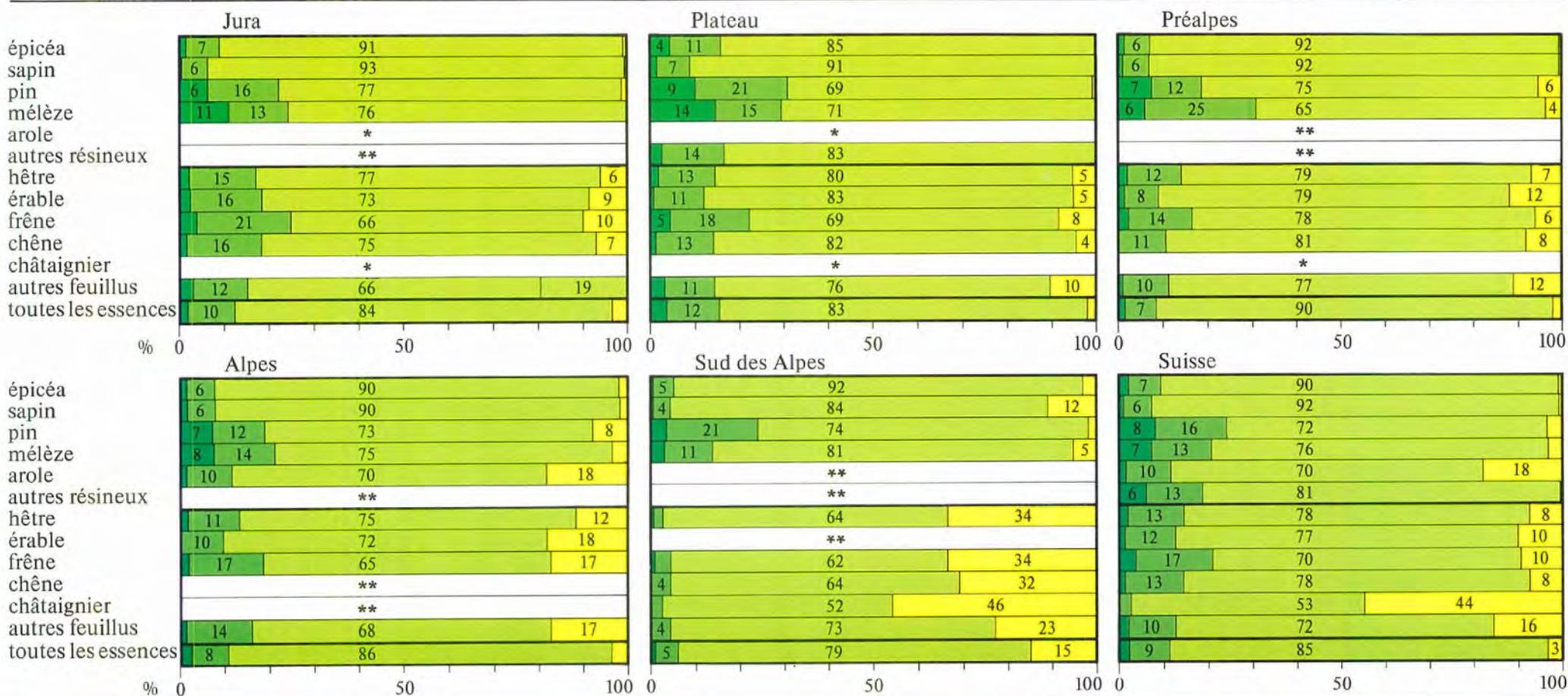
erreur standard de la *classe de qualité C* entre $\pm 0,2\%$ et $\pm 9,7\%$.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Qualité du bois: ■ A ■ B ■ C ■ pas taxé (p. ex. arbres fourchus)

* pas d'arbres recensés

** trop peu d'arbres pour une analyse de la qualité



Proportion du volume des résineux et des feuillus des qualités A et B selon les conditions de propriété et l'altitude
 en pourcentage du volume sur pied total de tous les arbres dès 20 cm de DHP.
 Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

IFN  283

Région	forêts	Altitude en m s. mer					
		jusqu'à 1000 m		au-dessus de 1000 m		toutes altitudes	
		résineux	feuillus	résineux	feuillus	résineux	feuillus
		% A+B	% A+B	% A+B	% A+B	% A+B	% A+B
Jura	publiques	10,3 ±0,9	19,5 ±1,0	8,4 ±1,1	13,2 ±1,7	9,7 ±0,7	18,5 ±0,9
	privées	6,9 ±1,2	14,6 ±1,6	6,4 ±1,1	14,4 ±3,2	6,6 ±0,8	14,5 ±1,4
	total	9,7 ±0,8	18,3 ±0,9	7,6 ±0,8	13,5 ±1,5	8,8 ±0,5	17,5 ±0,8
Plateau	publiques	17,8 ±0,9	15,9 ±0,9	7,7 ±2,1	21,1 ±5,7	17,5 ±0,9	16,0 ±0,9
	privées	12,8 ±0,9	14,0 ±0,9	4,7 ±4,7	17,2 ±3,9	12,6 ±0,9	14,0 ±0,9
	total	15,4 ±0,6	15,0 ±0,8	6,8 ±2,2	20,5 ±4,8	15,2 ±0,6	15,1 ±0,7
Préalpes	publiques	11,3 ±1,2	13,7 ±1,8	4,3 ±0,5	7,8 ±1,5	6,4 ±0,5	11,9 ±1,3
	privées	9,3 ±1,0	16,8 ±1,6	6,5 ±0,8	7,4 ±2,3	7,9 ±0,7	15,0 ±1,4
	total	10,0 ±0,8	15,5 ±1,2	5,2 ±0,4	7,7 ±1,3	7,2 ±0,4	13,6 ±1,0
Alpes	publiques	16,4 ±2,0	14,1 ±2,2	10,4 ±0,6	7,8 ±1,9	11,1 ±0,6	11,9 ±1,6
	privées	8,3 ±3,3	17,0 ±2,7	7,7 ±1,1	12,7 ±3,7	7,7 ±1,0	15,3 ±2,1
	total	15,0 ±1,8	15,2 ±1,7	9,9 ±0,5	9,9 ±2,0	10,5 ±0,5	13,2 ±1,3
Sud des Alpes	publiques	6,0 ±2,4	1,8 ±0,7	7,6 ±1,0	2,7 ±1,2	7,5 ±1,0	2,3 ±0,8
	privées	16,2 ±3,9	4,6 ±1,1	12,3 ±4,4	3,1 ±1,6	14,1 ±3,1	4,4 ±1,0
	total	9,4 ±2,5	3,5 ±0,7	7,7 ±1,0	2,7 ±1,1	7,8 ±0,9	3,2 ±0,6
Suisse	publiques	14,6 ±0,6	16,2 ±0,6	8,5 ±0,4	8,9 ±0,8	10,9 ±0,3	14,9 ±0,5
	privées	10,9 ±0,6	14,2 ±0,7	6,9 ±0,6	10,7 ±1,7	9,3 ±0,4	13,7 ±0,6
	total	13,0 ±0,4	15,4 ±0,4	8,1 ±0,3	9,5 ±0,8	10,4 ±0,3	14,4 ±0,4

Les forêts privées se distinguent-elles des forêts publiques du point de vue des critères qualitatifs extérieurs? On a cherché à répondre à cette question en étudiant, séparément pour les résineux et les feuillus, le *pourcentage* respectif des qualités A et B par région et par zone d'altitude, en distinguant les conditions de propriété (tabl. 283).

Si, pour l'ensemble de la Suisse et à toutes les altitudes, la qualité des bois des forêts publiques diffère peu de celle des forêts privées, elle accuse dans les premières de très grandes différences d'une région à l'autre. Les feuillus des forêts publiques *en dessous de 1000 m* ont dans le Jura une proportion de qualité A et B de 19,5%, alors qu'elle est à peine 1,8% au Sud des Alpes. Sur le Plateau et le Jura, les bois de bonne et de très bonne qualité sont en règle générale un peu plus répandus que dans les forêts privées. Cette remarque est aussi valable pour les résineux des Alpes. Dans les Préalpes, on remarque de petites différences en faveur des forêts privées qui ont, au Sud des Alpes, environ deux fois plus de bois de qualité A et B que les forêts publiques. D'après les critères de classement de l'IFN, les résineux et les feuillus *au-dessus de 1000 m* sont en moyenne de nettement moins bonne qualité qu'*en dessous de 1000 m*.

Volume sur pied selon la qualité et la distance de débardage 284
 en pourcentage du volume sur pied total de tous les arbres dès 20 cm de DHP. IFN
 Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Distance de débardage en m	Qualité du bois			pas taxé	total
	A	B	C		
	%	%	%	%	%
< 100	1,2 ±0,1	4,1 ±0,1	31,5 ±0,6	0,9 ±0,1	37,7 ±0,6
101 - 300	0,5 ±0,0	2,3 ±0,1	21,1 ±0,6	0,8 ±0,0	24,7 ±0,6
301 - 1000	0,4 ±0,0	1,9 ±0,1	22,1 ±0,6	1,1 ±0,1	25,5 ±0,6
> 1000	0,2 ±0,0	0,7 ±0,0	10,5 ±0,4	0,7 ±0,0	12,1 ±0,4
total	2,3 ±0,1	9,0 ±0,1	85,2 ±0,2	3,5 ±0,1	100

Presque la moitié du volume sur pied de qualité A et B se trouve dans les forêts très bien desservies où la distance de débardage est *inférieure à 100 m* (tabl. 284). Dans toutes les régions, on constate que, plus le débardage s'allonge, plus la qualité se déprécie, excepté au Sud des Alpes où, *jusqu'à 100 m de débardage*, la quantité de bois de classe A et B est aussi faible que dans la classe de *distance supérieure à 1000 m*. Pour l'ensemble du pays, les forêts avec une distance de débardage de *plus de 1000 m* ne contiennent que 7,9% du volume total de qualité A et B, ce qui fait 0,9% du volume sur pied total.

Volume sur pied selon la qualité et le type de forêt

en pourcentage du volume sur pied total de tous les arbres dès 20 cm de DHP;

erreur standard de la *classe de qualité A+B* entre $\pm 0,5\%$ et $\pm 3,3\%$.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

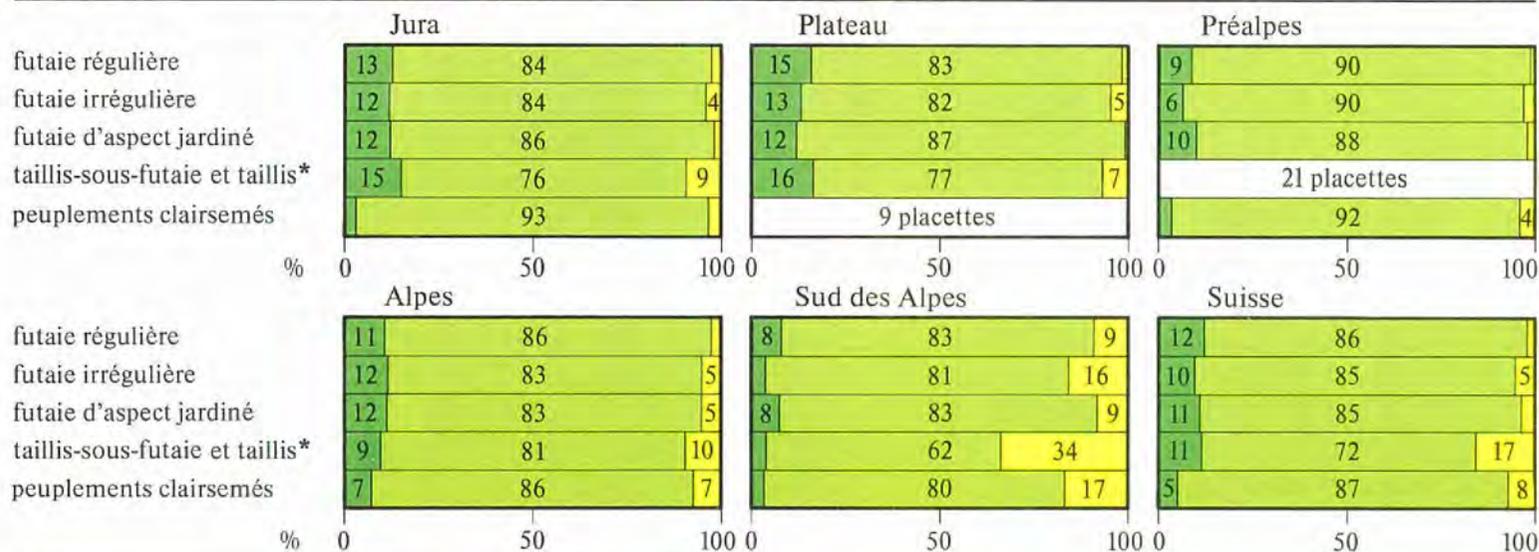
285

IFN

Qualité du bois:

■ A + B ■ C ■ pas taxé (p. ex. arbres fourchus)

* y compris les sèves et cultures d'arbres



Les conditions de qualité des principaux types de forêt diffèrent peu (fig. 285). La proportion nettement plus faible des bois extérieurement de bonne qualité dans les *peuplements clairsemés* est frappante, de même que le gros volume non taxé dans les *taillis-sous-futaie* et les *taillis*. Ces derniers sont spécialement mauvais au Sud des Alpes. Sur le Jura et le Plateau, ces deux types de forêt ont en revanche une proportion un peu plus grande de qualité

A et B que les futaies. Environ 80% des bois de qualité A et B se trouvent dans la *futaie régulière*, qui ne se distingue pratiquement pas de la *futaie d'aspect jardiné*. Les *futaies irrégulières* sont un petit peu moins bonnes.

9.6 Résumé

Le chapitre *Etat actuel* étudie la forêt suisse du point de vue de la stabilité, du traitement, du parcours du bétail, des dégâts et des critères qualitatifs extérieurs des arbres.

Suivant la région, 3 à 9% (moyenne de la Suisse: 6,2%) des peuplements sont qualifiés d'instables. La stabilité est liée aux conditions de station et à la structure des peuplements. Bien que celle-ci dépende de la gestion, on ne constate pas de relations directes entre la gestion et la stabilité. En revanche, il y a une corrélation claire entre la grosseur du houppier et le coefficient de stabilité des arbres, deux facteurs qui sont influencés par la gestion. Ces résultats indiquent qu'en premier lieu beaucoup de jeunes peuplements sont plutôt trop serrés.

Pour apprécier la stabilité des forêts, la date de la dernière exploitation et la question de savoir si une parcelle a été *exploitée ou non* semblent revêtir moins d'importance. Les peuplements jugés instables à traiter à court terme couvrent 4% de la surface forestière. Ils ne correspondent pas aux surfaces longtemps inexploitées. D'une manière générale, il ne s'agit pas non plus de périmètres moins bien desservis.

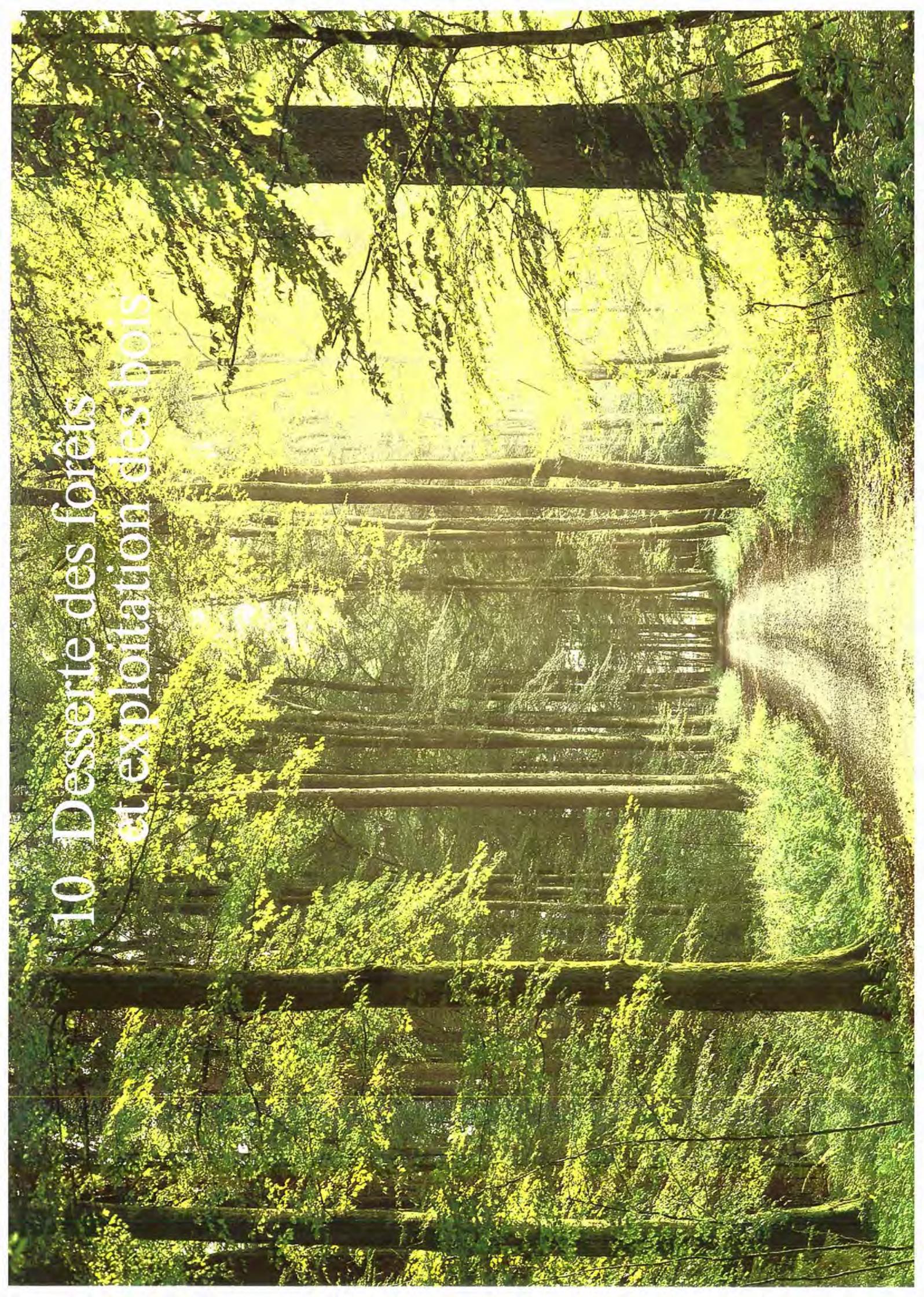
12% de forêts sont encore parcourues par le bétail. 31% des placettes de ce type ont une pente dépassant 60%, et 14% ont de plus une régénération insuffisante. Dans ces forêts, on devrait restreindre ou supprimer cet usage. A vrai dire, les forêts parcourues sont plutôt stables, mais c'est surtout grâce à leur structure.

On peut apprécier l'ampleur et les causes des dégâts des forêts suisses (sans les pertes d'aiguilles et de feuilles d'origine inconnue). 27,5% des arbres sont endommagés; 1,4% du volume sur pied ou 3,5% du nombre des tiges sont secs. La plupart des dégâts sont des blessures de l'écorce, mettant à nu le bois; plus de la moitié d'entre elles sont qualifiées de petites. Beaucoup de dégâts n'ont pas de cause clairement déterminable (36%). Les principales causes reconnues sont l'*exploitation des bois* (25%), les *intempéries*, telles que la neige, le vent, etc. (20%) et les *chutes de pierres* (15%). D'après le degré d'endommagement calculé des peuplements, 4% de la surface forestière sont fortement endommagés. Ces forêts renferment une proportion nettement supérieure de peuplements instables.

La production de bois de qualité, susceptible d'être vendu cher, constitue un des buts de la foresterie. Les résultats réalisables dépendent de la station et du peuplement existant (provenance des essences) ainsi que du mode de traitement. Certes, l'objectif de la production de bois de valeur doit parfois s'effacer au profit de celui de l'amélioration de la stabilité. Ces interdépendances se manifestent nettement dans les résultats par région. Les meilleures conditions de qualité se rencontrent dans les forêts du Plateau, c'est-à-dire avant tout sur les bonnes stations permettant une sylviculture intensive.

Il est difficile d'apprécier globalement l'état des forêts suisses d'après les facteurs décrits ici. Mais il n'y a pas lieu de le considérer comme mauvais, bien qu'il faille rappeler qu'on n'a pas tenu compte des pertes d'aiguilles et de feuilles d'origine inconnue, pertes qui font l'objet des rapports de l'inventaire Sanasilva des dégâts aux forêts. A en juger d'après la stabilité et le degré d'endommagement des peuplements, 4 à 6% de la surface forestière sont sans conteste dans un état problématique. L'IFN fournit des données importantes pour localiser ces forêts et constituer leur typologie.

10 Desserte des forêts et exploitation des bois



Liste des figures et des tableaux

	Page
286 Tabl.	296
287 Tabl.	298
288 Fig.	299
289 Tabl.	300
290 Fig.	301
291 Tabl.	302
292 Tabl.	303
293 Fig.	305
294 Tabl.	306
295 Fig.	307
296 Tabl.	308
297 Fig.	309
298 Fig.	310
299 Tabl.	311
300 Fig.	312
301 Tabl.	313
302 Fig.	314
303 Fig.	315
304 Fig.	316
305 Fig.	317
306 Tabl.	318
307 Fig.	319
308 Fig.	320
309 Tabl.	321
310 Tabl.	322
311 Tabl.	323
312 Tabl.	325
313 Tabl.	327
314 Fig.	328
315 Tabl.	330
316 Tabl.	331
317 Fig.	332
318 Tabl.	334

10 Desserte des forêts et exploitation des bois

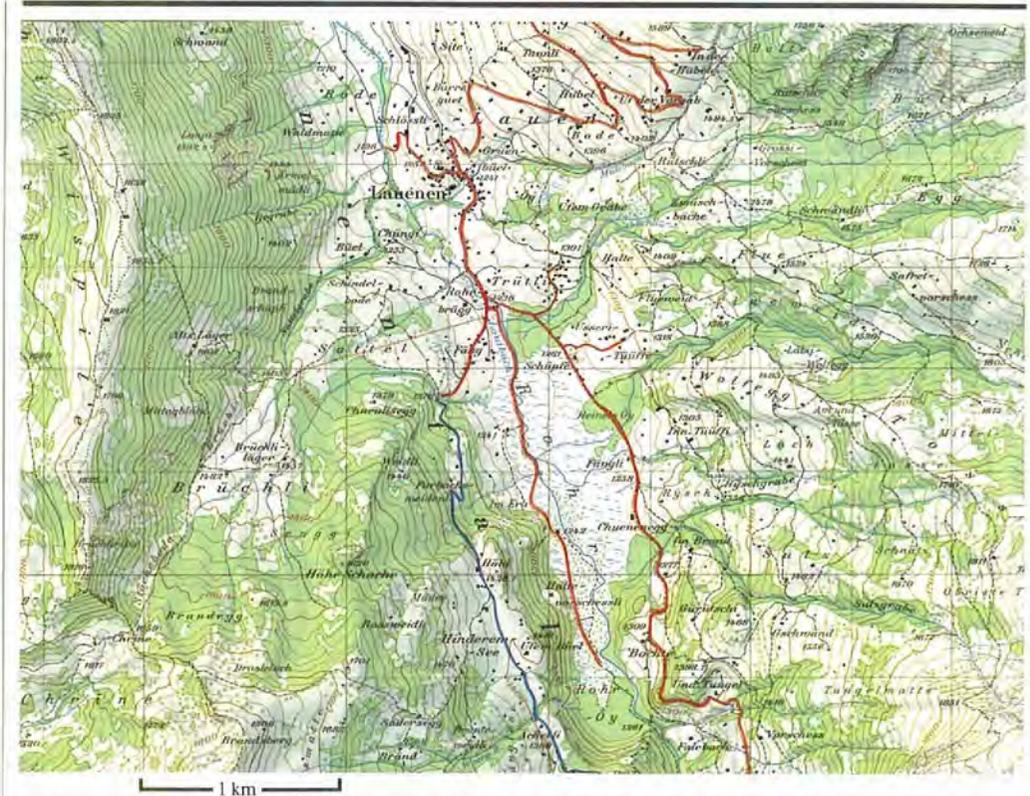
Hansheinrich Bachofen
Heinz Kasper

10.2.2-10.4
10.1-10.2.1

10.1 Etat de la desserte

Il est important d'avoir des données sûres sur la desserte des forêts, entre autres parce qu'elle constitue depuis des décennies un des principaux domaines de la foresterie encouragé par la Confédération. Son développement suffisant est la première condition de la disponibilité de la matière première qu'est le bois. La desserte de base se fait si possible au moyen de routes accessibles aux camions. Les layons de débardage dans les terrains praticables et les grues à câble en terrain impraticable sont les moyens les plus employés de la desserte de détail. Un réseau routier rationnel profite non seulement à la gestion des forêts, mais aussi, surtout dans les Alpes et les Préalpes, aux domaines agricoles et alpicoles, aux ouvrages et aménagements publics, etc.. Il fait partie des infrastructures régionales du trafic.

La longueur des chemins forestiers est facile à mesurer; en la rapportant à la surface desservie, elle permet de calculer la densité de la desserte (tabl. 286).



Desserte forestière peu dense. Lauenen BE
rouge: chemin à camions
bleu: chemin à tracteurs

Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 1.2.1988

La Suisse possède environ 26 000 km de chemins forestiers accessibles aux camions. La densité de la desserte est en moyenne de 24 m/ha, mais elle varie beaucoup d'une région à l'autre. Dans les Alpes elle n'est que de 10 m/ha, contre 52 m/ha sur le Plateau.

D'après ABEGG (1978), l'optimum oscille entre 30 et 50 m/ha en terrain praticable par le tracteur. La densité moyenne sur le Jura et le Plateau peut donc être qualifiée de suffisante, en sachant qu'elle inclut des périmètres aussi bien sur-desservis que sous-desservis.

Densité de la desserte selon l'altitude et les conditions de propriété

en mètres de route à camions par hectare de surface forestière.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Région	forêts	Altitude en m s. mer					total	Surface 1000 ha
		< 600 m m/ha	601-1000 m m/ha	1001-1400 m m/ha	1401-1800 m m/ha	> 1800 m m/ha		
Jura	publiques	60,3 ±1,8	43,0 ±1,2	25,8 ±1,2	6,2 ±1,9		42,7 ±0,9	145,0
	privées	34,0 ±2,9	19,2 ±1,6	10,4 ±1,1	10,8 ±4,0		19,1 ±1,1	49,0
	total	54,3 ±1,6	38,1 ±1,1	20,5 ±0,9	7,4 ±1,7		36,7 ±0,7	194,0
Plateau	publiques	71,4 ±1,4	59,9 ±1,9	31,3 ±4,6	6,7 ±3,0		65,5 ±1,2	130,3
	privées	39,9 ±1,6	28,7 ±1,5	28,9 ±8,5			34,8 ±1,1	96,7
	total	58,9 ±1,2	44,6 ±1,3	30,8 ±4,0	6,7 ±3,0		52,4 ±0,9	227,0
Préalpes	publiques	34,0 ±4,1	29,3 ±1,7	16,8 ±1,0	7,2 ±1,0		19,6 ±0,8	106,4
	privées	16,4 ±3,0	10,7 ±0,7	8,7 ±0,7	2,3 ±0,6		9,2 ±0,5	105,0
	total	26,0 ±2,8	17,7 ±0,8	13,4 ±0,7	5,3 ±0,7		14,4 ±0,5	211,4
Alpes	publiques	17,7 ±2,1	15,6 ±1,0	11,0 ±0,6	8,7 ±0,5	4,0 ±0,5	9,7 ±0,3	259,7
	privées	15,2 ±4,0	14,1 ±1,5	10,5 ±0,9	5,6 ±0,8	5,1 ±2,0	9,1 ±0,6	74,0
	total	17,0 ±1,9	15,2 ±0,8	10,8 ±0,5	8,1 ±0,4	4,1 ±0,5	9,6 ±0,3	333,7
Sud des Aples	publiques	13,5 ±2,4	6,7 ±1,0	4,9 ±0,7	2,3 ±0,5	1,2 ±0,9	4,6 ±0,4	98,0
	privées	15,5 ±1,5	11,1 ±1,7	7,9 ±2,4	1,1 ±1,0	2,2 ±0,0	12,0 ±1,0	33,4
	total	14,9 ±1,3	8,5 ±0,9	5,3 ±0,7	2,3 ±0,5	1,3 ±0,8	6,5 ±0,4	131,4
Suisse	publiques	61,8 ±1,1	35,8 ±0,8	14,8 ±0,5	7,1 ±0,4	3,6 ±0,4	26,8 ±0,4	739,4
	privées	33,3 ±1,2	17,7 ±0,6	9,8 ±0,5	4,6 ±0,6	4,8 ±1,8	17,7 ±0,4	358,1
	total	51,0 ±0,9	28,3 ±0,6	13,2 ±0,4	6,6 ±0,3	3,7 ±0,4	23,8 ±0,3	1097,5

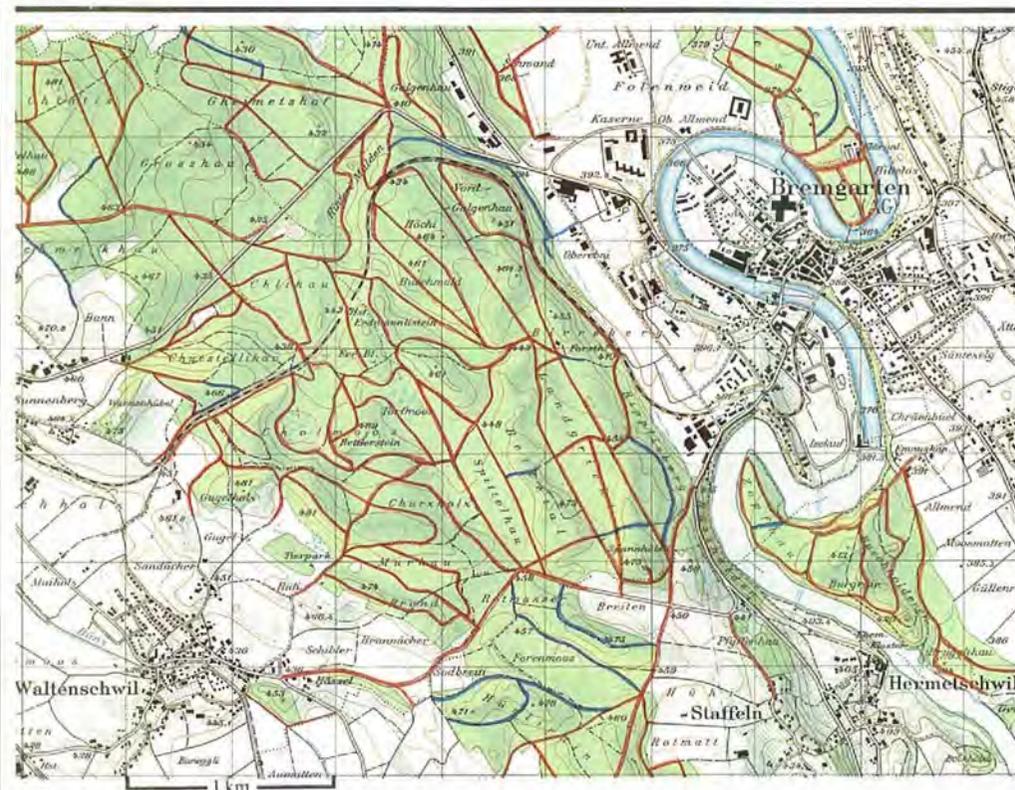
Suivant les exigences posées et les conditions topographiques, le réseau routier correspondant à la desserte optimale varie naturellement d'une région à l'autre. Il serait insensé d'exiger qu'il soit aussi serré dans les Alpes que sur le Plateau. C'est pourquoi les données relatives à sa densité ne sont pas directement comparables et ne sont pas utilisables comme critère de qualité de la desserte des forêts. Elles reflètent la diversité des conditions régionales. D'après les connaissances théoriques et les expériences pratiques actuelles, on peut dire que les densités routières mises en évidence par l'IFN se situent globalement encore en dessous du niveau optimal dans les Alpes, dans les Préalpes et au Sud des Alpes.

Plus l'altitude augmente, plus la densité de la desserte diminue. Cette relation est nette. Pour des raisons évidentes, les forêts des zones basses sont les mieux desservies. Excepté au Sud des Alpes, les forêts privées sont moins bien desservies que les forêts publiques.

En plus des routes pour camions, on a aussi relevé des chemins plus modestes, prévus seulement pour les véhicules légers ou tout terrain. Dans certaines régions, ces chemins à jeep jouent un rôle indispensable, mais dans l'ensemble, leur importance est minime. Suivant la région, ils représentent par hectare de forêt 2 à 4 m, qui s'ajoutent au réseau praticable par les camions. Ces moyennes occultent le fait que les chemins à jeep forment un réseau beaucoup plus dense dans quelques régions, par exemple dans les Grisons.

Pour calculer la densité du réseau routier, on ne tient compte que des routes forestières. On peut aussi apprécier la desserte d'une autre manière, plus expressive, en mesurant la distance à vol d'oiseau de chaque placette à la route pour camions la plus proche (sans les autoroutes), même si celle-ci est en dehors des forêts. Le tableau 287 indique la répartition des surfaces forestières selon la distance placette-route.

Presque deux tiers des forêts suisses se trouvent à moins de 300 m d'une route et 39% à moins de 100 m. La proportion des forêts à moins de 300 m est de 95% sur le Plateau, de 90% sur le Jura, de 64% dans les Préalpes, de 47% dans les Alpes et de seulement 35% au Sud des Alpes. Sur le Jura et le Plateau, seul 1% des forêts est à plus de 1000 m d'une route. Cette proportion monte à 4% dans les Préalpes, à 15% dans les Alpes et à 29% au Sud des Alpes.



Desserte forestière dense. Bremgarten AG
rouge: chemin à camions
bleu: chemin à tracteurs

Reproduit avec l'autorisation de l'Office fédéral de topographie du 1.2.1988

Surface forestière selon la distance placette-route et les conditions de propriété

en pourcentage de la surface par condition de propriété et par région; erreur standard entre $\pm 0,1\%$ et $\pm 2,3\%$.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

287

IFN

Région	forêts	Distance placette-route								total	
		< 50 m	51-100 m	101-200 m	201-300 m	301-500 m	501-1000 m	1001-2000 m	> 2000 m	%	1000 ha
Jura	publiques	43,8	21,9	19,7	7,8	5,4	1,4	0,0	0,0	100	145,0
	privées	22,0	16,5	25,5	17,4	14,7	2,7	0,8	0,4	100	49,0
	total	38,3	20,6	21,1	10,2	7,8	1,7	0,2	0,1	100	194,0
Plateau	publiques	57,9	21,6	13,5	3,4	2,8	0,6	0,2	0,0	100	130,3
	privées	38,0	21,7	23,5	9,2	6,4	1,2	0,0	0,0	100	96,7
	total	49,4	21,7	17,7	5,9	4,3	0,9	0,1	0,0	100	227,0
Préalpes	publiques	19,4	13,6	19,3	12,8	15,1	14,8	4,7	0,3	100	106,4
	privées	14,3	11,0	21,0	16,8	18,2	15,2	3,3	0,2	100	105,0
	total	16,8	12,3	20,2	14,8	16,7	15,0	4,0	0,2	100	211,4
Alpes	publiques	12,5	7,9	13,1	11,4	16,4	23,1	11,8	3,8	100	259,7
	privées	13,2	9,9	19,6	11,6	14,7	19,1	9,3	2,6	100	74,0
	total	12,6	8,4	14,6	11,5	16,0	22,2	11,2	3,5	100	333,7
Sud des Alpes	publiques	6,1	4,1	7,3	6,8	13,5	26,5	24,2	11,5	100	98,0
	privées	14,1	13,5	23,6	12,6	13,2	15,2	7,5	0,3	100	33,4
	total	8,1	6,5	11,5	8,3	13,4	23,6	19,9	8,7	100	131,4
Suisse	publiques	26,8	13,4	14,6	8,9	11,3	14,1	8,0	2,9	100	739,4
	privées	21,5	14,6	22,3	13,4	13,3	10,5	3,7	0,7	100	358,1
	total	25,1	13,8	17,1	10,3	11,9	13,0	6,6	2,2	100	1097,5

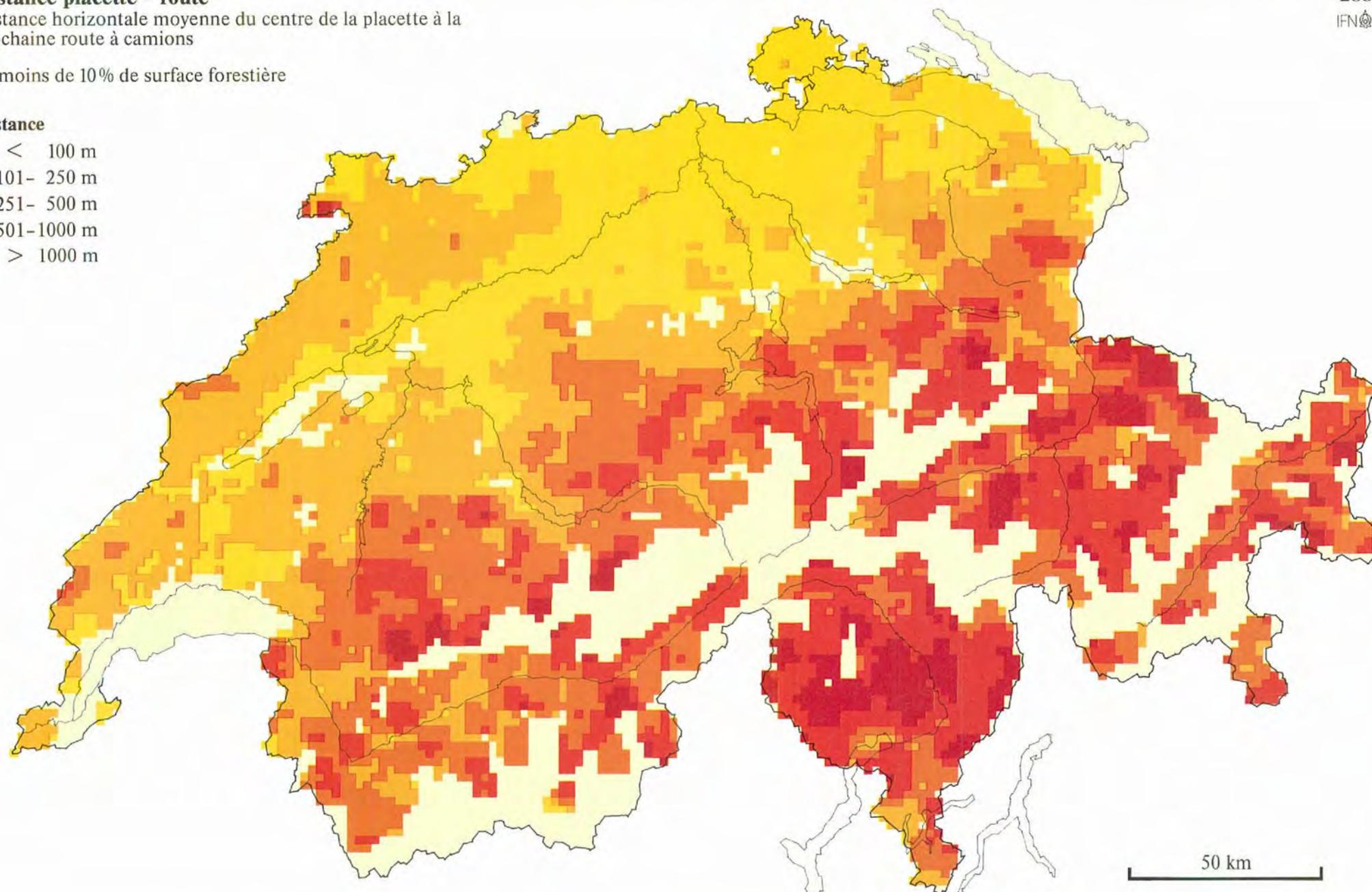
Distance placette - route

Distance horizontale moyenne du centre de la placette à la
prochaine route à camions

□ moins de 10% de surface forestière

Distance

- < 100 m
- 101- 250 m
- 251- 500 m
- 501-1000 m
- > 1000 m



10.2 Débardage des bois

10.2.1 Modes et distance de débardage

Le chemin forestier est en général l'endroit où le bois façonné est entreposé avant la vente. Le présent chapitre concerne les engins de débardage en usage (p. ex. tracteur, grue à câble) et les

distances sur lesquelles le bois est transporté du parterre de coupe jusqu'au chemin le plus proche.

Les diverses étapes du transport et les engins utilisés ont été notés en détail pour chaque placette d'après les indications du garde forestier responsable.

Le tableau de la répartition de la surface forestière selon la distance de débardage (tabl. 289) donne la même image que la carte des distances minimales placette-route (fig. 288). Comme on ne peut pas évacuer le bois abattu par le chemin théoriquement le plus court (à vol d'oiseau), la distance effective de débardage est en règle générale plus longue. Elle correspond à la somme des distances parcourues par les divers engins qui,

d'après les indications des gardes forestiers, seraient engagés en cas de coupe dans la placette. Pour environ la moitié des forêts suisses, elle est inférieure à 200 m; elle dépasse 1000 m sur 15% de la surface forestière. Le Sud des Alpes est très mal desservi: 38% des forêts ont des distances de débardage de plus de 1000 m; il est suivi par les Alpes et par les Préalpes, où cette proportion atteint respectivement 26% et 13%. Sur le Plateau et le Jura, des valeurs aussi élevées ne se rencontrent que sur 1% ou sur 2% de la surface forestière.

Surface forestière selon la distance de débardage

en milliers d'ha; erreur standard entre $\pm 0,3$ ha et $\pm 3,1$ ha.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

289

IFN

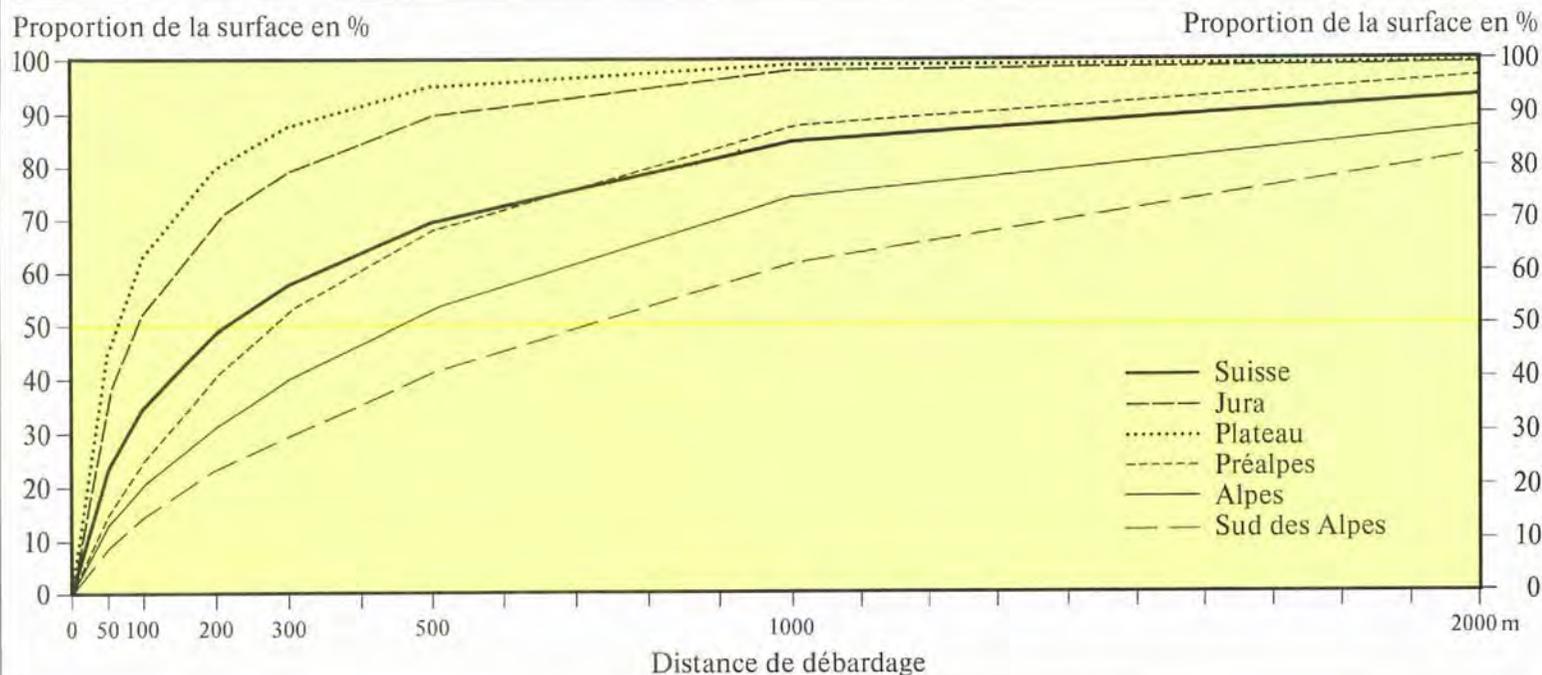
	Distance de débardage								total
	< 50 m	51-100 m	101-200 m	201-300 m	301-500 m	501-1000 m	1001-2000 m	> 2000 m	
	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha	1000 ha
Jura	70,7	31,3	33,3	17,9	20,4	16,7	3,0	0,7	194,0
Plateau	102,3	41,6	37,1	18,0	16,9	9,3	1,1	0,7	227,0
Préalpes	30,5	21,9	33,6	25,1	33,0	40,6	20,1	6,6	211,4
Alpes	43,0	24,4	36,6	29,5	43,6	71,2	43,1	42,3	333,7
Sud des Alpes	11,4	7,7	11,6	8,3	15,4	26,9	27,2	22,9	131,4
Suisse	257,9	126,9	152,2	98,8	129,3	164,7	94,5	73,2	1097,5

Les forêts d'altitude élevée, en terrain raide et de faible fertilité, sont moins bien desservies que celles des régions plus basses, plates ou très productives. Ces différences sont particulièrement frappantes dans les courbes de fréquence des distances de débardage dans les Préalpes et les Alpes. Contrairement à la moyenne du pays et aux autres régions, la forêt privée est, dans les Alpes et au Sud des Alpes, mieux desservie que la forêt publique et les distances de débardage y sont plus courtes. Cet avantage provient probablement de ce que, dans ces régions, les forêts privées se trouvent plutôt dans les zones inférieures, près des villages ou des domaines agricoles.

Surface forestière selon la distance de débardage

Courbes cumulées en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante



Fréquence d'emploi des différents modes de débardage

Pourcentage des placettes où un mode de débardage serait engagé.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

291

IFN

	Jura 1940	Plateau 2270	Préalpes 2114	Alpes 3337	Sud des Alpes 1314	Suisse 10 975
Nombre total de placettes						
Proportion de placettes avec débardage par:	%	%	%	%	%	%
châblage	20	4	24	34	17	21
cheval	0	0	3	2	0	1
treuil	31	26	32	14	7	22
tracteur dans le peuplement	49	65	27	12	6	32
tracteur sur piste	30	30	37	31	13	30
grue à câble	0	1	20	33	52	20
hélicoptère	-	-	2	7	18	5
autres	0	0	1	4	6	2

Les modes de débardage étant parfois combinés, la somme des pourcentages atteint plus de 100%.

Les tableaux 291 et 292 indiquent de quelle manière le bois serait débardé jusqu'au chemin le plus proche en cas de coupe au voisinage de la placette. Rappelons encore une fois que ces données ont été fournies par les gardes forestiers. Pour être en mesure de donner des indications sur l'importance des différents modes de débardage, on a considéré simultanément la fréquence d'engagement de chaque engin et la distance qu'il parcourrait lors du débardage (fig. 293).

Le plus ancien mode de débardage en terrain incliné est le **châblage**. Il serait utilisé sur un cinquième des placettes du pays, seul dans la moitié des cas, et en combinaison, avant tout avec le tracteur, dans les autres cas. Les distances moyennes de châblage se situent entre 50 et 200 m suivant la région. Dans toutes les régions, si l'on considère la somme de toutes les distances de débardage de l'ensemble des placettes, on voit que les bois ne sont châblés que sur de courts trajets. Ce mode de débardage est toutefois important, surtout en montagne, dans les distances courtes, jusqu'à 300 m au total. Dans cette catégorie, il représente respectivement le tiers du total des trajets ef-

fectués par tous les modes de débardage dans les Alpes; cette proportion est d'un cinquième environ au Sud des Alpes de même que dans les Préalpes (fig. 293).

Du point de vue de la fréquence d'emploi et des distances parcourues, le principal engin de débardage est le **tracteur** forestier ou agricole avec ou sans équipement forestier. On distingue les modes d'engagement suivants:

a) le tracteur circule sur des layons de débardage non consolidés (dans ce cas, le treuillage n'est pas considéré comme une opération distincte);

b) on recourt au treuillage (dans la plupart des cas avec le treuil du tracteur, stationné sur le chemin ou la piste de débardage);

c) le tracteur circule sur la piste de débardage. On a noté dans cette rubrique aussi des prétransports avec d'autres engins (jeep, Unimog, porteurs, camions légers) sur des pistes et des chemins inaccessibles aux camions.

Le débardage au moyen d'un **tracteur circulant dans le peuplement** se pratique surtout sur le Plateau et le Jura, régions au relief favorable à cette méthode. Celle-ci serait choisie dans respectivement 65 et 49% des placettes du Plateau et du Jura. Pour l'ensemble du pays, elle le serait pour un tiers des placettes. On recourt à elle avant tout sur les distances inférieures à 300 m. Comme, de surcroît, à peine un peu plus du quart de la surface forestière est praticable (cf. chap. 10.2.3), ce mode de débardage ne représente en moyenne suisse qu'environ 8% des distances totales de débardage.

Combinaison des modes de débardage

Nombre de placettes où un, deux ou plusieurs modes de débardage seraient engagés.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

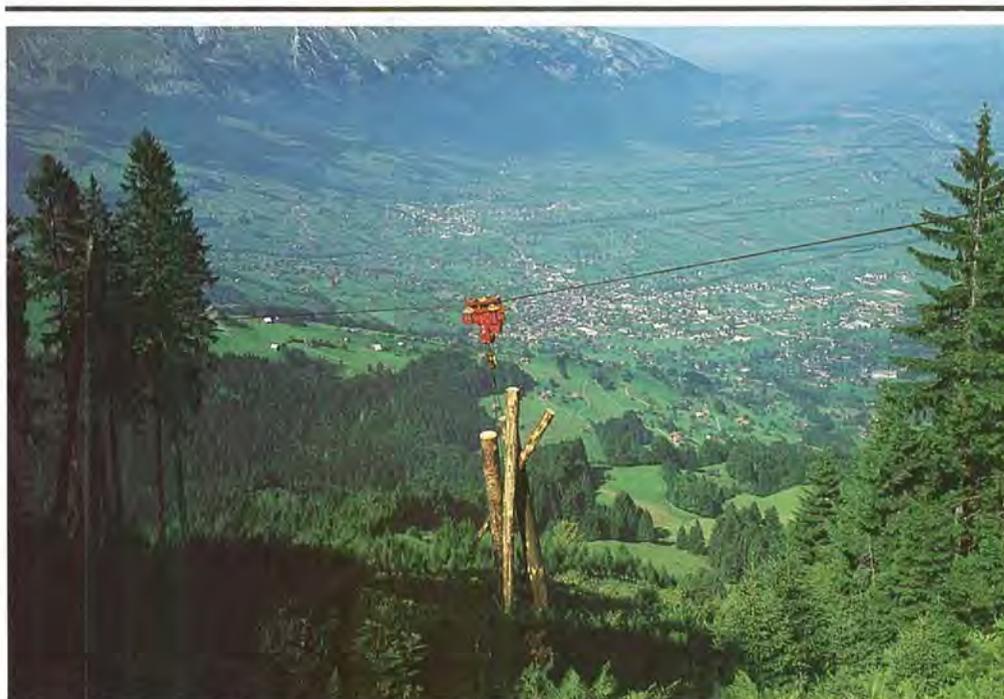
292

IFN 

Type d'engagement	Mode de débardage							
	châblage	cheval	treuil	tracteur dans le peuplement	tracteur sur piste	grue à câble	hélicoptère	autres
	Nombre de placettes							
Engagé seul	1110	71	1166	2079	828	1906	487	13
Engagé en combinaison avec:								
châblage	-	45	87	188	704	28	5	63
cheval	45	-	4	5	27	1	0	2
treuil	87	4	-	367	654	4	0	13
tracteur dans le peuplement	188	5	367	-	760	19	1	7
tracteur sur piste	704	27	654	760	-	201	18	29
grue à câble	28	1	4	19	201	-	5	57
hélicoptère	5	0	0	1	18	5	-	4
autres	63	2	13	7	29	57	4	-
deux modes de débardage, total	1120	84	1129	1347	2393	315	33	175
trois modes de débardage et plus	107	2	142	53	16	12	0	0
total	2337	157	2437	3479	3237	2233	520	188

Dans les terrains praticables, mais surtout dans ceux qui, ne l'étant pas, sont relativement bien équipés de chemins et de pistes pour machines, on utilise souvent le **treuil**, en général monté sur tracteur, pour tirer les bois jusqu'à une distance de 200 m.

Un autre mode de débardage important consiste à tirer les bois avec un **tracteur sur une piste pour machines**, après les avoir débusqués avec le tracteur lui-même ou bien avec un treuil. Il représente une grosse proportion de la distance totale de débardage, surtout sur les longs trajets. En interprétant ces résultats, il faut considérer que l'opération *tracteur sur piste* englobe aussi d'assez longs prétransports jusqu'au chemin à camions à l'aide de porteurs ou de camions légers. C'est pourquoi la proportion de ce mode de débardage dans la somme des distances de débardage semble relativement élevée.



Utilisation de la grue à câble. Grabserberg SG

Les modes de débardage précédents, châblage, treuil et tracteur, jouent un rôle dans toutes les régions. Dans les Alpes, on recourt à d'autres engins importants de débardage et prétransport, qui sont peu employés sur le Jura et le Plateau. On utiliserait la **grue à câble** dans respectivement un cinquième, un tiers et la moitié des placettes des Préalpes, des Alpes et du Sud des Alpes (tabl. 291), pour franchir des distances de 300 à 1000 m. La part des distances de débardage couvertes avec la grue à câble est la

plus élevée au Sud des Alpes; elle est de 40% environ. Dans les Préalpes et les Alpes, ainsi que pour l'ensemble du pays, cette proportion est d'environ un cinquième (fig. 293).

Sur 5% des placettes, on ferait aujourd'hui appel à l'**hélicoptère** en cas de coupe et la distance totale qu'il accomplirait pour sortir les bois serait de 13% du total des trajets, en moyenne suisse. Cette proportion serait de 10% dans les Préalpes et les Alpes et de 31% au Sud des Alpes.

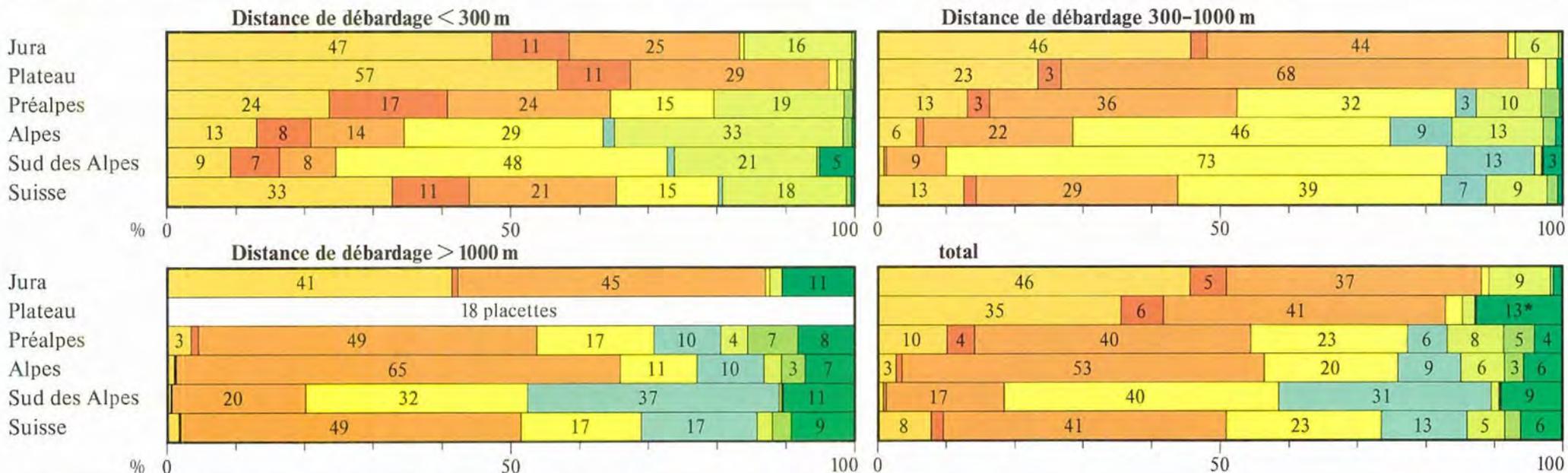
Le **cheval** constitue un autre mode de débardage spécialement digne d'intérêt. Il jouait autrefois un rôle capital pour sortir et transporter les bois, mais actuellement, il ne serait choisi que sur un petit pourcentage des placettes, la plupart du temps en combinaison avec d'autres engins, pour débusquer les bois. Le recours à d'autres modes de débardage et de prétransport, tel que téléphérique, chemin de fer ou bateau, est exceptionnel et concerne essentiellement les longs trajets, si bien que la part de ces moyens est relativement grande. Leur importance est toutefois plus modeste que la figure 293 le laisse supposer.

Proportion des modes de débardage selon la distance totale de débardage

en pourcentage par distance de débardage et par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Mode de débardage:
 tracteur dans le peuplement (jaune) tracteur sur piste (orange) hélicoptère (bleu clair) cheval (vert clair)
 treuil (rouge) grue à câble (jaune pâle) châblage (vert pâle) autres modes de débardage et de prétransport (vert foncé)



* 10 placettes avec un prétransport extrêmement long (bateau, chemin de fer)

10.2.2 Restrictions dans le choix des méthodes d'exploitation

Le choix des méthodes de bûcheronnage et de débardage est parfois compliqué et restreint par des **obstacles artificiels**. Le long des routes principales et des lignes de chemin de fer, on doit prendre des mesures de sécurité spéciales; dans beau-

coup de cas, la présence de lignes à haute tension interdit le montage d'une grue à câble dans un terrain favorable à son emploi; l'abattage et le débardage sont souvent rendus difficiles à proximité des bâtiments. Les proportions des surfaces touchées par ces restrictions figurent au tableau 294.

10.2.3 Praticabilité du terrain

La carte des aptitudes des sols de la Suisse (1980) distingue des unités géomorphologiques et pédologiques, classées selon les utilisations agricoles ou forestières possibles. En combinant ces unités d'après leur *perméabilité*, leur *hydromorphie* et leur *teneur en squelette*,

on peut les réunir en classes de même **portance** (Rapport sur la carte des aptitudes des sols de la Suisse, 1980). Sont considérés comme **praticables** les terrains dont la portance est bonne, limitée temporairement ou en général mauvaise, dont la pente est inférieure à 40% et sur lesquels, selon les indications du service forestier, on n'utilise ni le *treuil*, ni la *grue à câble*, ni le *châblage*, ni l'*hélicoptère* pour débarder les bois. Toutes les autres surfaces sont considérées comme impraticables (fig. 295).

Surface forestière avec restrictions dans le choix des méthodes d'exploitation

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

294

IFN

	Origine des restrictions					total avec restrictions	total sans restrictions
	chemin de fer	route principale	conduite	habitat	autres restrictions		
	%	%	%	%	%		
Jura	0,6	2,9	2,2	1,0	0,1	6,7	93,3
Plateau	0,7	2,2	1,7	1,9	–	6,5	93,5
Préalpes	0,8	1,5	3,2	1,2	0,1	6,8	93,2
Alpes	1,8	3,3	5,7	1,2	0,1	11,6	88,4
Sud des Alpes	1,3	5,1	8,7	2,7	0,5	17,7	82,3
Suisse	1,1	2,9	4,1	1,5	0,1	9,5	90,5

Comme des restrictions doubles sont possibles, le total des 5 premières colonnes peut dépasser le chiffre de la colonne *total avec restrictions*.

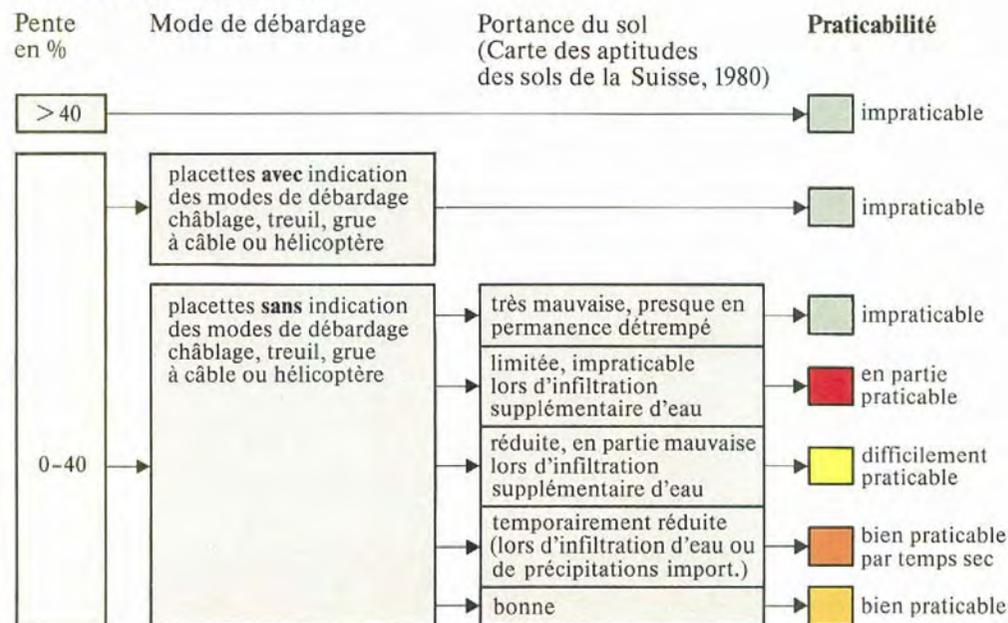
Surface forestière selon la praticabilité et la pente

en pourcentage de la surface, par classe de pente et par région.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

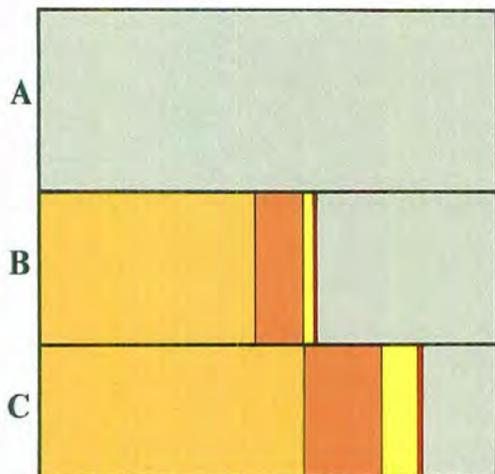
- impraticable
- en partie praticable
- difficilement praticable
- bien praticable par temps sec
- bien praticable

Pente: A = plus de 40 %
B = 20-40 %
C = 0-20 %

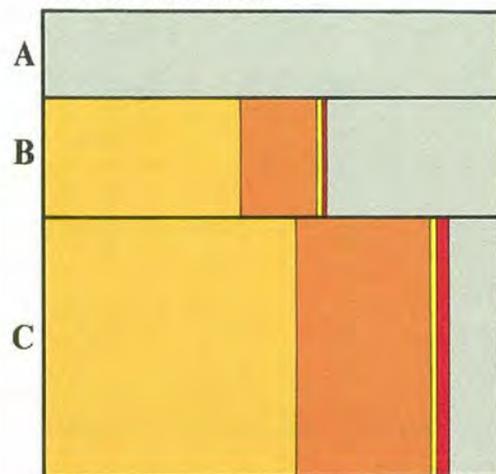
Définition de la praticabilité



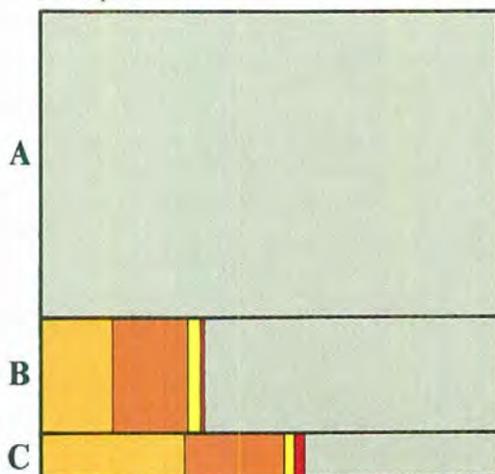
Jura 194 000 ha



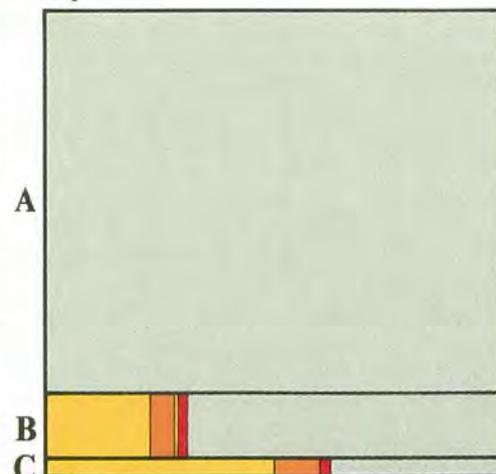
Plateau 227 000 ha



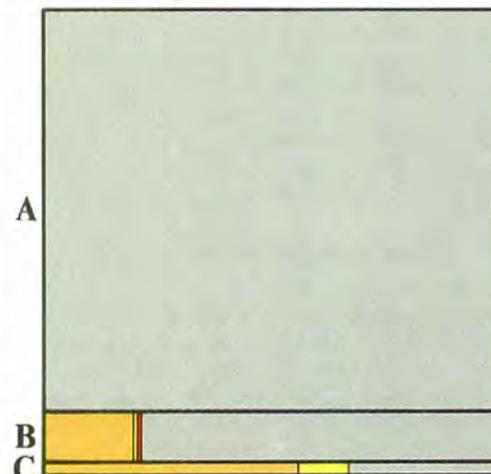
Préalpes 211 400 ha



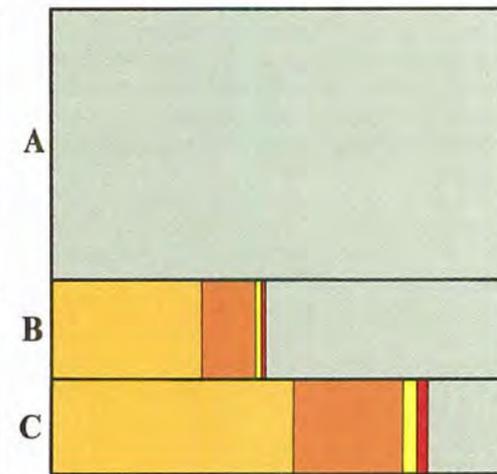
Alpes 333 700 ha



Sud des Alpes 131 400 ha



Suisse 1 097 500 ha



Surface forestière selon la praticabilité

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

296

IFN 

	Praticabilité d'après IFN					total	
	bonne	bonne par temps sec	difficile	partielle	nulle	%	1000 ha
	%	%	%	%	%		
Jura	32,0	8,3	2,9	0,5	56,3	100	194,0
Plateau	42,2	20,8	0,9	1,7	34,4	100	227,0
Préalpes	6,8	6,0	0,9	0,4	85,9	100	211,4
Alpes	5,1	1,1	0,1	0,4	93,3	100	333,7
Sud des Alpes	3,6	-	0,4	0,1	95,9	100	131,4
Suisse	17,6	7,3	0,9	0,7	73,5	100	1097,5

Environ 26,5% de la surface forestière suisse sont praticables par les véhicules de débardage. Sur le Plateau, cette proportion est de 65,6%, au Sud des Alpes de 4,1%. Seuls quelque 10,6% de la surface forestière ont une bonne portance et une pente inférieure à 20%, c'est-à-dire sont praticables pour ainsi dire sans restriction.



Tracteur articulé débardant du bois en terrain praticable. Flims GR

10.3 Coût de l'exploitation des bois

10.3.1 Temps de travail nécessaire

Les coûts de l'exploitation des bois comprennent les frais de bûcheronnage, soit l'abattage, l'ébranchage et le façonnage, ainsi que les frais de débardage, soit le transport des bois du parterre de coupe jusqu'à la route la plus proche, praticable par les camions.

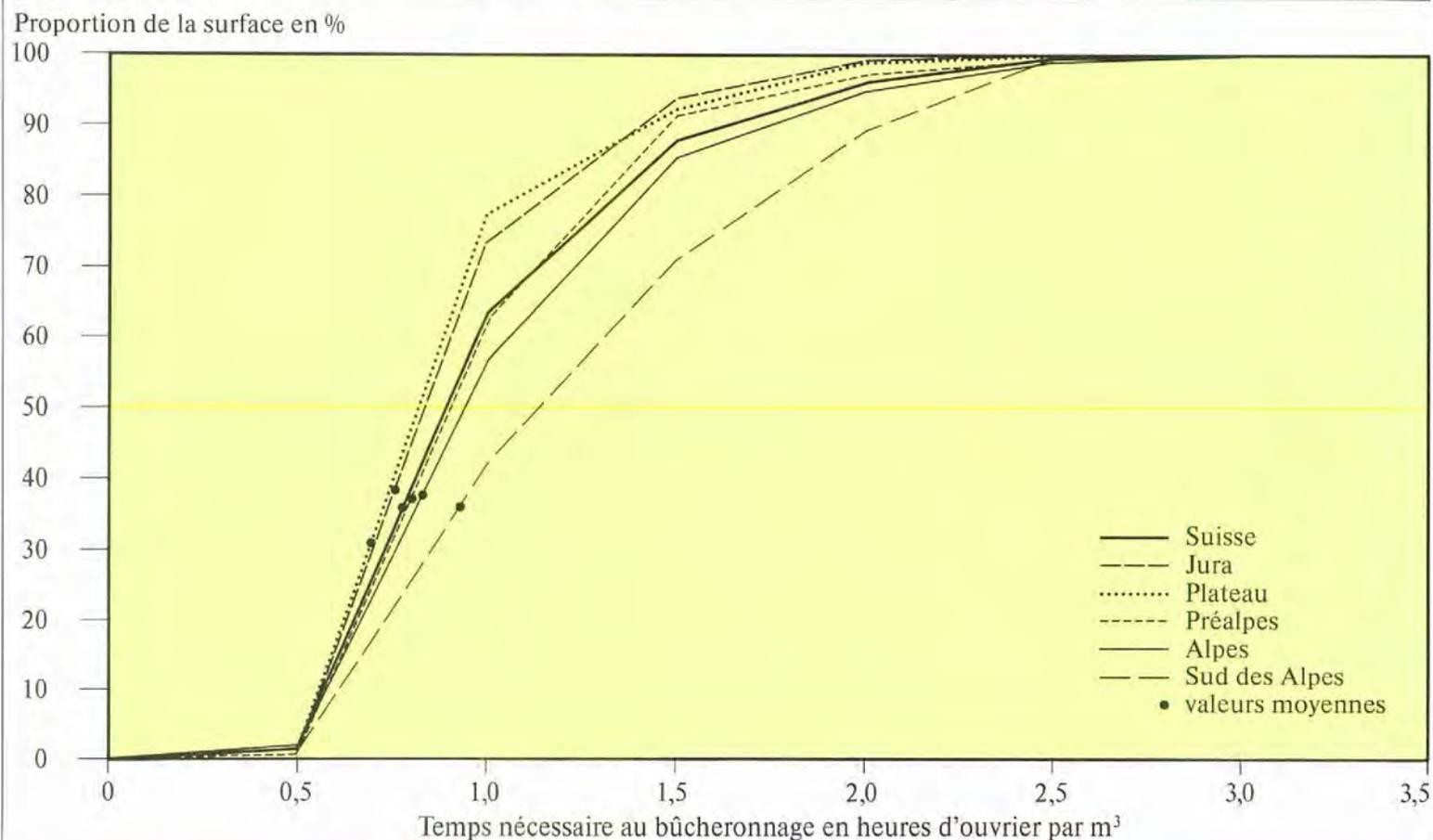
On a calculé le **temps de bûcheronnage** en heures d'ouvrier à l'aide des Tarifs de façonnage et tarif de débardage des stères (PFEIFFER et al., 1978).

Le temps nécessaire au bûcheronnage dépend avant tout de la grosseur moyenne des arbres à abattre, (exprimée par le diamètre à hauteur de poitrine) et des assortiments à façonner. Les autres facteurs, longueur des houppiers, fertilité de la station, pente et obstacles éventuels dus à la densité de la végétation, aux pierres, aux blocs, aux fossés, crêtes et bosses, ont peu d'importance.

Surface forestière selon le temps nécessaire au bûcheronnage

Courbes cumulées en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)



Surface forestière selon le temps nécessaire au débardage

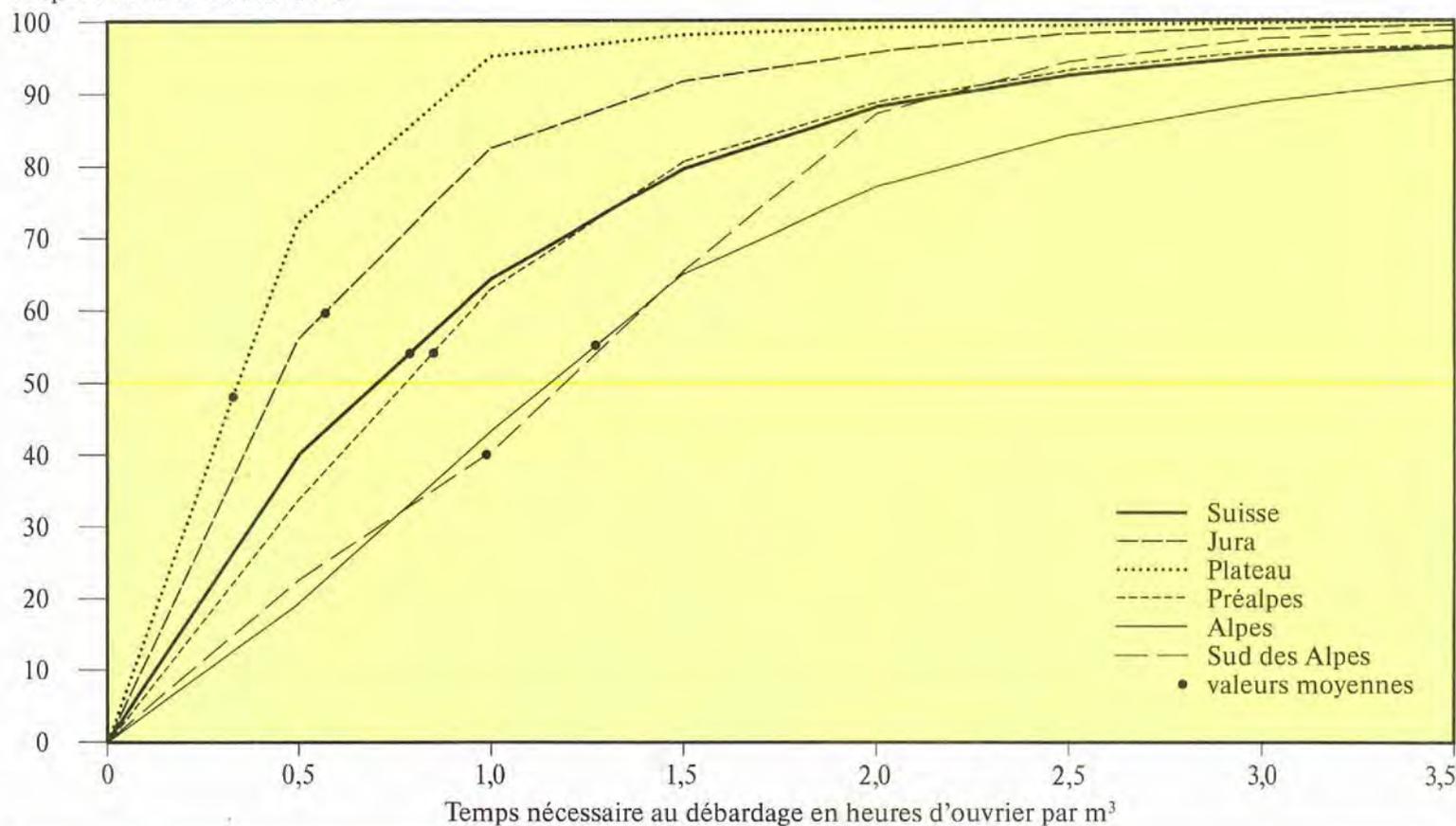
Courbes cumulées en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

298

IFN

Proportion de la surface en %



Comme on ignore quelle proportion des résineux serait effectivement écorcée en cas de coupe, les données suivantes **ne contiennent pas le temps nécessaire à l'écorçage**. En outre, il faut considérer que le calcul des temps de travail se base sur l'exploitation de tous les arbres dénombrés, alors qu'en réalité seule une partie d'entre eux serait exploitée, sauf en cas de liquidation. Il s'agit donc de valeurs moyennes, qui expriment avant tout la variété des conditions régionales (relief, desserte, distances et modes de débardage, composition du matériel sur pied). Lors du prochain IFN, dans quelques années, on saura quels arbres de quelles placettes ont été exploités. Ces informations permettront une prévision sûre du volume et des temps d'exploitation.

Sur 94% de la surface forestière, les temps de bûcheronnage se situent dans une fourchette relativement étroite de 0,5 à 2,0 heures d'ouvrier par m³. Conformément aux dimensions de l'arbre moyen, ils sont plus faibles sur le Plateau et plus élevés au Sud des Alpes que dans les autres régions. Ils sont nettement plus bas dans les forêts publiques que dans les privées au Sud des Alpes seulement (tabl. 299).

Le temps de travail nécessaire augmente de 0,18 heure par m³ en moyenne suisse si toutes les billes de résineux sont écorçées (tabl. 299). Cette opération prend en moyenne de 0,14 h/m³ sur le Jura à 0,23 h/m³ dans les Alpes.

Les **temps de débardage** varient beaucoup plus que ceux de bûcheronnage, car ils ne dépendent pas seulement du volume moyen des billes, mais aussi de la distance et des engins utilisés (cf. chap. 10.2).

Dans le cadre de l'IFN, on a calculé les temps de débardage d'après ABEGG (1974 et 1986) et PFEIFFER et al. (1978).

Sur 93% de la surface forestière suisse, le débardage prend de 0 à 2,5 h/m³. Sur le Jura et le Plateau, il varie moins que dans les autres régions. Sur 8% de l'aire forestière des Alpes, il exige plus de 3,5 h/m³.

Dans les forêts privées du Jura, du Plateau et des Alpes, le débardage prend en moyenne un peu plus de temps que dans les forêts publiques; dans les Préalpes et au Sud des Alpes, l'écart est minime.

L'examen des temps nécessaires en heures d'ouvrier est utile pour établir des comparaisons, car les frais de main-d'œuvre représentent une part importante des coûts totaux d'exploitation.

D'après les études de rentabilité de l'Office forestier central suisse (1980-1985), les temps moyens d'exploitation des bois vendus après façonnage atteignaient les

montants suivants dans les exploitations étudiées de 1980 à 1985 (la part de l'écorçage n'est pas connue):

Alpes	2,60 h/m ³
Jura	1,76 h/m ³
Plateau	1,86 h/m ³
Suisse	2,10 h/m ³

Pour les raisons suivantes, les valeurs calculées pour l'IFN sont inférieures à celles des exploitations-pilotes des enquêtes de rentabilité:

- elles n'englobent pas les temps de déplacement de plus de 20 minutes par jour;

- elles ne tiennent pas compte des pauses payées pour les repas;
- elles calculent le débardage jusqu'à la route à camions, ce qui ne correspond pas toujours au transport jusqu'à la place de dépôt effective;
- elles prévoient toujours l'abattage sans tire-câble;

Temps moyens de bûcheronnage, de débardage et d'exploitation des bois dans les forêts publiques et privées 299

en heures d'ouvrier par m³; erreur standard jusqu'à 0,06 h/m³.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

IFN

		Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
forêts		Temps en heures d'ouvrier par m ³					
bûcheronnage (sans écorçage)	publiques	0,76	0,67	0,79	0,82	0,90	0,78
	privées	0,75	0,71	0,81	0,86	1,06	0,79
	total	0,76	0,69	0,80	0,83	0,93	0,78
débardage	publiques	0,55	0,30	0,87	1,25	1,00	0,82
	privées	0,63	0,37	0,83	1,35	0,99	0,74
	total	0,57	0,33	0,85	1,27	0,99	0,79
Exploitation des bois (bûcheronnage + débardage)	publiques	1,31	0,97	1,66	2,07	1,90	1,60
	privées	1,38	1,08	1,64	2,21	2,05	1,53
	total	1,33	1,02	1,65	2,10	1,92	1,57
supplément par m ³ , en cas d'écorçage du bois d'œuvre résineux	publiques	0,14	0,14	0,20	0,24	0,19	0,18
	privées	0,14	0,16	0,20	0,21	0,04	0,17
	total	0,14	0,15	0,20	0,23	0,16	0,18

- elles ne comptent pas l'écorçage de l'anneau médian pour cuber les feuillus;
- elles ne tiennent pas compte des pré-transports;
- dans les terrains praticables, elles utilisent les temps pour terrains normalement praticables.

Les heures de machines différentes ne peuvent être comparées qu'en recourant aux coûts horaires. A l'aide de diverses hypothèses, on indique plus loin (chap. 10.3.2) le coût total de l'exploitation des bois en francs par mètre cube.

Seuls 60,9% de la surface forestière suisse sont exploitables en mettant moins de 2 h/m³. Sur le Plateau, où la desserte est bonne, les temps nécessaires se situent entre 0,5 et 2 h/m³ dans 85,6% des forêts. Dans les Alpes, cette proportion est de 43,5% et au Sud des Alpes, de 38,3% seulement.

Surface forestière selon le temps nécessaire à l'exploitation des bois

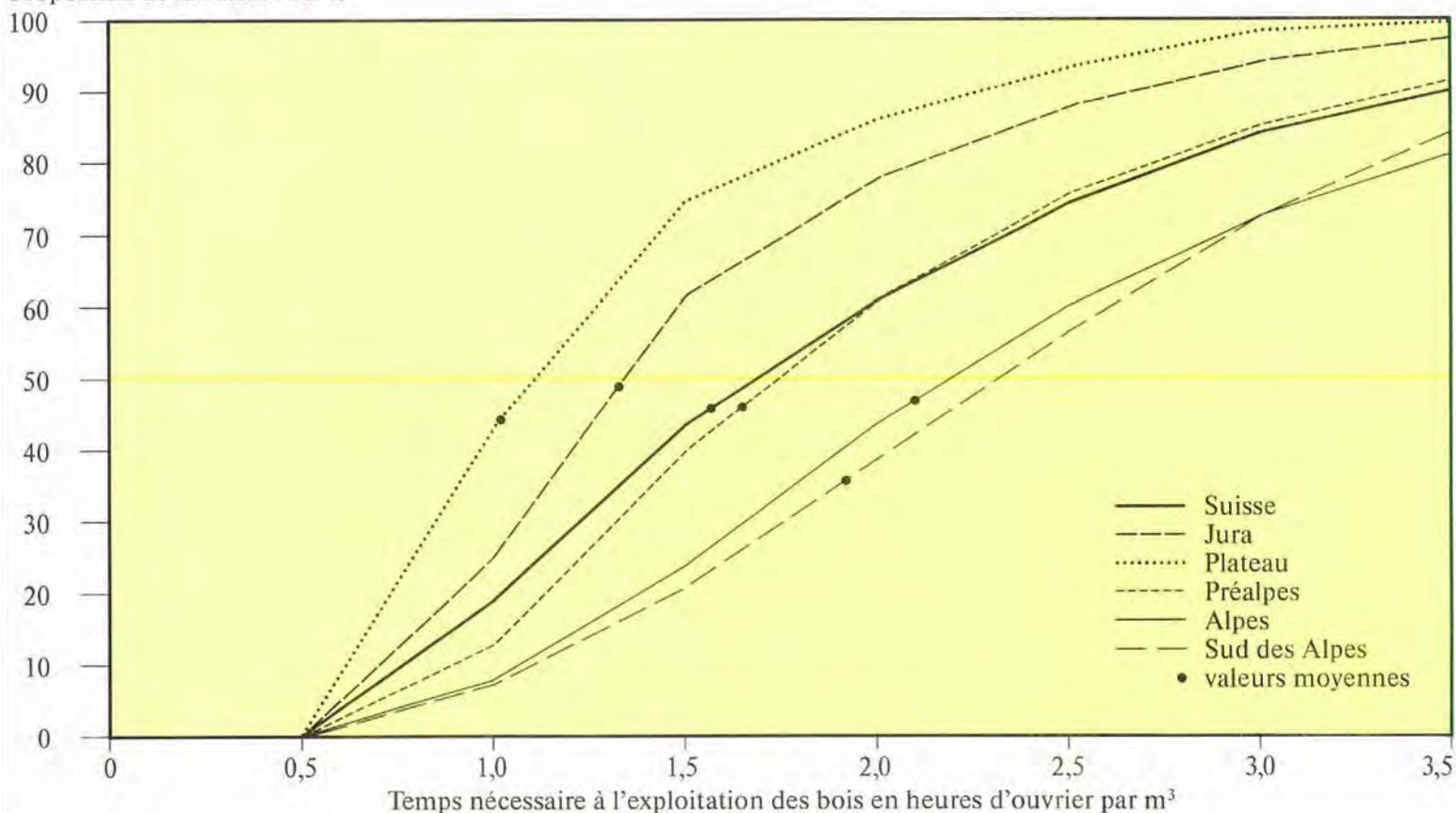
Courbes cumulées en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

300

IFN

Proportion de la surface en %



Surface forestière selon le temps nécessaire à l'exploitation des bois

en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

301

IFN

	Temps nécessaire à l'exploitation des bois en heures d'ouvrier par m ³							total	1000 ha
	< 1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-2,5	2,5-3,0	3,0-3,5	> 3,5		
	%	%	%	%	%	%	%		
Jura	24,9 ±1,0	36,4 ±1,1	16,1 ±0,8	9,9 ±0,7	6,6 ±0,6	3,1 ±0,4	3,0 ±0,4	100	188,5
Plateau	42,8 ±1,1	31,5 ±1,0	11,3 ±0,7	7,4 ±0,6	5,3 ±0,5	1,0 ±0,2	0,7 ±0,2	100	217,4
Préalpes	12,9 ±0,7	26,8 ±1,0	21,2 ±0,9	14,4 ±0,8	9,5 ±0,6	6,3 ±0,5	8,9 ±0,6	100	206,8
Alpes	7,6 ±0,5	16,0 ±0,6	19,9 ±0,7	16,5 ±0,7	12,2 ±0,6	8,8 ±0,5	19,0 ±0,7	100	321,8
Sud des Alpes	7,2 ±0,7	13,4 ±1,0	17,7 ±1,1	18,2 ±1,1	15,8 ±1,0	11,7 ±0,9	16,0 ±1,0	100	126,6
Suisse	18,8 ±0,4	24,6 ±0,4	17,5 ±0,4	13,2 ±0,3	9,7 ±0,3	6,1 ±0,2	10,1 ±0,3	100	1061,1

En général, les temps d'exploitation augmentent avec la pente; c'est pourquoi les courbes cumulées des surfaces réparties en fonction de ce paramètre s'aplatissent de plus en plus à mesure que la pente s'accroît, sauf au Sud des Alpes, où les temps d'exploitation n'augmentent que jusque vers 40 à 60% de pente et restent constants au-dessus.

Jusqu'à une déclivité de 40%, le bois est sorti sur le Jura et le Plateau la plupart du temps avec le *tracteur circulant dans le peuplement*. La proportion des distances parcourues selon ce mode de débardage se monte à 46% sur le Jura et à 35% sur le Plateau (fig. 293). Les temps d'exploitation restent donc modestes et les courbes cumulées sont donc fortement inclinées.

Dans les terrains de plus de 40%, on ne peut plus débusquer directement le bois avec les tracteurs; le débardage renchérit, on doit recourir davantage au treuil et à la grue à câble, ou on châte dans la ligne de la plus grande pente.

Dans les Préalpes, dans les Alpes et au Sud des Alpes, la moins bonne qualité de la desserte empêche en général l'accès des tracteurs même dans les versants de moins de 40%. La part des distances de débardage avec le *tracteur dans le peuplement* est de seulement 10% dans les Préalpes, de 3% dans les Alpes et de 1% au Sud des Alpes. Pour les terrains correspondants, les temps d'exploitation sont donc plus élevés que sur le Jura et le Plateau, et les courbes cumulées moins raides (fig. 302).

Dans les forêts d'altitude, les temps d'exploitation sont la plupart du temps plus élevés que dans les autres régions. C'est dans les Préalpes que les différences entre les zones d'altitude sont les plus accusées. Par exemple, 74% des surfaces en dessous de 600 m sont exploitables à moins de 2,0 h/m³, mais seulement 42% des surfaces entre 1400 et 1800 m (fig. 303).

Surface forestière selon le temps nécessaire à l'exploitation des bois et selon la pente

Courbes cumulées en pourcentage par région et classe de pente.

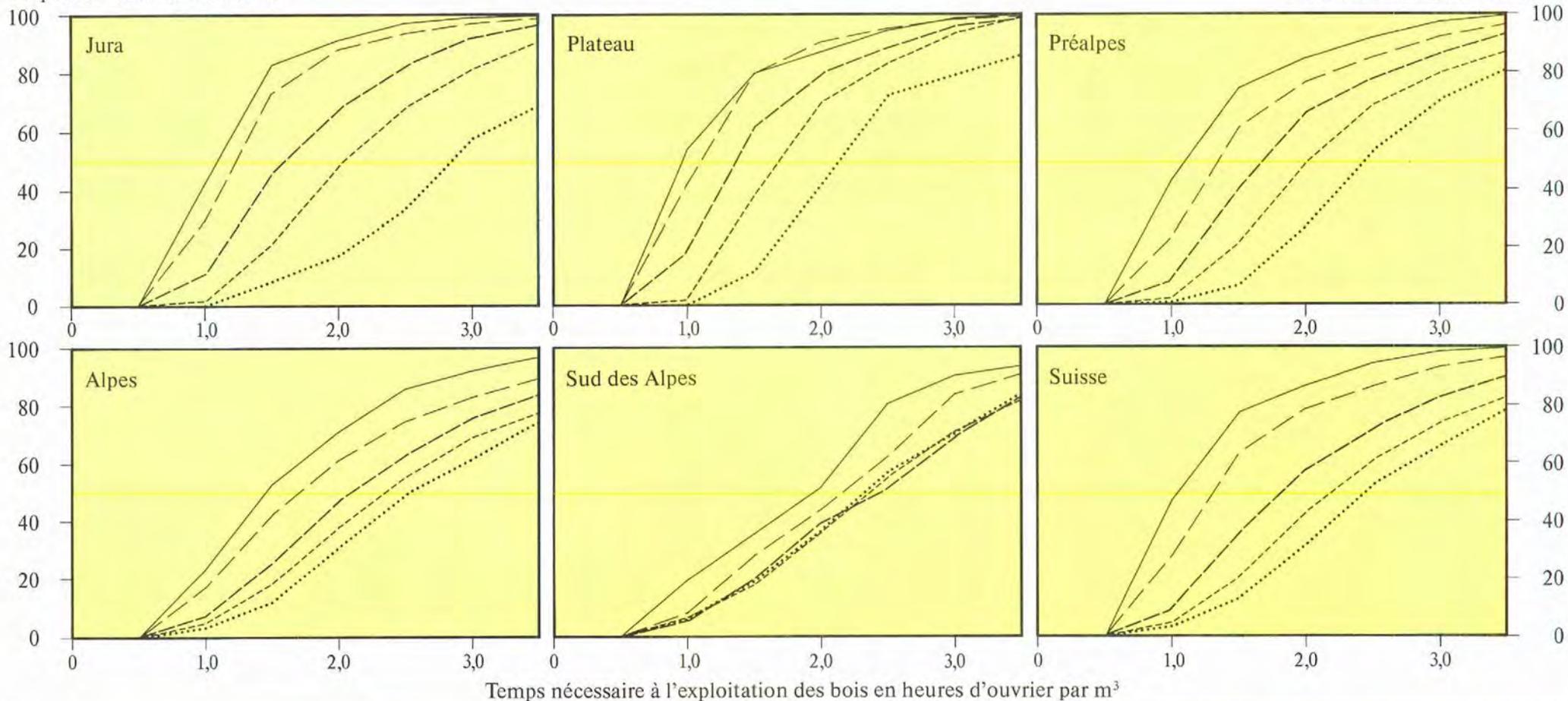
Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

302

IFN

Pente < 20% — 21-40% - - 41-60% - - - 61-80% - - - - > 80% ·····

Proportion de la surface en %



Surface forestière selon le temps nécessaire à l'exploitation des bois et selon l'altitude

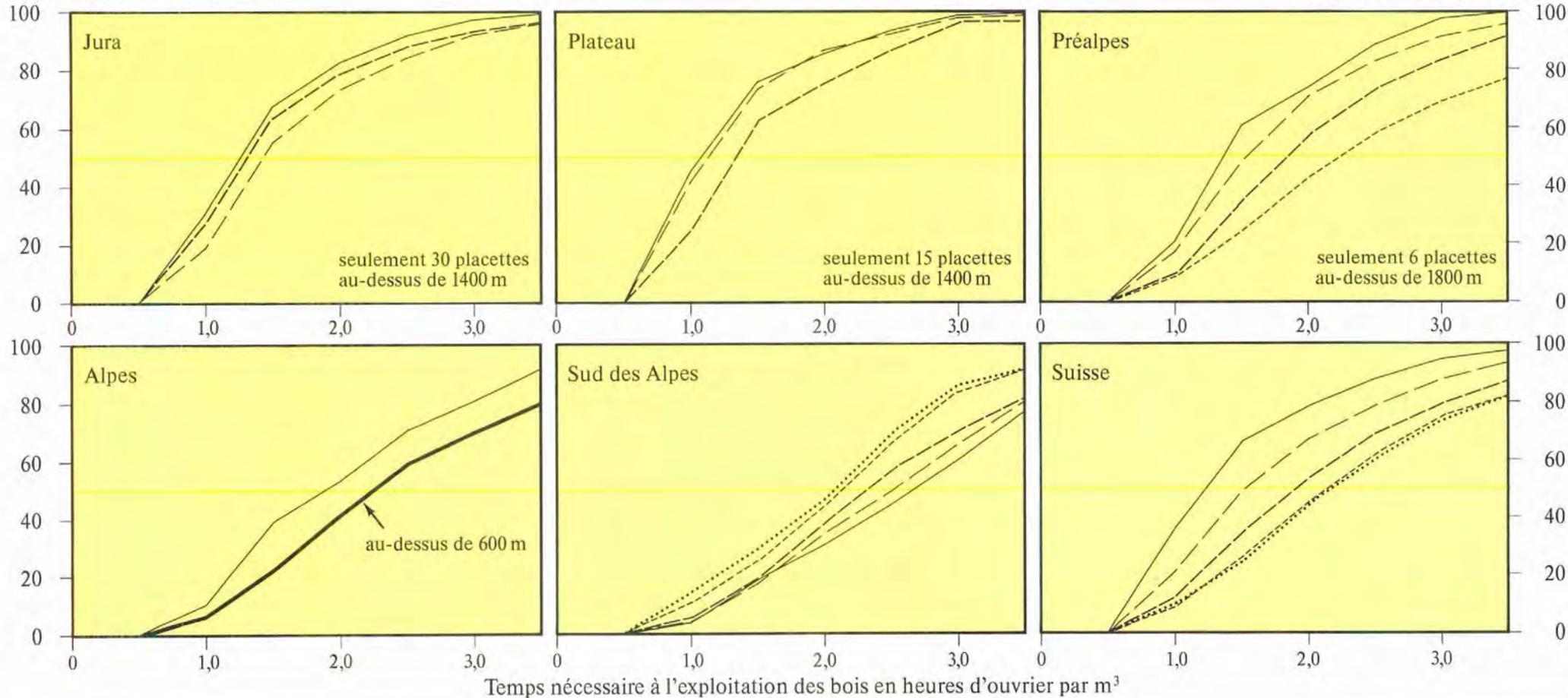
Courbes cumulées en pourcentage par région et zone d'altitude.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

Altitude m s. mer < 600 m — 600-1000 m — — 1000-1400 m - - - - 1400-1800 m - - - - - > 1800 m ······

Proportion de la surface en %

Proportion de la surface en %

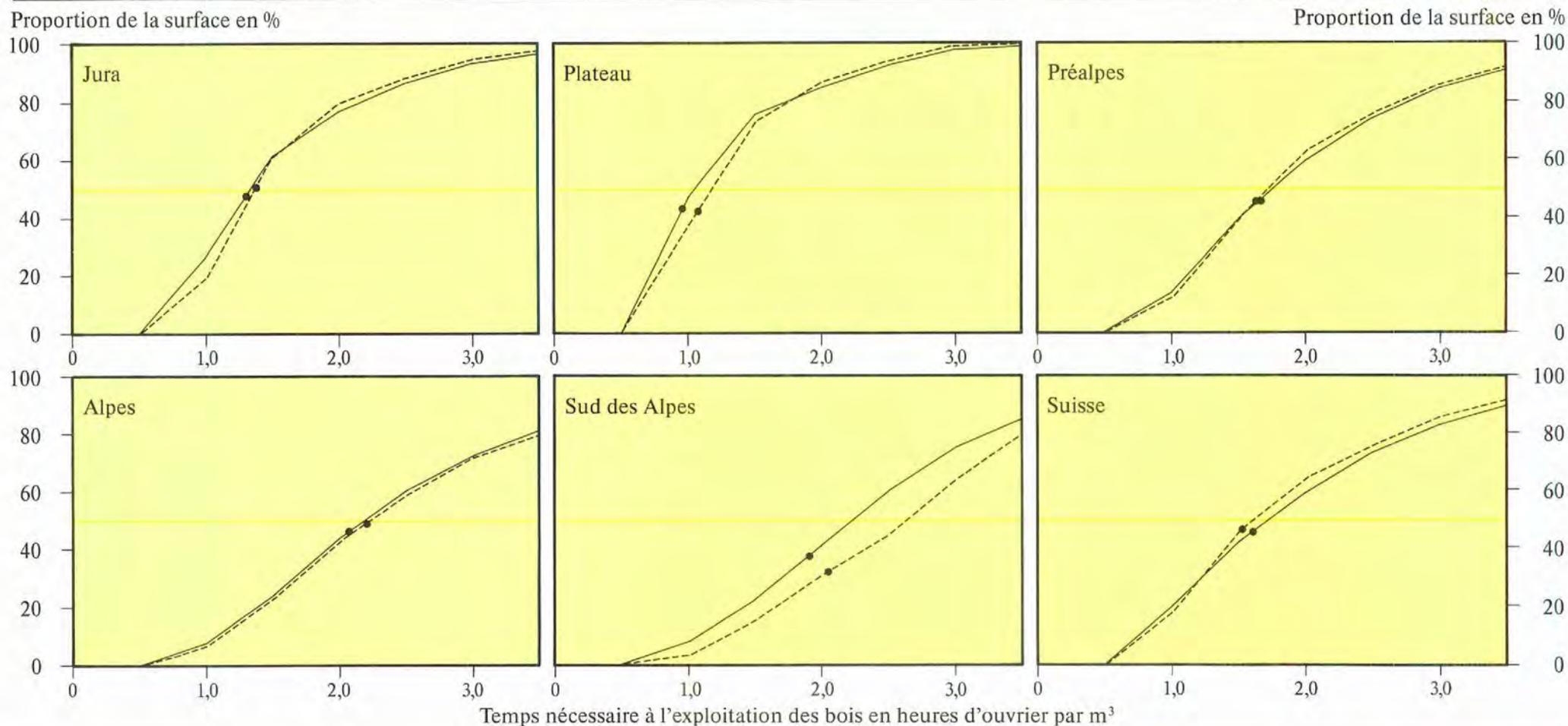


Surface forestière selon le temps nécessaire à l'exploitation des bois et selon les conditions de propriété

Courbes cumulées en pourcentage par région et condition de propriété.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

— forêts publiques - - - - - forêts privées ● valeurs moyennes



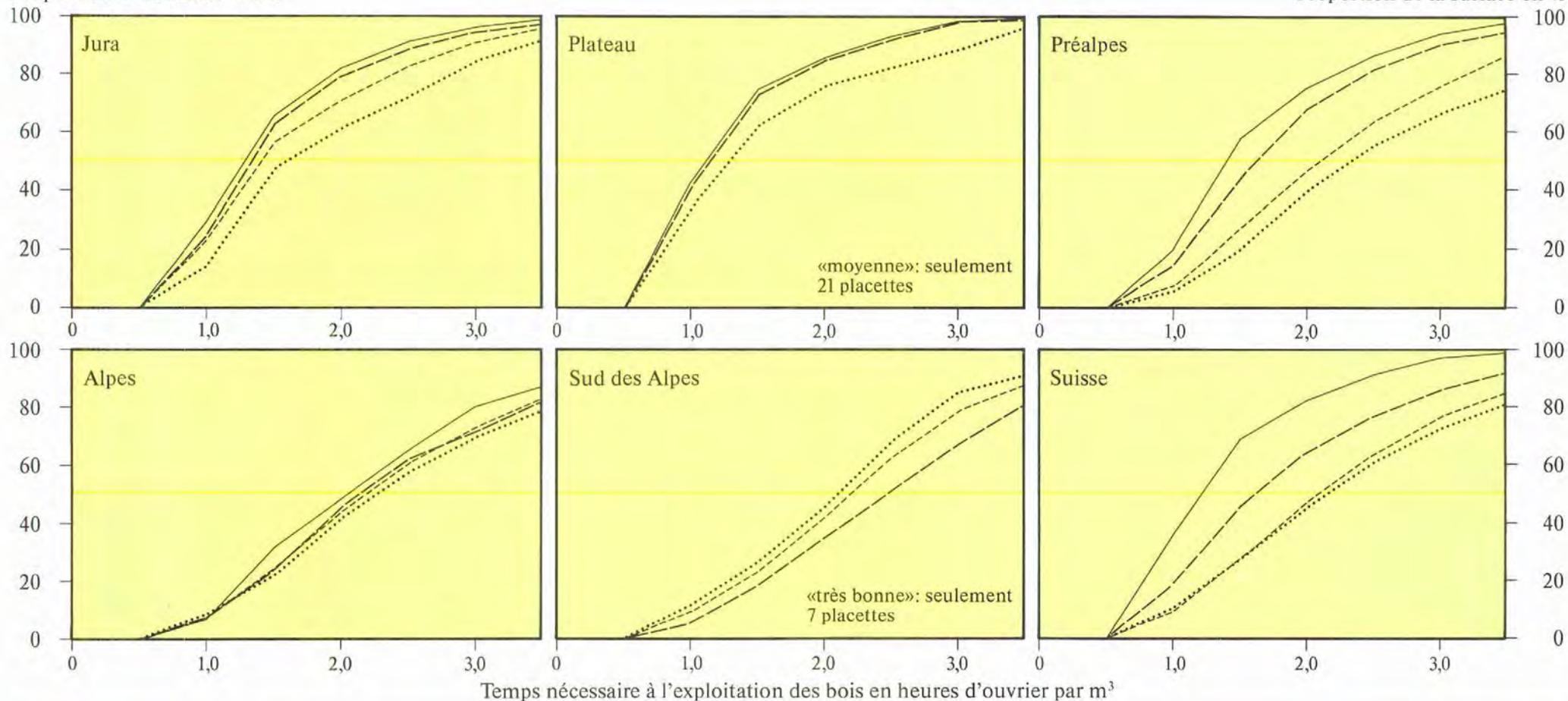
Surface forestière selon le temps nécessaire à l'exploitation des bois et selon la fertilité

Courbes cumulées en pourcentage par région et classe de fertilité.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

fertilité faible - - - - - moyenne - - - - - bonne ——— très bonne

Proportion de la surface en %



Surface forestière selon le coût de l'exploitation des bois (sans écorçage)

en pourcentage par classe de coût et par région.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP (= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

306

IFN

	Coût total de l'exploitation des bois							total	1000 ha
	< 20 fr./m ³	21-40 fr./m ³	41-60 fr./m ³	61-80 fr./m ³	81-100 fr./m ³	101-150 fr./m ³	> 150 fr./m ³		
	%	%	%	%	%	%	%		
Jura	0,0 ±0,0	31,9 ±1,1	34,2 ±1,1	18,0 ±0,9	9,8 ±0,7	5,5 ±0,5	0,6 ±0,2	100	188,5
Plateau	0,2 ±0,1	50,7 ±1,1	26,3 ±0,9	11,2 ±0,7	7,5 ±0,6	4,0 ±0,4	0,1 ±0,1	100	217,4
Préalpes	0,0 ±0,0	15,0 ±0,8	29,3 ±1,0	22,7 ±0,9	13,9 ±0,8	13,4 ±0,7	5,7 ±0,5	100	206,8
Alpes	0,1 ±0,1	6,9 ±0,4	18,7 ±0,7	21,9 ±0,7	16,2 ±0,6	20,0 ±0,7	16,2 ±0,7	100	321,8
Sud des Alpes	0,2 ±0,1	3,2 ±0,5	13,5 ±1,0	17,1 ±1,1	19,2 ±1,1	27,5 ±1,3	19,3 ±1,1	100	126,6
Suisse	0,1 ±0,0	21,5 ±0,4	24,4 ±0,4	18,6 ±0,4	13,2 ±0,3	13,7 ±0,3	8,5 ±0,3	100	1061,1

Le temps d'exploitation moyen dans les forêts publiques suisses dépasse légèrement celui des forêts privées. Sur le Jura, sur le Plateau et dans les Alpes, la situation est inversée et, dans les Préalpes, il n'y a pratiquement aucun écart (tabl. 299 et fig. 304).

Au Sud des Alpes, on s'attendrait à des temps d'exploitation plus bas pour la forêt privée, mieux desservie que pour la forêt publique, mais ils ne dépendent pas seulement de la desserte et de la pente; les assortiments produits jouent aussi un rôle. Les forêts privées de cette région comprennent une part importante (58%) de taillis et de taillis-sous-futaie riches en tiges, mais pauvres en volume (cf. chap. 7.1), alors que ces types de forêt ne forment que 17% des forêts publiques. L'arbre moyen nettement plus petit et la gamme en partie plus défavorable des assortiments, qui en résulte, poussent vers le haut les temps d'exploitation.

Les forêts des stations médiocres sont en général moins bien desservies que celles des stations productives. Elles occupent des pentes plus raides, à une altitude plus haute, leur volume sur pied est plus faible et la composition des assortiments, moins favorable. Il est donc évident que les temps d'exploitation augmentent quand la fertilité baisse. La différence entre les stations de *fertilité très bonne et faible* est particulièrement accusée dans les Préalpes. Sur 75% des premières, les bois s'exploitent en moins de 2 h/m³; cette proportion passe à 40% seulement sur les secondes. Seuls 2% des *très bonnes stations* exigent plus de 3,5 h/m³ contre 25% des stations de *faible fertilité* (fig. 305).

Sur une grande partie de la surface forestière, les **temps d'exploitation** sont si élevés que les coupes sont déficitaires. Ces vingt dernières années, d'après les indications des gardes forestiers, 31% des forêts suisses n'ont plus été exploitées. Les deux extrêmes en ce domaine sont le Sud des Alpes et le Plateau, où les proportions sont respectivement de 73% et 8%.

10.3.2 Coût total

Pour comparer les frais d'exploitation, il faut les exprimer en francs; en effet, les heures de travail ne sont une unité directement comparable que pour les ouvriers, mais pas pour les machines qui, suivant les conditions, peuvent être très différentes et, par conséquent, plus ou moins chères.

Les calculs sont basés sur les tarifs ci-dessous, valables en 1985:

Heure d'ouvrier	Fr. 27.50*
Heure de tracteur	Fr. 45.—
Heure de grue à câble	Fr. 40.—
Heure d'hélicoptère	Fr. 9400.—
Heure de tronçonneuse	Fr. 10.—

* d'après SCHWINGRUBER, 1985

Les prix unitaires des machines ont été fixés par expertise.

Surface forestière selon le coût de l'exploitation des bois (sans écorçage)

307

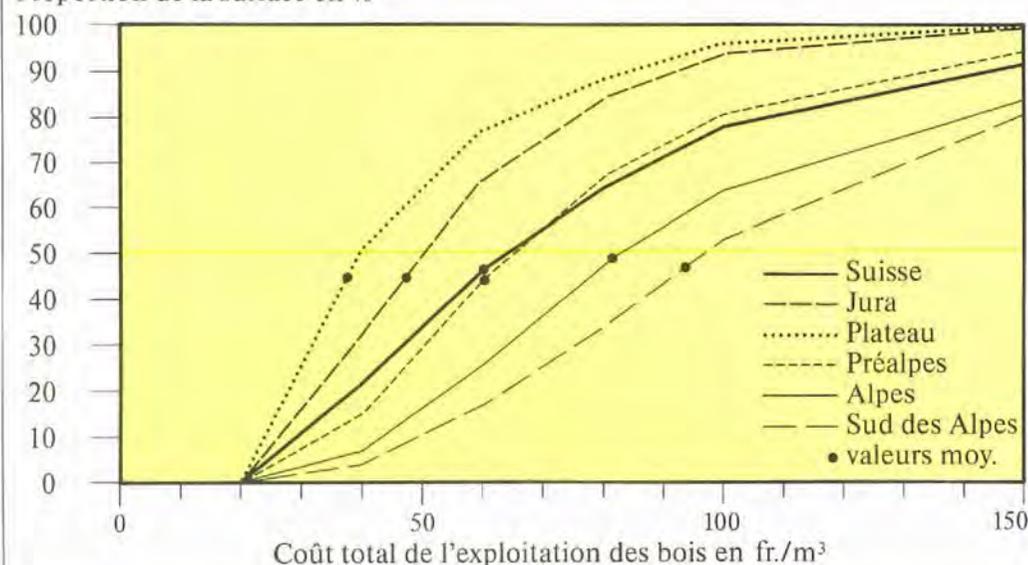
IFN

Courbes cumulées en pourcentage par région.

Ensemble analysé: forêt avec des arbres dès 12 cm de DHP

(= 96,7% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

Proportion de la surface en %



Les frais de l'exploitation éventuelle de tous les arbres cubés ont été calculés pour chaque placette, sans écorçage.

A titre de comparaison, on a recouru aux résultats des enquêtes de rentabilité (Office forestier central suisse, 1980): dans les exploitations étudiées, les frais de bûcheronnage et de débardage, y compris une proportion inconnue d'écorçage, atteignaient en moyenne dans les années 1980-1985 Fr. 73,80 par m³ dans les Alpes, Fr. 58,40 par m³ sur le Jura, Fr. 57,35 par m³ sur le Plateau et Fr. 63,83 par m³ pour l'ensemble du pays. D'après la figure 307, les surfaces exploitables à moindres frais représentent les proportions suivantes:

Alpes	42%
Plateau	75%
Jura	64%
Suisse	50%

Le tableau 306 et les figures 307 et 308 révèlent clairement les différences régionales des coûts d'exploitation.

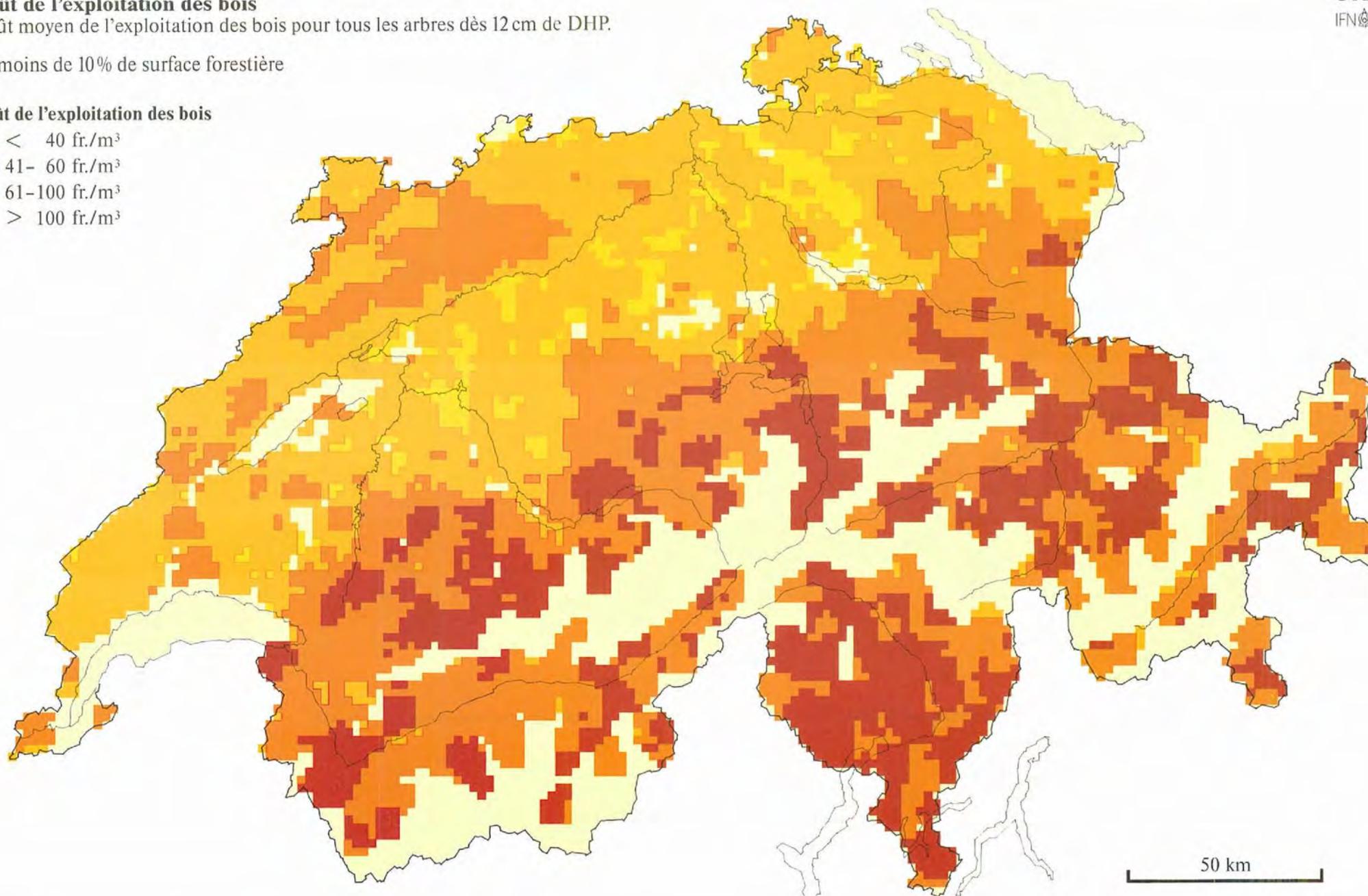
Coût de l'exploitation des bois

Coût moyen de l'exploitation des bois pour tous les arbres dès 12 cm de DHP.

□ moins de 10% de surface forestière

Coût de l'exploitation des bois

- < 40 fr./m³
- 41- 60 fr./m³
- 61-100 fr./m³
- > 100 fr./m³



10.4 Volume exploitable

Les données relatives au marché des bois fluctuent à court terme et ne sont pas prises en considération dans l'IFN. Le volume exploitable dépend de divers paramètres. On ne peut l'estimer qu'à partir d'hypothèses très globales (cf. chap. 6.2 et fig. 56), car un premier inventaire ne donne pas d'indications sur l'accroissement. En revanche, l'IFN fournit des données sûres sur la constitution et l'état actuels des forêts, par exemple sur la répartition des volumes sur pied (cf. chap. 5).

10.4.1 Disponibilité du matériel sur pied

Au moment de décider une exploitation, le résultat financier de la production de bois est un critère décisif. Les données de l'IFN ne suffisent pas à le prévoir à elles seules, mais les chiffres sur le coût de l'exploitation donnent des informations fiables sur la **disponibilité technique** du bois (cf. chap. 10.3).

Volume des résineux et des feuillus

en milliers de m³ et en pourcentage du volume sur pied total.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

309

IFN 

	résineux		Volume sur pied				Surface forestière 1000 ha	
			feuillus		total			
	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%		m ³ /ha
Jura	36 322	9,9	27 252	7,5	63 574	17,4	327,7	194,0
Plateau	60 572	16,6	32 213	8,8	92 785	25,4	408,7	227,0
Préalpes	71 305	19,5	16 834	4,6	88 139	24,1	416,9	211,4
Alpes	86 695	23,8	10 786	2,9	97 481	26,7	292,1	333,7
Sud des Alpes	13 459	3,7	9 690	2,7	23 149	6,4	176,2	131,4
Suisse	268 353	73,5	96 775	26,5	365 128	100,0	332,7	1097,5

Volume des résineux et des feuillus selon le coût de l'exploitation des bois

 en milliers de m³.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

310

IFN

			Coût total de l'exploitation des bois						
			< 40 fr./m ³	41-60 fr./m ³	61-80 fr./m ³	> 80 fr./m ³	total		
Jura	résineux	en 1000 m ³	15 142 ±566	12 626 ±480	5 115 ±284	3 439 ±216	36 322	±844	
	feuillus	en 1000 m ³	8 645 ±389	9 995 ±359	4 973 ±232	3 638 ±186	27 251	±609	
	total	en 1000 m ³	23 787 ±544	22 621 ±426	10 088 ±276	7 077 ±271	63 573	±816	
	total	en m ³ /ha	362,6 ±8,3	351,3 ±6,6	296,7 ±8,1	235,9 ±9,0	327,7	±4,2	
	surface forestière	en 1000 ha	65,6 ±2,5	64,4 ±2,5	34,0 ±1,8	30,0 ±1,7	194,0	±4,3	
Plateau	résineux	en 1000 m ³	42 783 ±984	11 988 ±517	3 836 ±268	1 965 ±164	60 572	±136	
	feuillus	en 1000 m ³	16 265 ±575	10 680 ±393	3 631 ±226	1 636 ±150	32 212	±765	
	total	en 1000 m ³	59 048 ±910	22 668 ±453	7 467 ±286	3 601 ±222	92 784	±1205	
	total	en m ³ /ha	491,2 ±7,6	397,0 ±7,9	306,1 ±11,7	142,3 ±8,8	408,7	±5,3	
	surface forestière	en 1000 ha	120,2 ±3,4	57,1 ±2,4	24,4 ±1,6	25,3 ±1,6	227,0	±4,6	
Préalpes	résineux	en 1000 m ³	15 042 ±630	23 757 ±654	16 478 ±527	16 029 ±591	71 306	±1251	
	feuillus	en 1000 m ³	2 055 ±229	6 065 ±380	4 030 ±268	4 684 ±311	16 834	±608	
	total	en 1000 m ³	17 097 ±641	29 822 ±616	20 508 ±502	20 713 ±593	88 140	±1237	
	total	en m ³ /ha	478,9 ±18,0	493,7 ±10,2	436,3 ±10,7	303,3 ±8,7	416,9	±5,9	
	surface forestière	en 1000 ha	35,7 ±1,9	60,4 ±2,4	47,0 ±2,2	68,3 ±2,6	211,4	±4,5	
Alpes	résineux	en 1000 m ³	7 620 ±462	18 767 ±569	21 005 ±570	39 303 ±870	86 695	±1289	
	feuillus	en 1000 m ³	456 ±106	2 506 ±262	2 498 ±229	5 326 ±330	10 786	±492	
	total	en 1000 m ³	8 076 ±468	21 273 ±550	23 503 ±562	44 629 ±857	97 481	±1276	
	total	en m ³ /ha	234,1 ±13,6	353,4 ±9,1	333,9 ±8,0	264,7 ±5,1	292,1	±3,8	
	surface forestière	en 1000 ha	34,5 ±1,8	60,2 ±2,4	70,4 ±2,6	168,6 ±4,0	333,7	±5,5	
Sud des Alpes	résineux	en 1000 m ³	520 ±124	2 616 ±258	3 468 ±308	6 855 ±415	13 459	±603	
	feuillus	en 1000 m ³	430 ±94	1 388 ±140	1 647 ±140	6 224 ±238	9 689	±324	
	total	en 1000 m ³	950 ±144	4 004 ±215	5 115 ±122	13 079 ±385	23 148	±552	
	total	en m ³ /ha	104,4 ±15,8	235,5 ±12,7	235,7 ±12,2	156,5 ±4,6	176,2	±4,2	
	surface forestière	en 1000 ha	9,1 ±1,0	17,0 ±1,3	21,7 ±1,5	83,6 ±2,9	131,4	±3,6	
Suisse	résineux	en 1000 m ³	81 107 ±1452	69 754 ±1223	49 902 ±992	67 591 ±1240	268 354	±2529	
	feuillus	en 1000 m ³	27 851 ±781	30 634 ± 768	16 779 ±536	21 508 ± 588	96 772	±1378	
	total	en 1000 m ³	108 958 ±1440	100 388 ±1112	66 681 ±933	89 099 ±1214	365 126	±2498	
	total	en m ³ /ha	411,0 ±5,4	387,5 ±4,3	337,6 ±4,7	237,1 ±3,2	332,7	±2,3	
	surface forestière	en 1000 ha	265,1 ±5,0	259,1 ±4,9	197,5 ±4,3	375,8 ±5,8	1097,5	±9,0	

57,3% du volume sur pied total des forêts suisses, soit environ 209 millions de m³, sont exploitables à moins de Fr. 60.- par m³. La proportion la plus grande, 22,4%, se trouve sur le Plateau, et la plus faible, seulement 1,3%, au Sud des Alpes.

Les plus grands volumes sur pied de résineux se trouvent dans les Alpes, mais leur exploitation coûte plus cher que dans les autres régions. Des 151 millions de m³ de résineux exploitables à moins de Fr. 60.- par m³, 26 millions, soit 17,5%, sont dans les Alpes et 55 millions, soit 36,3%, sur le Plateau.

Dans les classes de coût jusqu'à 40 fr./m³ et 40-60 fr./m³, les volumes sur pied sont de 411 et 388 m³/ha, soit nettement plus que les 338 et 237 m³/ha des classes de coût supérieures.

10.4.2 Exploitations antérieures

Selon les Annuaire suisses de l'économie forestière et de l'industrie du bois (Office fédéral de la statistique, 1980-1985), on a exploité en Suisse en moyenne 4,2 millions de m³ de bois par an de 1980 à 1985, soit 1,3% du volume sur pied total de l'IFN. Le taux d'exploitation varie de 0,3% au Sud des Alpes à 2,1% sur le Plateau. Dans toutes les ré-

gions, il est plus élevé pour les résineux que pour les feuillus.

En comparant le volume des exploitations selon la statistique forestière et le volume sur pied selon l'IFN (tabl. 311), il faut tenir compte de l'origine différente de ces chiffres. Les premiers concernent le cube des bois abattus, récapitulé par le service forestier; les seconds sont calculés à l'aide de tarifs de cubage des arbres sur pied (cf. chap. 5.1).

10.4.3 Estimation de la productivité des forêts suisses

On n'obtiendra des données précises sur l'accroissement qu'après le deuxième IFN. Sur la base de la fertilité estimée selon les travaux de KELLER (1978, 1979) (cf. chap. 6.2) et des données de l'IFN, on peut évaluer l'**accroissement soutenu maximal possible par an**, autrement dit la **productivité des forêts**.

Volume exploité annuel moyen 1980-1985 (Statistique forestière) et volume sur pied total IFN

en milliers de m³ et en pourcentage du volume sur pied total.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Région	Volume sur pied d'après IFN			Exploitations moyennes 1980-1985 en milliers de m ³ d'après la Statistique forestière et en pourcentage du volume sur pied d'après IFN					
	résineux écorcés*	feuillus non écorcés*	total	résineux		feuillus		total	
	1000 m ³	1000 m ³	1000 m ³	1000 m ³	%	1000 m ³	%	1000 m ³	%
Jura	30710	25889	56599	552,6	1,8	372,8	1,4	925,4	1,6
Plateau	51214	30602	81816	1178,6	2,3	542,2	1,8	1720,8	2,1
Préalpes	60288	15992	76280	701,4	1,2	144,7	0,9	846,1	1,1
Alpes	73301	10247	83548	596,8	0,8	64,6	0,6	661,4	0,8
Sud des Alpes	11380	9205	20585	41,7	0,4	27,3	0,3	69,0	0,3
Suisse	226893	91935	318828	3071,1	1,4	1151,6	1,3	4222,7	1,3

* 5% de pertes d'exploitation déduits

311

IFN

Pour l'ensemble de la **forêt accessible** (sans la forêt buissonnante), il se monte à quelque 3,56 millions de tonnes de matière sèche (cf. chap. 6.2).

La conversion de la production totale en mètres cubes de bois fort se fait en deux étapes:

1. Détermination de la production totale des essences dominantes des placettes.
2. Conversion des valeurs pondérales de la production totale en valeurs volumiques à l'aide des densités apparentes des essences dominantes (KELLER, 1978).

Le calcul donne environ 8,0 millions de m³ de bois fort par an, écorce comprise.

Si l'on ne considère que les stations de fertilité moyenne à très bonne où les groupes d'inventaire jugent une intervention nécessaire à court terme, la **production annuelle** n'atteint que 4,0 millions de m³, après déduction de 11% pour l'écorce des résineux et de 5% pour les pertes d'exploitation; elle correspond à 95% du volume exploité annuel moyen de 1980-1985.

On peut évaluer l'accroissement courant annuel actuel des forêts suisses à l'aide des données de l'IFN et des tables de production (BADOUX, 1983a à 1983d). Comme celles-ci ne sont valables que pour des peuplements purs, équiennes, éclaircis par le haut et à croissance non perturbée, il ne faut pas attribuer au résultat plus de valeur qu'il n'en mérite, mais il donne un ordre de grandeur intéressant.

Voici les données de l'IFN employées pour estimer l'accroissement courant:

- Essence dominante sur la placette
- Hauteur dominante = hauteur moyenne des 100 plus gros arbres par hectare
- Production totale, respectivement indice de station
- Pourcentage de la surface terrière des résineux par rapport à la surface terrière totale

On a choisi la hauteur dominante (H_{dom}) et l'indice de station comme valeurs d'entrée dans les tables de production. On a réduit linéairement l'accroissement des surfaces d'une densité inférieure à 1.

Évalué à l'aide de ce modèle simple, l'**accroissement courant** annuel des forêts suisses est de quelque 8,1 millions de m³ de bois fort (écorce comprise), soit environ 7,4 m³ par hectare.

OTT (1972) estime l'accroissement courant annuel sur de toutes autres bases et arrive à 6,2 millions de m³ ou 5,4 m³/ha, soit beaucoup moins.

L'accroissement courant d'après l'IFN dépasse quelque peu la productivité des forêts suisses, car celles-ci présentent un déséquilibre des classes d'âge. Sur les 71% de la surface forestière où l'âge des arbres a été déterminé, les classes d'âge à accroissement courant élevé prédominent (cf. chap. 7.2.3). A relativement long terme, l'accroissement courant redescendra à nouveau en dessous de la productivité totale.

10.4.4 Estimation du volume exploitable

Développer un modèle global pour le choix des arbres à exploiter sur une placette dépasse le cadre de ce rapport. Aussi allons-nous montrer avec quels moyens simples on peut estimer à l'aide de diverses données le volume exploitable dans certaines conditions. Il ne s'agira pas d'une exploitation soutenue, mais d'une exploitation possible lors de la prochaine intervention, compte tenu de l'état actuel de la forêt. Une fois les arbres abattus, on devrait apprécier à nouveau la situation.

Les données de l'IFN ne permettent pas de juger avec certitude si une parcelle à exploiter en vertu du modèle peut, devrait ou même doit effectivement l'être.

Modèle A: Volume annuel exploitable selon l'urgence et le type des interventions sylvicoles

en milliers de m³ de bois de tige, écorce comprise.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

312^a

IFN

Type d'intervention	Urgence ¹⁾	Jura				Plateau				Préalpes			
		Volume sur pied 1000 m ³	Taux d'ex- ploitation %	Eché- ance ans	Exploit. annuelle 1000 m ³	Volume sur pied 1000 m ³	Taux d'ex- ploitation %	Eché- ance ans	Exploit. annuelle 1000 m ³	Volume sur pied 1000 m ³	Taux d'ex- ploitation %	Eché- ance ans	Exploit. annuelle 1000 m ³
sans indication		1 588	0	-	-	1 887	0	-	-	2 525	0	-	-
soins	c	897	0	-	-	1 707	0	-	-	990	0	-	-
	l	52	0	-	-	208	0	-	-	398	0	-	-
éclaircie	c	25 095	20	10	502	42 175	20	10	844	28 122	20	10	562
	l	7 941	20	20	79	11 173	20	20	112	6 501	20	20	65
mise en lumière	c	5 874	30	10	176	11 298	30	10	339	6 590	30	10	198
	l	4 823	30	20	72	9 759	30	20	146	4 459	30	20	67
réalisation	c	1 992	100	10	199	4 140	100	10	414	1 796	100	10	180
	l	3 757	100	20	188	6 827	100	20	341	3 255	100	20	163
jardinage et éclaircie de forêt de montagne	c	4 165	20	10	83	1 036	20	10	21	16 031	20	10	321
	l	5 391	20	20	54	937	20	20	9	14 814	20	20	148
coupe sanitaire	c	1 164	10	10	12	1 367	10	10	14	2 203	10	10	22
	l	834	10	20	4	271	10	20	1	455	10	10	2
total avec indication	c	39 187	0	-	972	61 723	0	-	1 632	55 732	0	-	1 283
	l	22 798	0	-	397	29 175	0	-	609	29 882	0	-	445
total		63 574			1 369	92 785			2 241	88 139			1 728

¹⁾ c: intervention sylvicole indiquée à court terme

l: intervention sylvicole indiquée à plus long terme

Dans le **modèle A**, on a admis que toute la surface forestière accessible sera exploitée en exécutant l'**intervention** jugée nécessaire sur chaque placette par les groupes d'inventaire. Compte non tenu des possibilités opérationnelles et techniques, on a distingué par expertise deux classes d'urgence sylvicole:

c: l'intervention est nécessaire à *court terme*.
l: l'intervention est nécessaire à *relativement long terme*.

Compte tenu du taux d'exploitation et de l'échéance de l'intervention, on peut estimer le volume exploitable annuel de chaque région.

Type d'intervention	Urgence ¹⁾	Alpes				Sud des Alpes				Suisse	
		Volume sur pied 1000 m ³	Taux d'exploitation %	Echéance ans	Exploit. annuelle 1000 m ³	Volume sur pied 1000 m ³	Taux d'exploitation %	Echéance ans	Exploit. annuelle 1000 m ³	Volume sur pied 1000 m ³	Exploitation annuelle 1000 m ³
sans indication		2974	0	-	-	215	0	-	-	9189	-
soins	c	1235	0	-	-	397	0	-	-	5226	-
	l	912	0	-	-	80	0	-	-	1650	-
éclaircie	c	13080	20	15	174	7488	20	10	150	115960	2232
	l	5172	20	30	34	1311	20	20	13	32098	303
mise en lumière	c	3660	30	15	73	1007	30	10	30	28429	816
	l	5069	30	30	51	484	30	20	7	24594	343
réalisation	c	647	100	15	43	80	100	10	8	8655	844
	l	2422	100	30	81	534	100	20	27	16795	800
jardinage et éclaircie de forêt de montagne	c	24254	20	15	323	4548	20	10	91	50034	839
	l	33360	20	30	222	6080	20	20	61	60582	494
coupe sanitaire	c	3503	10	15	23	300	10	10	3	8537	74
	l	1193	10	30	4	624	10	20	3	3377	14
total avec indication	c	46379	0	-	636	13820	0	-	282	216841	4805
	l	48128	0	-	392	9113	0	-	111	139096	1954
total		97481			1028	23149			393	365128	6759

¹⁾ c: intervention sylvicole indiquée à court terme

l: intervention sylvicole indiquée à plus long terme

D'après le Modèle A, 33% des exploitations sont des éclaircies nécessaires à court terme d'après les groupes d'inventaire. Suivent les coupes de réalisation nécessaires à court terme (13%), les coupes de jardinage et les éclaircies de forêt de montagne (12%), les coupes de mise en lumière (12%), les coupes sanitaires nécessaires à court terme (1%) et toutes les interventions nécessaires à long terme (29%).

Le Modèle A englobe toute la surface forestière accessible, c'est-à-dire aussi des surfaces qui ne pourront ou ne devraient jamais être exploitées. Aussi le volume exploitable obtenu est-il élevé. Après déduction de l'écorce et des pertes d'exploitation, il correspondrait à 140% du volume exploité moyen actuel.

Volume exploitable selon le modèle A et volume exploité annuel moyen 1980-1985 (Statistique forestière)
en milliers de m³ et en pourcentage de l'exploitation annuelle moyenne.

313

IFN

	Exploitation moyenne 1980-1985 (Statistique forestière)	Modèle A			
		Volume exploitable sur l'ensemble de la surface			
		total brut feuillus et résineux	* Déduction de volume	total net	Volume exploitable en % des exploitations moyennes 1980-1985
	1000 m ³	1000 m ³	1000 m ³	%	
Jura	925	1369	151	1218	132
Plateau	1721	2241	269	1972	115
Préalpes	846	1728	225	1503	178
Alpes	662	1028	144	884	134
Sud des Alpes	69	393	47	346	501
Suisse	4223	6759	836	5923	140

* = déduction comprenant le volume de l'écorce des résineux (11%) et 5% des restes (résineux et feuillus) à titre de pertes d'exploitation.

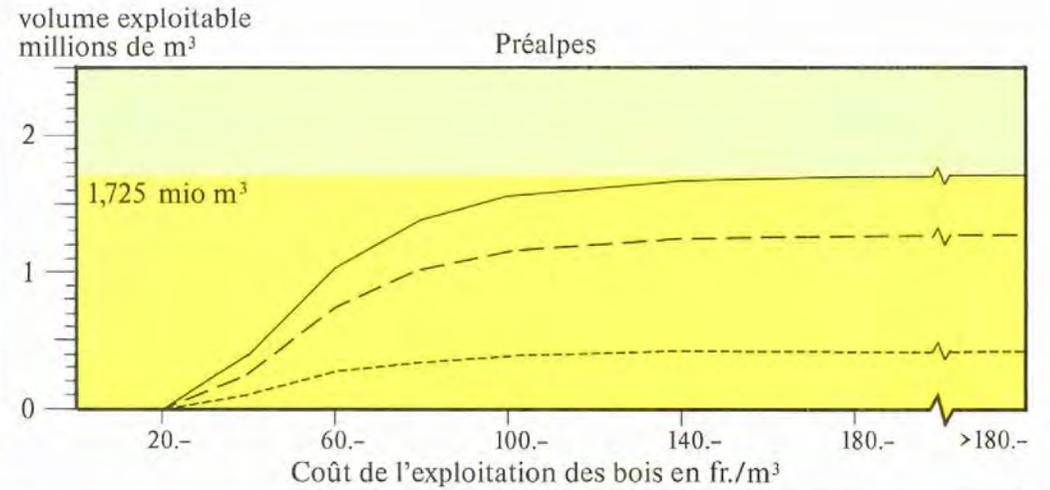
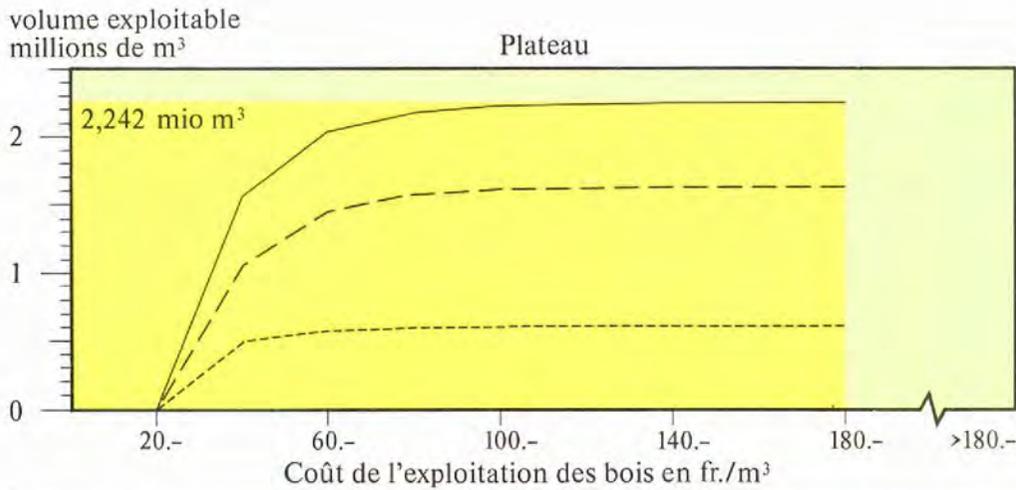
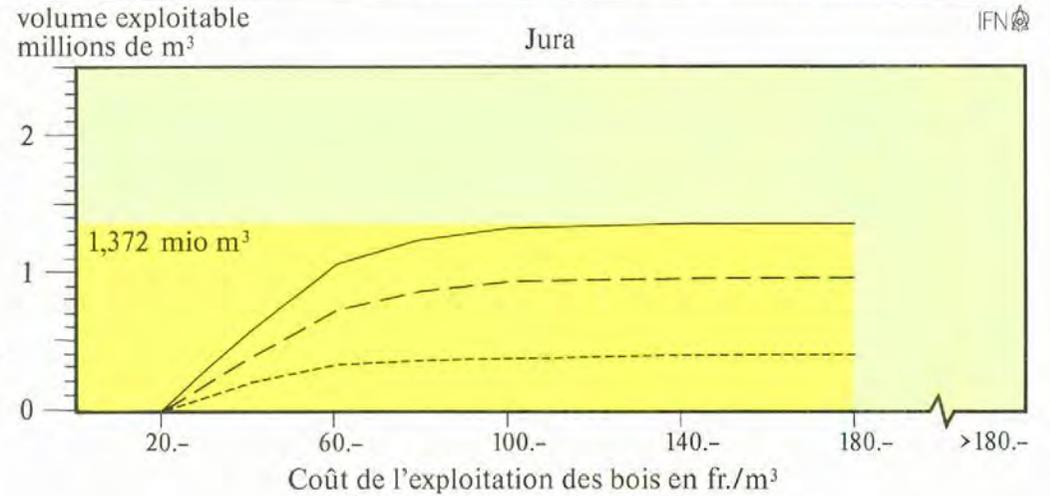
On a admis dans le Modèle A que toute la surface forestière accessible est exploitée, mais le coût d'exploitation est un des critères qui déterminent si l'exploitation aura effectivement lieu. La figure 314 indique les volumes exploitables répartis en fonction des coûts.

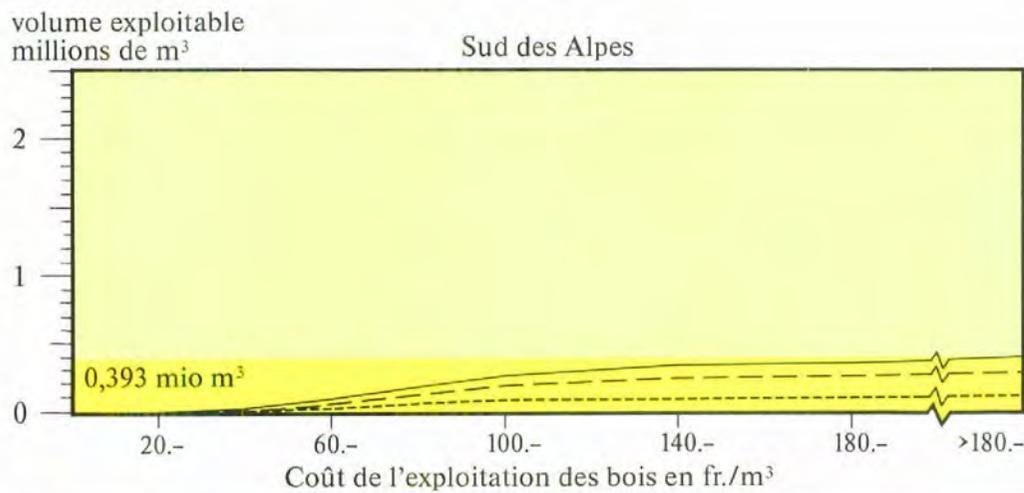
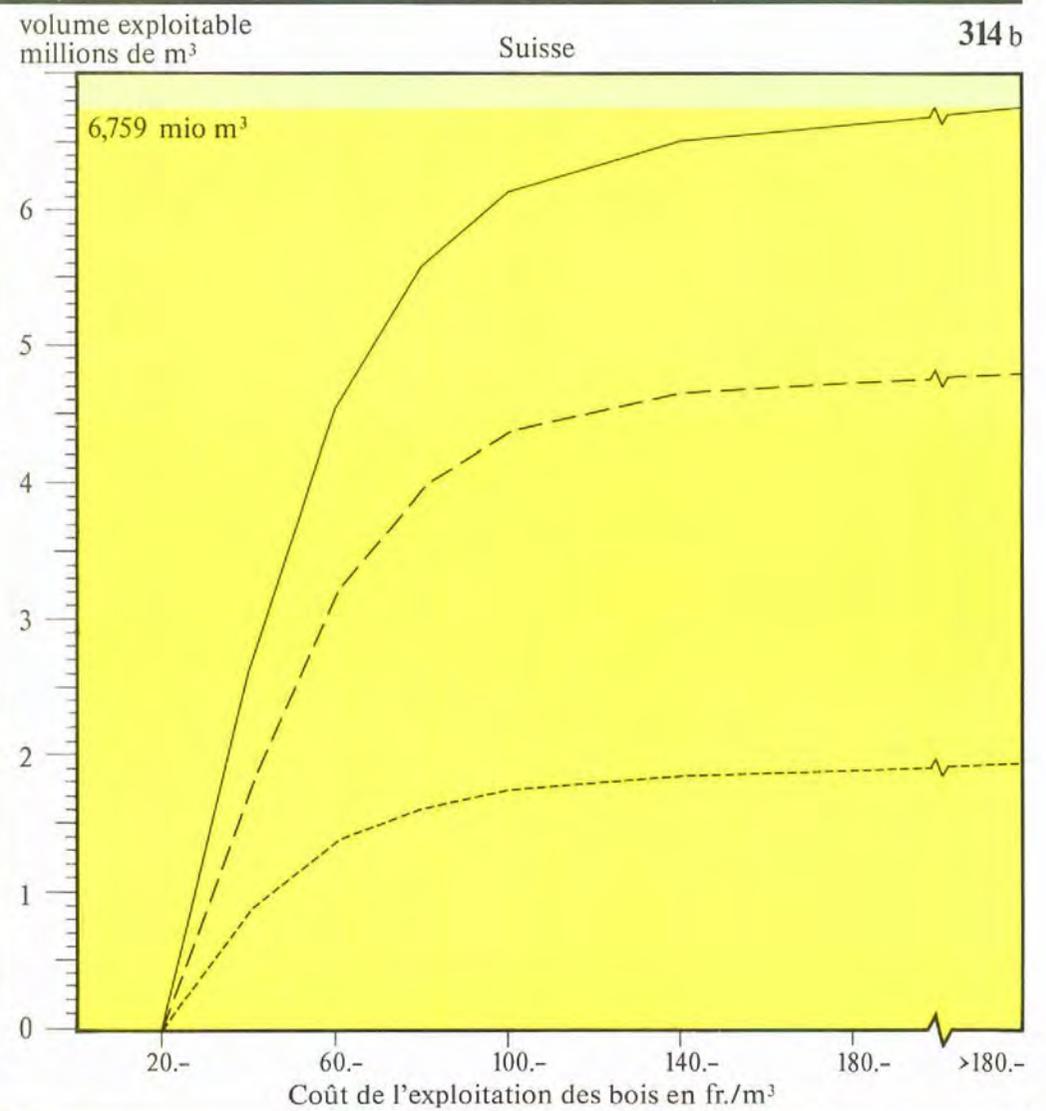
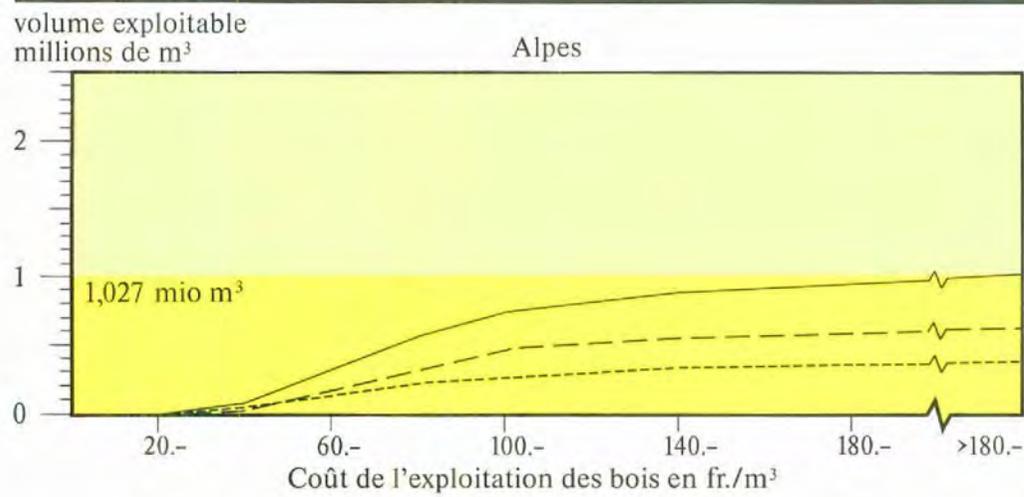
314 a

Modèle A: Volume annuel exploitable selon le coût de l'exploitation des bois et l'urgence des interventions sylvicoles

Courbes cumulées en millions de m³ de bois de tige, écorce comprise.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante

- Volume exploitable total
- - - à court terme
- · · · · à long terme





Le volume exploitable à un prix inférieur à 60 fr./m³ serait donc de 4,5 millions de m³, soit environ 67% du volume exploitable maximal selon le Modèle A.

La répartition de ce volume par région est la suivante:

Jura	1 055 000 m ³	23%
Plateau	2 037 000 m ³	45%
Préalpes	1 030 000 m ³	23%
Alpes	328 000 m ³	7%
Sud des Alpes	94 000 m ³	2%

Suisse 4 544 000 m³ 100%

Echéances des interventions pour le modèle B, en années, selon la fertilité 315

Taux d'exploitation identiques à ceux du modèle A.

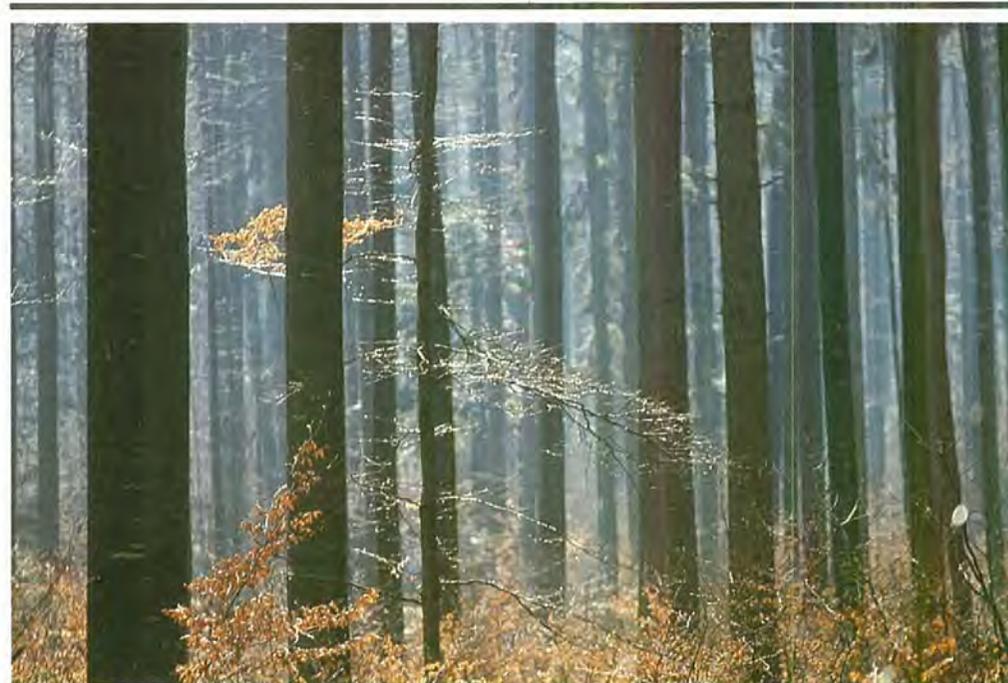
Type d'intervention	fertilité			
	faible	moyenne	bonne	très bonne
	ans	ans	ans	ans
Coupe sanitaire	2	2	1	1
toutes les autres	20	15	10	5

Dans le **Modèle B**, on a considéré seulement la surface forestière où des interventions sont nécessaires à **court terme** de l'avis des groupes d'inventaire.

L'échéance d'une intervention à *court terme* n'est plus fixée à 10 ou 15 ans, comme dans le Modèle A, mais elle varie selon la fertilité, conformément au *Modèle: Délai d'exécution en années des interventions sylvicoles à court terme* (cf. chap. 9.2.3, tabl. 233).

Bien que ce deuxième modèle n'envisage que les surfaces à traiter à **court terme**, il donne un volume exploitable annuel dépassant celui prévu sur toute la surface d'après le Modèle A. La raison principale en est qu'on a choisi un **délai d'exécution des interventions plus court** sur les *très bonnes stations*: 5 ans au lieu de 10 ans dans le Modèle A.

La figure 317 indique la répartition du volume exploitable selon le coût d'exploitation et la fertilité. D'après le Modèle B, sur les stations de faible fertilité, seuls 71% de ce volume peuvent être exploités pour moins de 100 fr./m³; cette proportion passe à 99% sur les très bonnes stations; sur celles-ci, 44% du volume à exploiter peuvent l'être pour moins de 60 fr./m³.



Futaie de hêtre riche en bois. Sihlwald ZH

Modèle B: Volume annuel exploitable sur les surfaces à traiter à court terme selon le type d'intervention

316

 en milliers de m³ de bois de tige, écorce comprise.

 Ensemble analysé: **surface forestière à traiter à court terme**

(= 53,8% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

Type d'intervention	Jura				Plateau				Préalpes			
	Volume sur pied	Taux d'exploitation	Echéance	Exploit. annuelle	Volume sur pied	Taux d'exploitation	Echéance	Exploit. annuelle	Volume sur pied	Taux d'exploitation	Echéance	Exploit. annuelle
	1000 m ³	%	ans	1000 m ³	1000 m ³	%	ans	1000 m ³	1000 m ³	%	ans	1000 m ³
sans indication	1 588	0	-	-	1 887	0	-	-	2 525	0	-	-
soins	897	0	-	-	1 707	0	-	-	990	0	-	-
éclaircie	25 095	20	*	669	42 175	20	*	1 380	28 122	20	*	630
mise en lumière	5 874	30	*	249	11 298	30	*	537	6 590	30	*	230
réalisation	1 992	100	*	309	4 140	100	*	710	1 796	100	*	233
jardinage et éclaircie de forêt de montagne	4 165	20	*	84	1 036	20	*	24	16 031	20	*	285
coupe sanitaire	1 164	10	*	98	1 367	10	*	131	2 203	10	*	166
total avec indication	39 187			1 409	61 723			2 782	55 732			1 544

Type d'intervention	Alpes				Sud des Alpes				Suisse	
	Volume sur pied	Taux d'exploitation	Echéance	Exploit. annuelle	Volume sur pied	Taux d'exploitation	Echéance	Exploit. annuelle	Volume sur pied	Exploitation annuelle
	1000 m ³	%	ans	1000 m ³	1000 m ³	%	ans	1000 m ³	1000 m ³	1000 m ³
sans indication	2 974	0	-	-	215	0	-	-	9 189	-
soins	1 235	0	-	-	397	0	-	-	5 226	-
éclaircie	13 080	20	*	244	7 488	20	*	135	115 960	3 058
mise en lumière	3 660	30	*	89	1 007	30	*	24	28 429	1 129
réalisation	647	100	*	58	80	100	*	12	8 655	1 322
jardinage et éclaircie de forêt de montagne	24 254	20	*	337	4 548	20	*	64	50 034	794
coupe sanitaire	3 503	10	*	200	300	10	*	19	8 537	614
total avec indication	46 379			928	13 820			254	216 841	6 917

* l'échéance des interventions varie avec la fertilité (voir tabl. 315 et chap. 9.2.3)

Pour le volume sur pied et l'exploitation annuelle, les chiffres concernent le total des classes de fertilité

Modèle B: Volume annuel exploitable selon le coût de l'exploitation et la fertilité

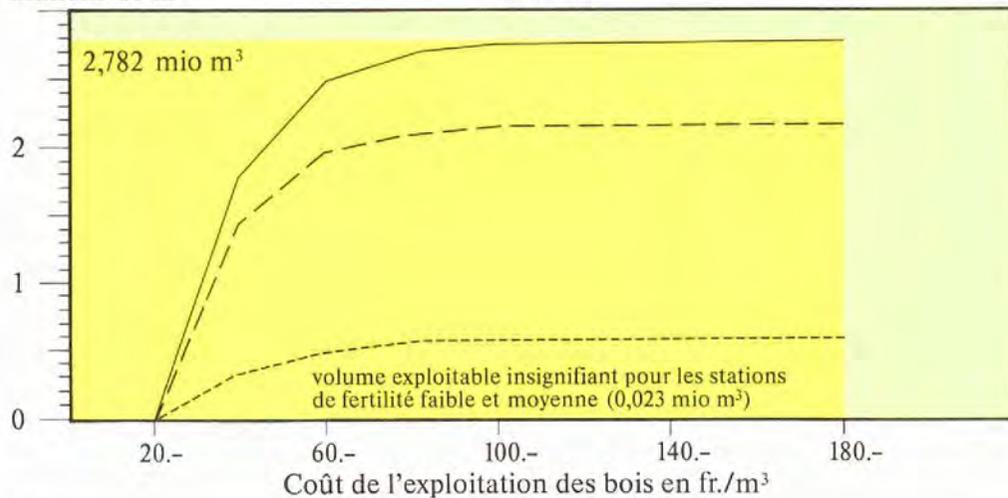
Courbes cumulées en millions de m³ de bois de tige, écorce comprise.

Ensemble analysé: surface à traiter l'exploitation à court terme
(= 53,8% de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante)

fertilité: ——— total
 - - - - - très bonne
 - - - - - bonne
 - · - · - · moyenne
 ········· faible

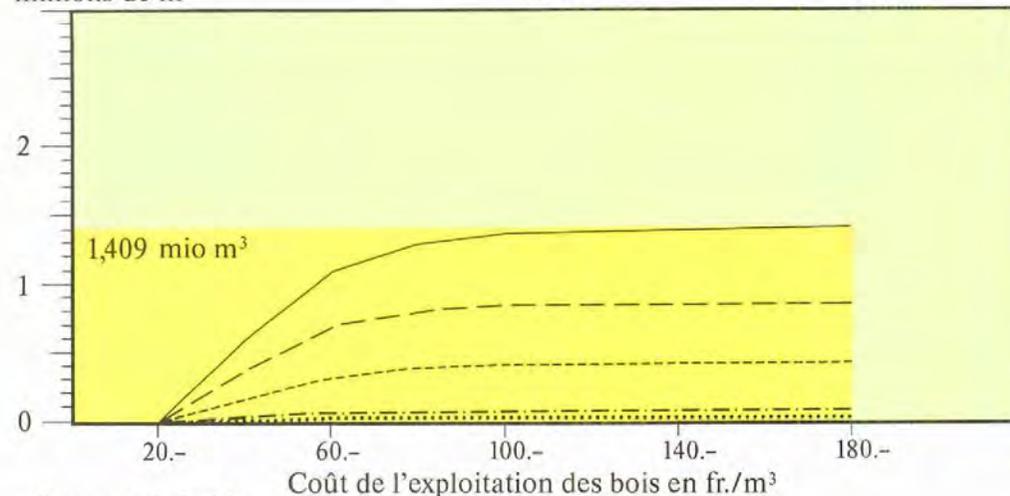
volume exploitable
millions de m³

Plateau



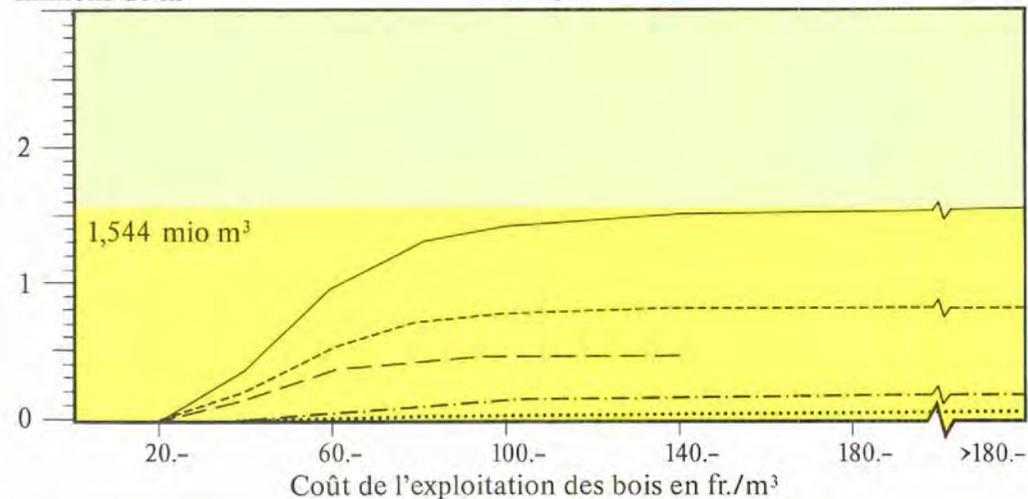
volume exploitable
millions de m³

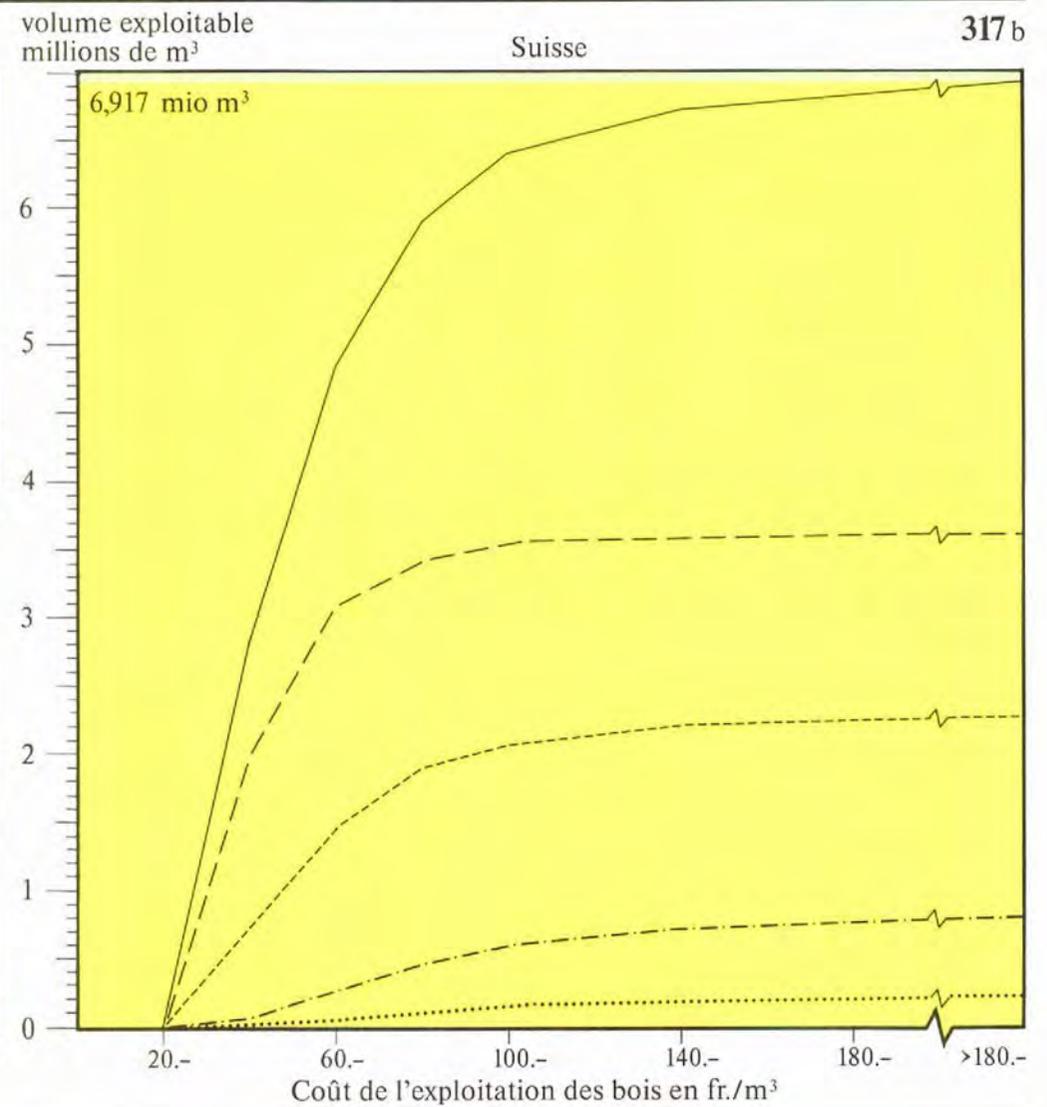
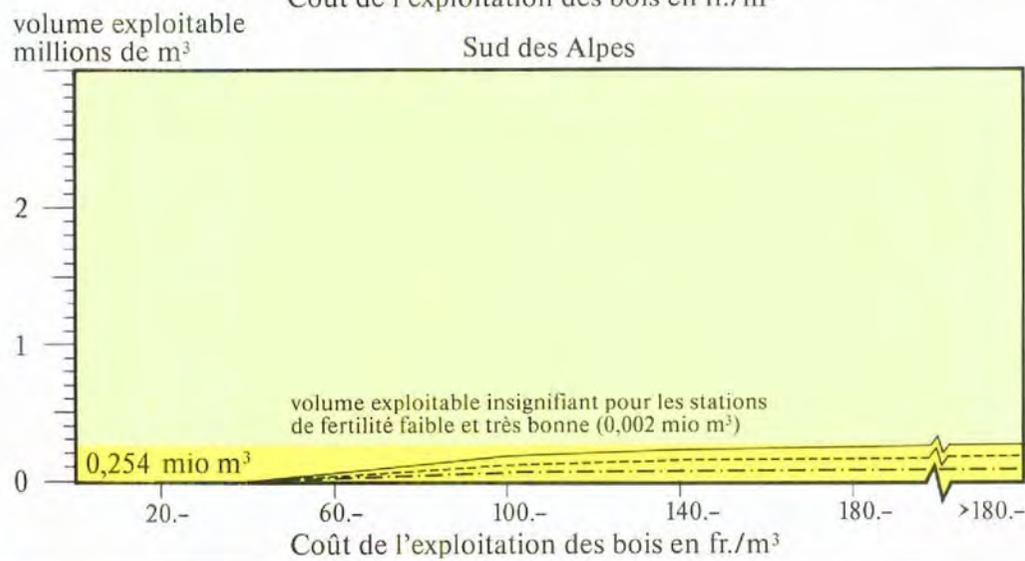
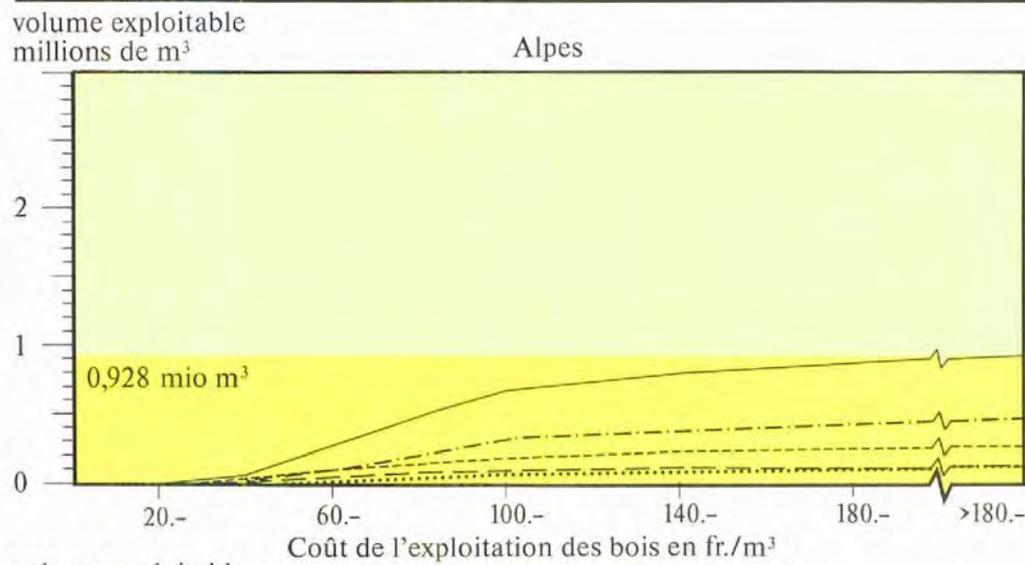
Jura



volume exploitable
millions de m³

Préalpes





317 b

Volume exploitable selon le modèle B et volume exploité annuel moyen 1980-1985 (Statistique forestière)

318

en milliers de m³ et en pourcentage de l'exploitation annuelle moyenne.

IFN

	Modèle B				
	Volume exploitable sur les surfaces à traiter à court terme				
	Exploitation moyenne 1980-1985 (Statistique forestière)	total brut feuillus et résineux	* Déduction de volume	total net	Volume exploitable en % des exploi- tations moyennes 1980-1985
1000 m ³	1000 m ³	1000 m ³	1000 m ³	%	
Jura	925	1409	155	1254	136
Plateau	1721	2782	334	2448	142
Préalpes	846	1544	201	1343	159
Alpes	662	928	130	798	121
Sud des Alpes	69	254	31	223	323
Suisse	4223	6917	851	6066	144

* = déduction comprenant le volume de l'écorce des résineux (11%) et 5% des restes (résineux et feuillus) à titre de pertes d'exploitation.

44% du volume exploitable total seront pris en *éclaircies*, 19% en *coupes de réalisation*, 16% en *coupes de mise en lumière*, 12% en *coupes de jardinage* et en *éclaircies de forêt de montagne* et 9% en *coupes sanitaires*. Après déduction de l'écorce et des pertes d'exploitation, le volume exploitable total correspondrait à environ 144% du volume exploité moyen actuel (tabl. 318).

Le volume exploitable à moins de 60 fr./m³ se répartit comme suit par région:

Jura	1 084 000 m ³	22%
Plateau	2 485 000 m ³	51%
Préalpes	964 000 m ³	20%
Alpes	269 000 m ³	5%
Sud des Alpes	52 000 m ³	1%
Suisse	4 854 000 m³	100%

Les Modèles A et B se fondent sur l'état **actuel** des forêts. La nature et l'urgence des interventions sylvicoles ont été appréciées en forêt par les groupes d'inventaire sans connaître les objectifs du gestionnaire. Le taux d'exploitation et l'échéance des interventions ont été fixés par expertise. Aussi ne faut-il pas accorder aux résultats obtenus plus d'importance qu'ils n'en méritent, bien qu'ils soient intéressants.

10.5 Résumé

L'état de la desserte est décrit par sa densité, égale à la **longueur par hectare des chemins forestiers praticables par les camions**, et par la **distance à vol d'oiseau de la placette au chemin forestier le plus proche**. Il y a en Suisse 24 m de chemins à camions par hectare en moyenne. Deux tiers de la surface forestière se trouvent à moins de 300 m d'un chemin.

Les résultats varient beaucoup selon les régions. La densité de la desserte est la plus faible au Sud des Alpes avec seulement 7 m/ha et la plus forte sur le Plateau avec 52 m/ha. Sur le Jura et le Plateau, il n'y a que peu de surfaces à plus de 1000 m d'un chemin forestier accessible aux camions, mais celles-ci représentent 15% de la surface totale dans les Alpes et même 29% au Sud des Alpes.

Le choix du mode de débardage pour transporter les bois abattus jusqu'au chemin forestier dépend de l'état de la desserte et des conditions topographiques. On a déterminé pour chaque placette le mode et les diverses étapes du débardage en cas d'exploitation en interrogeant les gardes forestiers. Les résultats montrent quelle est la fréquence d'engagement des divers modes de débardage connus, comment on les combine entre eux et sur quelles distances on les emploie.

La connaissance des modes et des distances de débardage pour chaque placette permet d'estimer le coût de l'exploitation.

Le temps nécessaire à l'exploitation des bois est inférieur à 2,0 h/m³ dans 60,9% des forêts de la Suisse. Sur le Plateau, il est estimé à 1,02 h/m³ en moyenne, soit un peu moins de la moitié de celui des Alpes, qui est de 2,10 h/m³.

Si les forêts suisses avaient une constitution optimale, elles auraient un accroissement soutenu annuel d'environ 8 millions de m³ de bois fort sur pied non écorcé. L'accroissement courant actuel estimé est un peu plus grand vu que, à cause du déséquilibre des classes d'âge, celles de fort accroissement prédominent. Le volume exploitable est bien inférieur, parce qu'on ne peut et ne devrait pas couper du bois dans toutes les forêts. Le volume exploité moyen de 1980 à 1985 d'après la Statistique forestière représente environ 1,3% du volume sur pied total selon l'IFN.

A l'aide de modèles, on a estimé le volume exploitable en le différenciant par classes de coût d'exploitation. Par exemple, si l'on ne considère que les bonnes et très bonnes stations où des interventions s'imposent à court terme et où l'exploitation revient à moins de 100 fr./m³, on obtient, avec les taux d'exploitation choisis, un volume annuel total d'environ 5,6 millions de m³ de bois de tige non écorcé (Modèle B). Certaines hypothèses à la base des modèles ayant été choisies par expertise, il ne faut pas accorder à ces résultats plus d'importance qu'ils n'en méritent.

11 Récapitulation des principales données sur les forêts suisses



Liste des figures et des tableaux

	Page
319 Tabl. Surface forestière par catégorie de propriétaires	339
320 Tabl. Surface forestière selon l'altitude	340
321 Tabl. Surface forestière selon la fertilité	340
322 Tabl. Surface forestière selon le type de forêt et le stade de développement	341
323 Tabl. Surface forestière selon la composition	342
324 Tabl. Volume sur pied selon le type de forêt et le stade de développement	343
325 Tabl. Volume sur pied par essence	344
326 Tabl. Volume sur pied par essence et par classe de grosseur	345
327 Tabl. Nombre de tiges (dès 12 cm DHP) par essence	346
328 Tabl. Nombre de tiges (dès 12 cm DHP) par essence et par classe de grosseur	347
329 Tabl. Nombre de tiges du repeuplement (jusqu'à 12 cm DHP) par essence et par catégorie de diamètre	348
330 Tabl. Surface forestière selon la date de la dernière exploitation	349
331 Tabl. Surface forestière selon la distance de débardage	349
332 Tabl. Surface forestière selon la distance placette-route	350
333 Tabl. Densité de la desserte dans les forêts publiques et privées	350
334 Tabl. Temps nécessaire à l'exploitation des bois dans les forêts publiques et privées	351

11 Récapitulation des principales données sur les forêts suisses

Urs-Beat Brändli

Chapitre

4.1

4.2

4.3

La série de tableaux suivante indique les principales données relevées dans le cadre de l'Inventaire forestier national pour l'ensemble de la Suisse et pour ses régions (cf. chap. 3.1). Les commentaires, les interprétations et les définitions se trouvent dans les chapitres indiqués

en marge ainsi que dans le lexique. Chaque valeur est suivie **entre parenthèses** de son **erreur standard simple en pourcentage**. On n'a pas inclus dans cette série des résultats et des tableaux importants dont la compréhension nécessite un texte explicatif.

Surface forestière par catégorie de propriétaires

en milliers d'ha; erreur standard en pourcentage.
Ensemble analysé: surface forestière totale (1186 300 ha)

319

IFN

Catégorie de propriétaires	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
bourgeoisies	59,7 (± 3%)	57,6 (± 4%)	28,0 (± 6%)	148,9 (± 2%)	108,8 (± 2%)	403,0 (± 1%)
communes politiques	67,3 (± 3%)	42,7 (± 4%)	22,9 (± 6%)	98,3 (± 3%)	13,8 (± 8%)	245,0 (± 2%)
corporations	1,1 (±30%)	12,3 (± 9%)	43,6 (± 4%)	40,0 (± 5%)	3,1 (±18%)	100,1 (± 3%)
cantons	16,8 (± 7%)	15,8 (± 8%)	12,8 (± 9%)	7,5 (±11%)	2,0 (±22%)	54,9 (± 4%)
Confédération	1,0 (±32%)	2,5 (±20%)	1,8 (±23%)	2,4 (±20%)	1,4 (±27%)	9,1 (±10%)
forêts publiques	145,9 (± 1%)	130,9 (± 2%)	109,1 (± 2%)	297,1 (± 1%)	129,1 (± 1%)	812,1 (± 1%)
propriété individuelle	45,2 (± 4%)	91,5 (± 3%)	93,9 (± 2%)	64,8 (± 4%)	34,4 (± 5%)	329,8 (± 1%)
sociétés	3,9 (±16%)	5,8 (±13%)	14,0 (± 8%)	19,7 (± 7%)	1,0 (±32%)	44,4 (± 5%)
forêts privées	49,1 (± 4%)	97,3 (± 2%)	107,9 (± 2%)	84,5 (± 1%)	35,4 (± 5%)	374,2 (± 1%)
total	195,0 (± 2%)	228,2 (± 2%)	217,0 (± 2%)	381,6 (± 1%)	164,5 (± 2%)	1186,3 (± 1%)

Surface forestière selon l'altitude

en milliers d'ha; erreur standard en pourcentage.
Ensemble analysé: surface forestière totale (1186300 ha)

320

IFN 

m s. mer	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
> 1800	-	-	0,8 (±35%)	73,8 (± 3%)	17,3 (±7%)	91,9 (±3%)
1601 - 1800	-	-	8,9 (±10%)	70,7 (± 3%)	21,9 (±6%)	101,5 (±3%)
1401 - 1600	3,0 (±18%)	1,5 (±26%)	23,8 (± 6%)	69,0 (± 3%)	23,7 (±6%)	121,0 (±3%)
1201 - 1400	20,6 (± 7%)	1,8 (±23%)	39,4 (± 5%)	55,8 (± 4%)	20,9 (±6%)	138,5 (±3%)
1001 - 1200	37,3 (± 5%)	2,9 (±18%)	49,7 (± 4%)	47,3 (± 4%)	23,0 (±6%)	160,2 (±2%)
801 - 1000	35,0 (± 5%)	16,3 (± 8%)	54,9 (± 4%)	33,3 (± 5%)	18,8 (±7%)	158,3 (±2%)
601 - 800	47,1 (± 4%)	72,3 (± 3%)	30,2 (± 5%)	22,6 (± 6%)	17,5 (±7%)	189,7 (±2%)
< 600	52,0 (± 4%)	133,4 (± 2%)	9,3 (±10%)	9,1 (±10%)	21,4 (±6%)	225,2 (±2%)
total	195,0 (± 2%)	228,2 (± 2%)	217,0 (± 2%)	381,6 (± 1%)	164,5 (±2%)	1186,3 (±1%)

Surface forestière selon la fertilité

en milliers d'ha; erreur standard en pourcentage.
Ensemble analysé: surface forestière totale (1186300 ha)

321

IFN 

fertilité	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
faible	17,1 (±7%)	5,5 (±13%)	26,9 (±6%)	90,6 (±3%)	10,7 (± 9%)	150,8 (±2%)
moyenne	30,5 (±5%)	2,1 (±22%)	48,8 (±4%)	212,7 (±2%)	73,7 (± 3%)	367,8 (±1%)
bonne	77,9 (±3%)	69,8 (± 3%)	112,1 (±2%)	64,3 (±4%)	79,4 (± 3%)	403,5 (±1%)
très bonne	69,5 (±3%)	150,8 (± 2%)	29,2 (±5%)	14,0 (±8%)	0,7 (±38%)	264,2 (±2%)
total	195,0 (±2%)	228,2 (± 2%)	217,0 (±2%)	381,6 (±1%)	164,5 (± 2%)	1186,3 (±1%)

Fertilité: production totale de bois fort anhydre, par hectare et par an, en kilogrammes
faible = jusqu'à 1500 kg, moyenne = 1501-3000 kg, bonne = 3001-4500 kg, très bonne = supérieure à 4500 kg

Surface forestière selon le type de forêt et le stade de développement

en milliers d'ha; erreur standard en pourcentage.

Ensemble analysé: surface forestière totale (1186300 ha)

Type de forêt	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
futaie régulière	131,2 (± 2%)	187,0 (± 1%)	137,9 (± 2%)	178,1 (± 2%)	52,9 (± 4%)	687,1 (± 1%)
dont: - recrû/fourré	10,9 (± 9%)	21,2 (± 6%)	11,4 (± 9%)	21,7 (± 7%)	7,1 (± 12%)	72,3 (± 4%)
- perchis	22,4 (± 6%)	29,3 (± 5%)	16,1 (± 8%)	31,1 (± 5%)	17,2 (± 7%)	116,1 (± 3%)
- jeune futaie	35,3 (± 5%)	34,6 (± 5%)	32,2 (± 5%)	33,0 (± 5%)	8,1 (± 11%)	143,2 (± 2%)
- futaie moyenne	41,0 (± 4%)	70,7 (± 3%)	51,5 (± 4%)	53,3 (± 4%)	11,5 (± 9%)	228,0 (± 2%)
- vieille futaie	21,6 (± 6%)	31,2 (± 5%)	26,7 (± 6%)	39,0 (± 5%)	9,0 (± 11%)	127,5 (± 3%)
futaie irrégulière	17,5 (± 7%)	12,5 (± 9%)	22,9 (± 7%)	39,5 (± 5%)	13,4 (± 9%)	105,8 (± 3%)
futaie d'aspect jardiné	12,7 (± 9%)	4,6 (± 15%)	23,5 (± 6%)	48,8 (± 4%)	10,5 (± 10%)	100,1 (± 3%)
taillis-sous-futaie	11,8 (± 9%)	10,7 (± 10%)	1,5 (± 26%)	6,0 (± 13%)	18,7 (± 7%)	48,7 (± 4%)
taillis	1,4 (± 27%)	1,5 (± 26%)	0,6 (± 41%)	2,8 (± 19%)	17,4 (± 8%)	23,7 (± 6%)
selves et cultures d'arbres	0,3 (± 58%)	0,6 (± 41%)	-	0,8 (± 35%)	1,4 (± 27%)	3,1 (± 18%)
peuplements clairsemés	10,8 (± 9%)	0,9 (± 33%)	10,8 (± 10%)	35,8 (± 5%)	12,4 (± 9%)	70,7 (± 4%)
laies et talus	0,7 (± 38%)	0,9 (± 33%)	0,3 (± 58%)	2,1 (± 22%)	0,7 (± 38%)	4,7 (± 15%)
surface forestière provisoirement non boisée	0,7 (± 38%)	1,1 (± 30%)	1,4 (± 27%)	4,3 (± 15%)	0,4 (± 50%)	7,9 (± 11%)
surface forestière non boisée en permanence	6,9 (± 12%)	7,2 (± 12%)	12,5 (± 9%)	15,5 (± 8%)	3,6 (± 17%)	45,7 (± 5%)
forêt accessible sans la forêt buissonnante¹⁾	194,0 (± 2%)	227,0 (± 2%)	211,4 (± 2%)	333,7 (± 1%)	131,4 (± 3%)	1097,5 (± 1%)
forêt inaccessible	0,9 (± 33%)	1,0 (± 32%)	3,7 (± 16%)	17,0 (± 8%)	10,5 (± 9%)	33,1 (± 5%)
forêt buissonnante	0,1 (± 99%)	0,2 (± 71%)	1,9 (± 23%)	30,9 (± 5%)	22,6 (± 6%)	55,7 (± 4%)
Surface forestière totale	195,0 (± 2%)	228,2 (± 2%)	217,0 (± 2%)	381,6 (± 1%)	164,5 (± 2%)	1186,3 (± 1%)

¹⁾ Le relevé du matériel sur pied dans le cadre de l'IFN se limite à la forêt accessible, sans la forêt buissonnante

Surface forestière selon la composition

en milliers d'ha; erreur standard en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1097 500 ha)

Composition	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
résineux pur (91-100% résineux)	52,9 (± 4%)	86,4 (± 3%)	117,6 (±2%)	238,6 (±1%)	44,8 (± 4%)	540,3 (±1%)
résineux mélangé (51-90% résineux)	52,0 (± 4%)	52,4 (± 4%)	44,7 (±4%)	29,4 (±6%)	8,7 (±11%)	187,2 (±2%)
feuillu mélangé (11-50% résineux)	33,3 (± 5%)	30,1 (± 5%)	18,5 (±7%)	17,8 (±7%)	6,9 (±12%)	106,6 (±3%)
feuillu pur (0-10% résineux)	48,2 (± 4%)	49,8 (± 4%)	16,7 (±8%)	28,1 (±6%)	67,0 (± 3%)	209,8 (±2%)
non boisé	7,6 (±11%)	8,3 (±11%)	13,9 (±8%)	19,8 (±7%)	4,0 (±16%)	53,6 (±4%)
total	194,0 (± 2%)	227,0 (± 2%)	211,4 (±2%)	333,7 (±1%)	131,4 (± 3%)	1097,5 (±1%)

Composition: rapport estimé des surfaces terrières résineux/feuillus dans le peuplement, sur la surface d'interprétation (25 ares), exprimé en proportion de résineux (% rés.)

Volume sur pied selon le type de forêt et le stade de développement

en milliers de m³ (volume du bois de tige des arbres dès 12 cm de DHP); erreur standard en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1097 500 ha)

324



Type de forêt	Jura 1000 m ³	Plateau 1000 m ³	Préalpes 1000 m ³	Alpes 1000 m ³	Sud des Alpes 1000 m ³	Suisse 1000 m ³
futaie régulière	47 049 (± 1%)	81 283 (± 1%)	66 554 (± 2%)	63 058 (± 2%)	11 609 (± 4%)	269 553 (± 1%)
dont: - recrû/fourré	786 (±13%)	1 446 (±10%)	1 043 (±12%)	1 684 (±10%)	230 (±17%)	5 190 (± 5%)
- perchis	5 224 (± 4%)	6 492 (± 4%)	3 824 (± 5%)	5 589 (± 4%)	2 056 (± 6%)	23 186 (± 2%)
- jeune futaie	12 998 (± 2%)	14 718 (± 2%)	14 092 (± 3%)	11 999 (± 3%)	2 010 (± 6%)	55 817 (± 1%)
- futaie moyenne	17 567 (± 2%)	39 513 (± 1%)	29 858 (± 2%)	23 909 (± 2%)	3 976 (± 5%)	114 823 (± 1%)
- vieille futaie	10 473 (± 3%)	19 114 (± 2%)	17 736 (± 2%)	19 878 (± 2%)	3 336 (± 6%)	70 537 (± 1%)
futaie irrégulière	5 193 (± 3%)	4 207 (± 4%)	8 614 (± 3%)	11 582 (± 3%)	2 609 (± 6%)	32 205 (± 2%)
futaie d'aspect jardiné	3 650 (± 4%)	1 343 (± 8%)	8 043 (± 4%)	12 712 (± 3%)	1 924 (± 6%)	27 672 (± 2%)
taillis-sous-futaie	3 599 (± 4%)	3 531 (± 5%)	356 (±15%)	1 363 (± 8%)	2 707 (± 4%)	11 556 (± 3%)
taillis	295 (±20%)	254 (±24%)	90 (±26%)	203 (±18%)	2 229 (± 5%)	3 071 (± 5%)
selves et cultures d'arbres	56 (±32%)	94 (±28%)	-	115 (±40%)	272 (±10%)	537 (±11%)
peuplements clairsemés	2 145 (± 7%)	123 (±20%)	1 929 (± 8%)	5 232 (± 5%)	1 575 (± 8%)	11 004 (± 3%)
laies et talus	25 (±46%)	82 (±41%)	29 (±86%)	244 (±21%)	7 (±57%)	387 (±18%)
surface forestière provisoirement non boisée	140 (±30%)	99 (±50%)	200 (±32%)	749 (±14%)	10 (±94%)	1 199 (±12%)
surface forestière non boisée en permanence	1 423 (± 9%)	1 769 (± 9%)	2 324 (± 9%)	2 225 (±10%)	205 (±24%)	7 946 (± 5%)
forêt accessible sans la forêt buissonnante	63 574 (± 1%)	92 785 (± 1%)	88 139 (± 1%)	97 481 (± 1%)	23 148 (± 2%)	365 128 (± 1%)

Chapitre

3.2

5.1

5.2

7.1

7.1.1

7.1.2

7.1.3

7.1.4

Volume sur pied par essence

en milliers de m³ (volume du bois de tige des arbres dès 12 cm de DHP); erreur standard en pourcentage.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1 097 500 ha)

325

IFN

Essence	Jura 1000 m ³	Plateau 1000 m ³	Préalpes 1000 m ³	Alpes 1000 m ³	Sud des Alpes 1000 m ³	Suisse 1000 m ³
épicéa	19 849 (± 3%)	39 782 (± 3%)	50 523 (± 2%)	60 988 (± 2%)	8 145 (± 6%)	179 287 (± 1%)
sapin	13 591 (± 4%)	14 290 (± 4%)	19 356 (± 4%)	5 847 (± 7%)	1 446 (± 15%)	54 531 (± 2%)
pin	2 474 (± 8%)	4 630 (± 7%)	914 (± 18%)	5 283 (± 6%)	314 (± 26%)	13 615 (± 4%)
mélèze	237 (± 23%)	1 152 (± 12%)	319 (± 23%)	12 666 (± 4%)	3 523 (± 7%)	17 897 (± 3%)
arole	-	-	28 (± 51%)	1 864 (± 8%)	14 (± 60%)	1 905 (± 8%)
autres résineux	171 (± 37%)	718 (± 18%)	166 (± 42%)	46 (± 30%)	17 (± 54%)	1 118 (± 15%)
résineux	36 322 (± 2%)	60 572 (± 2%)	71 306 (± 2%)	86 695 (± 1%)	13 459 (± 4%)	268 353 (± 1%)
hêtre	19 074 (± 3%)	18 950 (± 3%)	11 731 (± 4%)	6 429 (± 6%)	3 033 (± 7%)	59 217 (± 2%)
érable	2 144 (± 6%)	1 991 (± 7%)	1 960 (± 6%)	1 351 (± 8%)	97 (± 21%)	7 544 (± 3%)
frêne	1 959 (± 7%)	4 354 (± 6%)	1 880 (± 8%)	699 (± 12%)	293 (± 15%)	9 184 (± 4%)
chêne	2 092 (± 8%)	4 284 (± 6%)	290 (± 18%)	291 (± 18%)	691 (± 13%)	7 648 (± 5%)
châtaignier	-	35 (± 62%)	3 (± 89%)	87 (± 36%)	3 314 (± 7%)	3 440 (± 7%)
autres feuillus	1 982 (± 7%)	2 598 (± 7%)	970 (± 8%)	1 929 (± 7%)	2 262 (± 6%)	9 742 (± 3%)
feuillus	27 252 (± 2%)	32 213 (± 2%)	16 834 (± 4%)	10 786 (± 5%)	9 690 (± 3%)	96 774 (± 1%)
total	63 574 (± 1%)	92 785 (± 1%)	88 139 (± 1%)	97 481 (± 1%)	23 148 (± 2%)	365 128 (± 1%)

Volume sur pied par essence et par classe de grosseur

en milliers de m³ (volume du bois de tige des arbres dès 12 cm de DHP); erreur standard en pourcentage.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1 097 500 ha)

326

IFN

Essence	Classes de grosseur					total 1000 m ³
	0	I	II	III	IV	
	Catégories de diamètre (4 cm)					
14	18+22	26+30+34	38+42+46+50	54+reste		
	12-15 cm 1000 m ³	16-23 cm 1000 m ³	24-35 cm 1000 m ³	36-51 cm 1000 m ³	≥ 52 cm 1000 m ³	
épicéa	3 498 (± 3%)	12 563 (± 2%)	41 205 (± 2%)	73 529 (± 2%)	48 492 (± 2%)	179 287 (± 1%)
sapin	1 196 (± 3%)	4 108 (± 3%)	12 710 (± 3%)	21 499 (± 3%)	15 018 (± 4%)	54 531 (± 2%)
pin	378 (± 9%)	1 226 (± 7%)	3 637 (± 6%)	6 321 (± 5%)	2 055 (± 9%)	13 615 (± 4%)
mélèze	244 (± 7%)	1 091 (± 6%)	3 409 (± 5%)	6 769 (± 4%)	6 384 (± 5%)	17 897 (± 3%)
arole	52 (± 14%)	228 (± 11%)	598 (± 11%)	629 (± 10%)	398 (± 13%)	1 905 (± 8%)
autres résineux	45 (± 15%)	102 (± 15%)	160 (± 26%)	293 (± 23%)	518 (± 23%)	1 118 (± 15%)
résineux	5 413 (± 2%)	19 317 (± 2%)	61 720 (± 1%)	109 038 (± 1%)	72 865 (± 2%)	268 353 (± 1%)
hêtre	2 232 (± 3%)	7 683 (± 3%)	18 485 (± 2%)	21 456 (± 2%)	9 360 (± 4%)	59 217 (± 2%)
érable	485 (± 5%)	1 764 (± 4%)	3 271 (± 5%)	1 662 (± 5%)	361 (± 14%)	7 544 (± 3%)
frêne	553 (± 5%)	1 904 (± 5%)	3 419 (± 5%)	2 558 (± 6%)	749 (± 12%)	9 184 (± 4%)
chêne	313 (± 9%)	1 053 (± 7%)	2 024 (± 7%)	2 177 (± 6%)	2 081 (± 9%)	7 648 (± 5%)
châtaignier	378 (± 9%)	912 (± 9%)	715 (± 10%)	557 (± 11%)	878 (± 12%)	3 440 (± 7%)
autres feuillus	1 442 (± 4%)	2 969 (± 4%)	3 102 (± 5%)	1 549 (± 6%)	679 (± 14%)	9 742 (± 3%)
feuillus	5 404 (± 2%)	16 285 (± 2%)	31 016 (± 2%)	29 960 (± 2%)	14 109 (± 4%)	96 774 (± 1%)
total	10 816 (± 1%)	35 602 (± 1%)	92 736 (± 1%)	138 999 (± 1%)	86 974 (± 2%)	365 128 (± 1%)

Nombre de tiges (dès 12 cm DHP) par essence

en milliers de tiges (nombre d'arbres dès 12 cm de DHP); erreur standard en pourcentage.
Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1 097 500 ha)

327

IFN

Essence	Jura 1000 tiges	Plateau 1000 tiges	Préalpes 1000 tiges	Alpes 1000 tiges	Sud des Alpes 1000 tiges	Suisse 1000 tiges
épicéa	21 179 (± 4%)	36 457 (± 3%)	53 724 (± 3%)	77 972 (± 2%)	10 334 (± 6%)	199 666 (± 1%)
sapin	17 247 (± 4%)	13 829 (± 4%)	20 025 (± 4%)	7 573 (± 7%)	1 408 (± 16%)	60 081 (± 2%)
pin	2 678 (± 9%)	3 283 (± 8%)	1 174 (± 19%)	13 670 (± 7%)	516 (± 32%)	21 321 (± 5%)
mélèze	341 (± 30%)	1 143 (± 15%)	155 (± 22%)	14 471 (± 4%)	4 995 (± 7%)	21 105 (± 4%)
arole	-	-	87 (± 57%)	3 960 (± 9%)	31 (± 56%)	4 078 (± 9%)
autres résineux	363 (± 26%)	813 (± 15%)	212 (± 27%)	398 (± 27%)	52 (± 40%)	1 838 (± 11%)
résineux	41 808 (± 2%)	55 525 (± 2%)	75 377 (± 2%)	118 043 (± 2%)	17 336 (± 5%)	308 090 (± 1%)
hêtre	30 635 (± 3%)	24 716 (± 3%)	18 483 (± 4%)	13 209 (± 6%)	10 423 (± 7%)	97 466 (± 2%)
érable	4 564 (± 6%)	4 157 (± 8%)	4 771 (± 6%)	4 023 (± 8%)	503 (± 18%)	18 019 (± 3%)
frêne	4 025 (± 8%)	6 523 (± 6%)	4 049 (± 8%)	2 301 (± 11%)	1 506 (± 13%)	18 404 (± 4%)
chêne	3 318 (± 11%)	5 045 (± 8%)	389 (± 17%)	1 094 (± 18%)	2 522 (± 13%)	12 369 (± 5%)
châtaignier	-	157 (± 55%)	5 (± 99%)	131 (± 37%)	11 759 (± 7%)	12 052 (± 7%)
autres feuillus	6 919 (± 6%)	7 227 (± 7%)	4 690 (± 8%)	10 056 (± 6%)	11 864 (± 6%)	40 757 (± 3%)
feuillus	49 461 (± 2%)	47 825 (± 2%)	32 387 (± 3%)	30 815 (± 4%)	38 578 (± 3%)	199 067 (± 1%)
total	91 269 (± 1%)	103 350 (± 1%)	107 765 (± 1%)	148 858 (± 1%)	55 914 (± 2%)	507 157 (± 1%)

Nombre de tiges (dès 12 cm DHP) par essence et par classe de grosseur
 en milliers de tiges (nombre d'arbres dès 12 cm de DHP); erreur standard en pourcentage.
 Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1097 500 ha)

328

IFN

Essence	Classes de grosseur					total 1000 tiges
	0*	I	II	III	IV	
	14	Catégories de diamètre (4 cm)			54 + reste	
	12-15 cm 1000 tiges	16-23 cm 1000 tiges	24-35 cm 1000 tiges	36-51 cm 1000 tiges	≥ 52 cm 1000 tiges	
épicéa	39014 (± 3%)	51273 (± 2%)	54878 (± 2%)	41222 (± 1%)	13280 (± 2%)	199666 (± 1%)
sapin	13522 (± 3%)	16402 (± 3%)	15740 (± 3%)	10940 (± 3%)	3478 (± 3%)	60081 (± 2%)
pin	4780 (± 8%)	6098 (± 7%)	5782 (± 6%)	4030 (± 5%)	631 (± 8%)	21321 (± 5%)
mélèze	3572 (± 7%)	5445 (± 5%)	5585 (± 5%)	4498 (± 4%)	2005 (± 5%)	21105 (± 4%)
arole	778 (±14%)	1221 (±11%)	1257 (±11%)	623 (±10%)	200 (±13%)	4078 (± 9%)
autres résineux	777 (±14%)	575 (±15%)	236 (±24%)	145 (±22%)	105 (±21%)	1838 (±11%)
résineux	62442 (± 2%)	81013 (± 2%)	83479 (± 1%)	61459 (± 1%)	19698 (± 2%)	308090 (± 1%)
hêtre	24795 (± 3%)	31413 (± 2%)	26007 (± 2%)	12642 (± 2%)	2609 (± 4%)	97466 (± 2%)
érable	4993 (± 5%)	6843 (± 2%)	4890 (± 4%)	1155 (± 5%)	139 (±13%)	18019 (± 3%)
frêne	5137 (± 5%)	6906 (± 5%)	4609 (± 5%)	1536 (± 6%)	215 (±12%)	18404 (± 4%)
chêne	3099 (± 9%)	4339 (± 7%)	3087 (± 7%)	1315 (± 6%)	529 (± 8%)	12369 (± 5%)
châtaignier	4561 (± 9%)	4895 (± 9%)	1612 (±10%)	584 (±11%)	401 (±12%)	12052 (± 7%)
autres feuillus	18359 (± 3%)	15161 (± 3%)	5833 (± 5%)	1179 (± 6%)	224 (±13%)	40757 (± 3%)
feuillus	60944 (± 2%)	69558 (± 2%)	46037 (± 2%)	18411 (± 2%)	4117 (± 3%)	199067 (± 1%)
total	123386 (± 1%)	150571 (± 1%)	129516 (± 1%)	79870 (± 1%)	23814 (± 1%)	507157 (± 1%)

* Les nombres de tiges des catégories 2, 6 et 10 figurent dans le tableau 329

7.1.1

7.1.2

7.1.3

7.1.4

Nombre de tiges du repeuplement (jusqu'à 12 cm DHP) par essence et par catégorie de diamètre
 en milliers de tiges (nombre d'arbres de moins de 12 cm de DHP); erreur standard en pourcentage.
 Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1097 500 ha)

329

IFN

Essence	Recrû de 0,3 à 1,3 m de hauteur 1000 tiges	Repeuplement de la classe de grosseur 0*			total 1000 tiges
		Catégories de diamètre (4 cm)			
		2	6	10	
		0-3 cm 1000 tiges	4-7 cm 1000 tiges	8-11 cm 1000 tiges	
épicéa	689 331 (± 4%)	207 945 (± 4%)	107 943 (± 4%)	53 971 (± 4%)	1 059 191 (± 3%)
sapin	248 208 (± 6%)	84 414 (± 6%)	37 561 (± 5%)	18 356 (± 6%)	388 539 (± 5%)
pin	42 911 (± 21%)	16 417 (± 14%)	7 887 (± 12%)	4 916 (± 13%)	72 131 (± 15%)
mélèze	24 773 (± 11%)	13 295 (± 11%)	7 109 (± 10%)	4 421 (± 11%)	49 598 (± 8%)
arole	10 578 (± 14%)	3 584 (± 24%)	1 415 (± 20%)	813 (± 27%)	16 390 (± 13%)
autres résineux	2 040 (± 30%)	1 855 (± 27%)	1 839 (± 21%)	1 203 (± 26%)	6 937 (± 15%)
résineux	1 017 841 (± 4%)	327 510 (± 3%)	163 753 (± 3%)	83 681 (± 3%)	1 592 785 (± 3%)
hêtre	911 980 (± 6%)	348 973 (± 6%)	62 707 (± 5%)	31 760 (± 4%)	1 355 420 (± 5%)
érable	777 755 (± 8%)	116 932 (± 9%)	14 536 (± 8%)	6 225 (± 9%)	915 449 (± 7%)
frêne	878 824 (± 7%)	131 176 (± 8%)	14 395 (± 8%)	7 357 (± 9%)	1 031 751 (± 6%)
chêne	23 969 (± 11%)	10 313 (± 15%)	6 685 (± 15%)	3 112 (± 16%)	44 078 (± 9%)
châtaignier	20 906 (± 29%)	6 649 (± 13%)	6 366 (± 14%)	4 669 (± 17%)	38 590 (± 17%)
autres feuillus	583 986 (± 4%)	228 075 (± 5%)	68 897 (± 5%)	29 674 (± 5%)	910 632 (± 4%)
feuillus	3 197 420 (± 4%)	842 118 (± 4%)	173 586 (± 3%)	82 796 (± 3%)	4 295 920 (± 3%)
total	4 215 261 (± 3%)	1 169 628 (± 3%)	337 339 (± 2%)	166 477 (± 2%)	5 888 705 (± 2%)

* Le nombre de tiges de la catégorie 14 (12-15 cm de DHP) figure dans le tableau 328

Surface forestière selon la date de la dernière exploitation

330

en milliers d'ha; erreur standard en pourcentage.

IFN 

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1097 500 ha)

Dernière exploitation ¹⁾ remontant à	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
1 - 10 ans	127,7 (± 2%)	178,0 (± 2%)	126,3 (± 2%)	120,0 (± 2%)	20,4 (± 7%)	572,4 (± 1%)
11 - 20 ans	35,8 (± 5%)	31,4 (± 5%)	40,4 (± 4%)	57,9 (± 4%)	15,9 (± 8%)	181,4 (± 2%)
21 - 30 ans	11,0 (±10%)	6,8 (±12%)	15,1 (± 8%)	40,9 (± 5%)	15,8 (± 8%)	89,6 (± 3%)
31 - 50 ans	6,7 (±12%)	3,1 (±18%)	12,7 (± 9%)	42,8 (± 5%)	35,1 (± 5%)	100,4 (± 3%)
> 50 ans ²⁾	11,1 (± 9%)	7,2 (±12%)	16,3 (± 8%)	70,3 (± 3%)	44,1 (± 4%)	149,0 (± 2%)
sans indication	1,7 (±24%)	0,5 (±45%)	0,6 (±41%)	1,8 (±24%)	0,1 (±99%)	4,7 (±15%)
total	194,0 (± 2%)	227,0 (± 2%)	211,4 (± 2%)	333,7 (± 1%)	131,4 (± 3%)	1097,5 (± 1%)

¹⁾ dernière exploitation ou derniers soins sur la surface d'interprétation (25 ares), d'après l'enquête auprès du service forestier local²⁾ y compris les forêts jamais exploitées jusqu'à maintenant (p. ex. anciens alpages colonisés par la forêt)**Surface forestière selon la distance de débardage**

331

en milliers d'ha; erreur standard en pourcentage.

IFN 

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1097 500 ha)

Distance de débardage en m	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
< 50	70,7 (± 3%)	102,3 (± 2%)	30,5 (± 5%)	43,0 (±5%)	11,4 (± 9%)	257,9 (±2%)
51 - 100	31,3 (± 5%)	41,6 (± 4%)	21,9 (± 6%)	24,4 (±6%)	7,7 (±11%)	126,9 (±3%)
101 - 200	33,3 (± 5%)	37,1 (± 5%)	33,6 (± 5%)	36,6 (±5%)	11,6 (± 9%)	152,2 (±2%)
201 - 300	17,9 (± 7%)	18,0 (± 7%)	25,1 (± 6%)	29,5 (±6%)	8,3 (±11%)	98,8 (±3%)
301 - 500	20,4 (± 7%)	16,9 (± 7%)	33,0 (± 5%)	43,6 (±5%)	15,4 (± 8%)	129,3 (±3%)
501 - 1000	16,7 (± 7%)	9,3 (±10%)	40,6 (± 4%)	71,2 (±3%)	26,9 (± 6%)	164,7 (±2%)
1001 - 2000	3,0 (±18%)	1,1 (±30%)	20,1 (± 7%)	43,1 (±5%)	27,2 (± 6%)	94,5 (±3%)
> 2000	0,7 (±38%)	0,7 (±38%)	6,6 (±12%)	42,3 (±5%)	22,9 (± 6%)	73,2 (±4%)
total	194,0 (± 2%)	227,0 (± 2%)	211,4 (± 2%)	333,7 (±1%)	131,4 (± 3%)	1097,5 (±1%)

Distance de débardage: parcours effectif du bois abattu (distance totale, y compris prétransport), du centre de la placette à la prochaine route à camions (lieu de vente habituel), selon la situation des entreprises en 1983/84/85 (enquête auprès du service forestier local)

Surface forestière selon la distance placette-route

en milliers d'ha; erreur standard en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1097 500 ha)

332

IFN

Distance placette-route en m	Jura 1000 ha	Plateau 1000 ha	Préalpes 1000 ha	Alpes 1000 ha	Sud des Alpes 1000 ha	Suisse 1000 ha
< 50	74,3 (± 3%)	112,2 (± 2%)	35,6 (± 5%)	42,2 (± 5%)	10,7 (± 10%)	275,0 (± 2%)
51 - 100	39,9 (± 4%)	49,2 (± 4%)	26,0 (± 6%)	27,9 (± 6%)	8,5 (± 11%)	151,5 (± 2%)
101 - 200	41,0 (± 4%)	40,3 (± 5%)	42,6 (± 4%)	48,6 (± 4%)	15,1 (± 8%)	187,6 (± 2%)
201 - 300	19,8 (± 7%)	13,3 (± 9%)	31,2 (± 5%)	38,3 (± 5%)	10,9 (± 10%)	113,5 (± 3%)
301 - 500	15,1 (± 8%)	9,8 (± 10%)	35,2 (± 5%)	53,4 (± 4%)	17,6 (± 8%)	131,1 (± 3%)
501 - 1000	3,3 (± 17%)	2,0 (± 22%)	31,8 (± 5%)	74,0 (± 3%)	31,1 (± 5%)	142,2 (± 2%)
1001 - 2000	0,4 (± 50%)	0,2 (± 71%)	8,5 (± 11%)	37,5 (± 5%)	26,1 (± 6%)	72,7 (± 4%)
> 2000	0,2 (± 71%)	-	0,5 (± 45%)	11,8 (± 9%)	11,4 (± 9%)	23,9 (± 6%)
total	194,0 (± 2%)	227,0 (± 2%)	211,4 (± 2%)	333,7 (± 1%)	131,4 (± 3%)	1097,5 (± 1%)

Distance placette-route: distance horizontale du centre de la placette à la prochaine route à camions

Densité de la desserte dans les forêts publiques et privées

en mètres de route à camions par hectare de surface forestière; erreur standard en pourcentage.

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1097 500 ha)

333

IFN

	Jura m/ha	Plateau m/ha	Préalpes m/ha	Alpes m/ha	Sud des Alpes m/ha	Suisse m/ha
forêts publiques	43 (± 2%)	66 (± 2%)	20 (± 4%)	10 (± 3%)	5 (± 9%)	27 (± 2%)
forêts privées	19 (± 6%)	35 (± 3%)	9 (± 5%)	9 (± 6%)	12 (± 8%)	18 (± 2%)
total	37 (± 2%)	52 (± 2%)	14 (± 3%)	10 (± 3%)	6 (± 6%)	24 (± 1%)

Temps nécessaire à l'exploitation des bois dans les forêts publiques et privées

334

en heures d'ouvrier par m³; erreur standard en pourcentage.IFN 

Ensemble analysé: forêt accessible, sans la forêt buissonnante (1 097 500 ha)

	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes	Suisse
	Temps nécessaire à l'exploitation des bois en heures d'ouvrier/m ³					
forêts publiques	1,31 (±1%)	0,97 (±1%)	1,66 (±2%)	2,07 (±1%)	1,89 (±2%)	1,60 (±1%)
forêts privées	1,38 (±2%)	1,08 (±1%)	1,64 (±2%)	2,21 (±3%)	2,05 (±2%)	1,53 (±1%)
total	1,33 (±1%)	1,02 (±1%)	1,65 (±1%)	2,10 (±1%)	1,93 (±1%)	1,57 (±1%)

Le temps nécessaire à l'exploitation des bois, en heures d'ouvrier par m³, se compose du temps nécessaire au bûcheronnage (abattage, ébranchage et débitage, sans écorçage) et au débardage (transport du bois du lieu d'abattage à la prochaine route à camions) en utilisant les moyens de débardage actuels (enquête auprès du service forestier local).



12 Annexe

12.1

Liste des cartes thématiques annexées

- 1 Surface forestière
- 2 Forêt publique et forêt privée
- 3 Acidité du sol
- 4 Etages de végétation
- 5 Types de forêts
- 6 Matériel sur pied
- 7 Essence prédominante
- 8 Epicéa
- 9 Sapin
- 10 Hêtre
- 11 Degré du mélange
- 12 Dernière exploitation
- 13 Distance de débardage

Ces cartes au 1:800 000 sont publiées
dans un portefeuille séparé

12.2 Bibliographie

Bibliographie du traducteur :

Communauté de travail pour l'aménagement des forêts, 1986: Notions d'aménagement des forêts. Glossaire. Notice N° 1: 5 pp.

DIEZ, Ch., 1987: Glossaire de sylviculture (français/deutsch/italiano/English). 2^e édit., Chaire de sylviculture EPFZ, Zurich: 7 pp.

DUPLAT, P. et PERROTTE, G., 1981: Inventaire et estimation de l'accroissement des peuplements forestiers. Office National des Forêts, Section technique, Paris: 432 pp.

LANIER, L., 1986: Précis de sylviculture. Ecole nationale du Génie rural, des Eaux et des Forêts, Nancy: 468 pp.

Métro, A., 1975: Terminologie forestière. Sciences forestières, technologie, pratique et produits forestiers. Paris, Conseil international de la langue française.

PARDE, J., 1961: Dendrométrie. Editions de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy: 350 pp.

STIERLIN, R. et WALTHER, G., 1986: Inventaire terrestre des dégâts aux forêts. Manuel d'instructions. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches forestières: 55 pp.

Bibliographie des auteurs

ABEGG, B., 1978: Die Schätzung der optimalen Dichte von Waldstrassen in traktorbefahrbarem Gelände. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt. 54, 2: 100-213.

ABEGG, B., 1980: Kalkulationsunterlagen für die Leistung beim Rücken mit Forstraktoren und beim Reisten auf kurze Distanz. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N° 124: 28 pp., 2^e éd.

ABEGG, B., FRUTIG, F., WÜTHRICH, W., 1986: Bases de calcul pour l'engagement de grues à câble. Inst. féd. rech. for. Notice pour le praticien N° 11: 8 pp.

ABETZ, P., 1976: Beiträge zum Baumwachstum - Der h/d-Wert - mehr als ein Schlankheitsgrad! Forst-Holzwirt 31, 19: 389-393.

ALTHERR, E., UNFRIED, P., HRADEZKY, J., HRADEZKY, V., 1974: Statistische Rindenbeziehungen als Hilfsmittel zur Ausformung und Aufmessung unentrindeten Stammholzes. Teil I: Kiefer, Buche, Hainbuche, Esche und Roterle. Mitt. forstl. Vers.-Forsch. anst. Baden-Württ., Fasc. 61: 137 pp.

ALTHERR, E., UNFRIED, P., HRADEZKY, J., HRADEZKY, V., 1975: Statistische Rindenbeziehungen als Hilfsmittel zur Ausformung und Aufmessung unentrindeten Stammholzes. Teil II: Europäische Lärche, Japanische Lärche, Schwarzkiefer, Stieleiche, Traubeneiche, Roteiche, Bergahorn und Linde. Mitt. forstl. Vers.-Forsch. anst. Baden-Württ., Fasc. 68: 201 pp.

ALTHERR, E., UNFRIED, P., HRADEZKY, J., HRADEZKY, V., 1976: Statistische Rindenbeziehungen als Hilfsmittel zur Ausformung und Aufmessung unentrindeten Stammholzes. Teil III: Weymouthskiefer, Robinie, Bergulme, Birke, Marilandica-Pappel und Robusta-Pappel. Mitt. forstl. Vers.-Forsch. anst. Baden-Württ., Fasc. 78: 115 pp.

ALTHERR, E., UNFRIED, P., HRADEZKY, J., HRADEZKY, V., 1978: Statistische Rindenbeziehungen als Hilfsmittel zur Ausformung und Aufmessung unentrindeten Stammholzes. Teil IV: Fichte, Tanne, Douglasie und Sitka-Fichte. Mitt. forstl. Vers.-Forsch. anst. Baden-Württ., Fasc. 90: 294 pp.

ALTHERR, E., UNFRIED, P., HRADEZKY, J., HRADEZKY, V., 1979: Statistische Rindenbeziehungen als Hilfsmittel zur Ausformung und Aufmessung unentrindeten Stammholzes. Teil V: Neupotz-Pappel, Regenerata-Pappel, Kirsche, Spitzahorn, Feldahorn, Aspe, Weide, Flatterulme, Tulpenbaum und Elsbeere. Mitt. forstl. Vers.-Forsch. anst. Baden-Württ., Fasc. 93: 117 pp.

ATZLER, R., MAIER, B., 1986: Plenterwald und Rehwild. Allg. Forstz. 41, 49: 1223.

BACHMANN, P., 1970: Réflexions économiques relatives aux soins culturaux. Informations Hespera 20, 1: 1-24.

BACHOFEN, H., 1988: Anleitung für die Erhebung der Walderschliessung. In: Schweizerisches Landesforstinventar, Anleitung für die Erstaufnahme 1982-1986. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N° 304: pp. 119-134.

[BADOUX, E.], 1983a: Tables de production pour le hêtre. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches forestières, 3^e éd.

[BADOUX, E.], 1983b: Tables de production pour le sapin. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches forestières, 3^e éd.

[BADOUX, E.], 1983c: Tables de production pour l'épicéa. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches forestières, 3^e éd.

[BADOUX, E.], 1983d: Tables de production pour le mélèze. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches forestières, 3^e éd.

BELSER, E., 1979: «Trämelsortierung 76» - ein neuer Weg. Bündnerwald 32, 8: 313-324.

BICKFORD, C. A., 1956: Proposed Design for Continuous Inventory: A System of Perpetual Forest Survey for the Northeast. U.S. Forest Service, East. Techn. Meeting, 37 pp.

- BRAUN-BLANQUET, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3^e éd., 865 pp., Vienne/New York, Springer.
- BRÜNIG, E., MAYER, H., 1980: Waldbauliche Terminologie. IUFRO-Gruppe Ökosysteme. 207 pp., Vienne, Institut für Waldbau, Universität für Bodenkultur.
- BURSCHEL, P., LÖW, H., METTIN, C., 1977: Waldbauliche Untersuchungen in den Hochlagen des Werdenfelser Landes. Forstl. Forsch. anst. Munich, Forsch. ber. N° 37: 193 pp.
- BUTIN, H., ZYCHA, H., 1973: Forstpathologie. 177 pp., Stuttgart, Thieme.
- BUTORA, A., SCHWAGER, G., 1986: Holzernteschäden in Durchforstungsbeständen. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N° 288: 51 pp.
- Carte des aptitudes des sols de la Suisse. Echelle 1:200 000, 1980. Dép. féd. just. et police, Office fédéral de l'aménagement du territoire et al., Berne, OCFIM.
- Chancellerie fédérale (édit.), 1985: Forêts. Etat le 1^{er} octobre 1984. Berne, OCFIM (Collection des lois, ordonnances, etc. concernant les forêts).
- CISERI, G., 1985: Bosco e vagopascolo caprino: due entità difficilmente conciliabili. *Prontuario agricolo ticinese* 1985: 37-41.
- EIBERLE, K., 1969: Waldbau und Wildschäden. *Beih. Z. Schweiz. Forstver.* N° 46: 329-336.
- EIBERLE, K., 1970: Ueber die Wirksamkeit von Zäunen im Walde. *Schweiz. Z. Forstwes.* 121, 9: 704-705.
- EIBERLE, K., 1975: Ergebnisse einer Simulation des Wildverbisses durch den Triebsschnitt. *Schweiz. Z. Forstwes.* 126, 11: 821-839.
- EIBERLE, K., 1978: Folgewirkungen eines simulierten Wildverbisses auf die Entwicklung junger Waldbäume. *Schweiz. Z. Forstwes.* 129, 9: 757-767.
- EIBERLE, K., 1980: Methodische Möglichkeiten zum Verständnis der waldbaulich tragbaren Verbissbelastung. *Schweiz. Z. Forstwes.* 131, 4: 311-326.
- EIBERLE, K., 1985: Bergahorn und Esche: Belastungsgrenzen für den Wildverbiss. *Schweiz. Z. Forstwes.* 136, 10: 849-856.
- EIBERLE, K., DÜRR, CH., 1985: Grenzen der Verbissbelastung für die Weisstanne (*Abies alba*) in der kollinen Stufe. *Waldhygiene* 16, 3/4: 95-106.
- EIBERLE, K., NIGG, H., 1983: Daten zur tragbaren Verbissbelastung bei der Fichte. *Der Schweizer Förster* 119, 7/8: 368-382.
- EIBERLE, K., NIGG, H., 1984: Zur Ermittlung und Beurteilung der Verbissbelastung. *Forstwiss. Cent.bl.* 103, 2: 97-110.
- EIBERLE, K., RIEDI, B., 1985: Die Ableitung der tragbaren Verbissbelastung (am Beispiel der Fichte). *Bündnerwald* 38, 3: 63-75.
- EIBERLE, K., WENGER, C., 1983: Zur Bedeutung der forstlichen Betriebsart für das Reh. *Schweiz. Z. Forstwes.* 134, 3: 191-206.
- EIBERLE, K., ZEHNDER, U., 1985a: Kriterien zur Beurteilung des Wildverbisses bei der Weisstanne. *Schweiz. Z. Forstwes.* 136, 5: 399-414.
- EIBERLE, K., ZEHNDER, U., 1985b: Möglichkeiten zur objektiven Beurteilung des Wildverbisses. *Gibier Faune Sauvage*, N° 3: 59-74.
- ELLENBERG, H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 2^e éd., 982 pp., Stuttgart, Ulmer.
- ELLENBERG, H., KLÖTZLI, F., 1972: Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt.* 48, 4: 587-930.
- FAO/ECE, 1985: The forest resources of the ECE Region. 224 pp., Genève, Nations Unies.
- FISCHER, F., 1983: Richtlinien zur Bestandespflege. *Dans Schweiz. Forstkalender* 78: 39-41 (Annexe).
- FREHNER, H.K., 1968: Wild und Plenterwald. *Bündnerwald* 22, 1: 16-19.
- GADOLA, C., STIERLIN, H.R., 1978: Die Erfassung von Verbiss- und Fegeschäden in Jungwaldflächen. *Schweiz. Z. Forstwes.* 129, 9: 727-756; ou: *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber.* N° 185.
- GANZONI, R.Z., 1954: Beitrag zur Kenntnis des Waldeigentums in Graubünden. *Bündnerwald, Suppl.* N° 4: 182 pp.
- GIGON, A., 1981: Ökologische Stabilität: Typologie und Realisierung. *Contr. Programme suisse MAB, Inform.*, N° 7: 42 pp.
- GOSSOW, H., 1985: Forstwirtschaft und der Winterlebensraum des Rotwildes. *Allg. Forstztg.* 96, 7: 181-182.
- GROSSMANN, H., 1931: Stärkeklassenverhältnisse im Oberholz des Mittelwaldes. *Schweiz. Z. Forstwes.* 82, 6: 165-177.
- HOFFMANN, C., 1982: Die Berechnung von Tarifen für die Waldinventur. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber.* N° 236.
- INDERMÜHLE, M.P., 1978: Struktur-, Alters- und Zuwachsuntersuchungen in einem Fichten-Plenterwald der subalpinen Stufe. *Beih. Z. Schweiz. Forstver.* N° 60: 98 pp; ou: *Thèse N° 5926 EPF, Zurich.*
- Inspection fédérale des forêts (édit.), 1975: Conception globale d'une politique suisse en matière d'économie des forêts et du bois. 417 pp; Berne, OCFIM.
- Inspection fédérale des forêts, chasse et pêche (édit.) 1952: Le volume du matériel sur pied dans les forêts publiques de la Suisse. 34 p. Berne.
- JOHANN, K., 1981: Nicht Schnee, sondern falsche Bestandesbehandlung verursacht Katastrophen. *Allg. Forstztg.* 92, 5: 163-171.
- KELLER, W., 1978: Einfacher ertragskundlicher Bonitätsschlüssel für Waldbestände in der Schweiz. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt.* 54, 1: 98 pp.
- KELLER, W., 1979a: Una chiave di feracità auxometrica semplice per i soprassuoli forestali delle regioni al sud delle Alpi. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt.* 55, 2: 179-232.
- KELLER, W., 1979b: Ein Bestimmungsschlüssel für die Waldgesellschaften der Schweiz. *Schweiz. Z. Forstwes.* 130, 3: 225-249; ou: *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber.* N° 194.
- KEMPF, A., 1985: Waldveränderungen als Kulturlandschaftswandel - Walliser Rhonetal. *Basler Beitr. Geogr., Fasc.* 31: 262 pp.
- KIROGLANIDIS, J., 1981: Nahrungswahl und Überlegungen zur Nahrungsnische bei Reh (*Capreolus capreolus*), Rothirsch (*Cervus elaphus*) und Gemse (*Rupicapra rupicapra*) im Nationalpark Berchtesgaden. 88 pp., Thèse Forstwiss. Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität, Munich.
- KIPFER, W., 1982: Die schweizerische Landwirtschaft. 96 pp., Zollikofen, Centrale des moyens d'enseignement agricole de l'Association suisse des ingénieurs agronomes et des ingénieurs en technologie alimentaire.
- KLÖTZLI, F., 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung. *Thèse N° 3516 EPF, Zurich*, 187 pp.
- KÖSTLER, J.N., MAYER, H., 1970: Waldgrenzen im Berchtesgadener Land. *Jahrb. Ver. Schutze Alpenpflanzen u. -tiere* 35: 1-35.
- KREBS, E., 1947: Die Waldungen der Albis- und Zimmerbergkette. 329 pp., Winterthur, Kommissionsverlag der Genossenschafts-Buchhandlung.
- KUOCH, R., 1954: Wälder der Schweizer Alpen im Verbreitungsgebiet der Weisstanne. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt.* 30, 2: 133-260.
- KUOCH, R., AMIET, R., 1970: Die Verjüngung im Bereich der oberen Waldgrenze der Alpen. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt.* 46, 4: 159-328.
- KURTH, A., ETTER, F., SCHMIDL, B., 1962: La distribuzione del castagno nei boschi al piede sud delle Alpi svizzere, determinata mediante aerofotografie. *Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt.* 38, 1: 161-166.
- LANGENEGGER, H., 1979: Eine Checkliste für Waldstabilität im Gebirgswald. *Schweiz. Z. Forstwes.* 130, 8: 640-646.
- LEIBUNDGUT, H., 1974: Erhebungen über den Rehwildverbiss im Alpbisriederberg. *Schweiz. Z. Forstwes.* 125, 5: 311-316.

- LEIBUNDGUT, H., 1983: Die waldbauliche Behandlung wichtiger Waldgesellschaften der Schweiz. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Mitt. 59, 1: 3-78.
- MAHRER, F., 1976: Abgrenzungsnormen zur Erfassung der Waldfläche im Schweizerischen Landesforstinventar. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N°167: 29-53.
- MAHRER, F., VOLLENWEIDER, C., 1983: L'inventaire forestier national suisse. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N° 247: 26 pp.
- MARCEY, E., 1982: Gehölznamen in fünf Sprachen. Schweiz. Z. Forstwes. 133, 4: 361-369.
- MAYER, H., 1976: Gebirgswaldbau - Schutzwaldpflege. Ein waldbaulicher Beitrag zur Landschaftsökologie und zum Umweltschutz. 436 pp., Stuttgart, Fischer.
- MENG, W., 1978: Baumverletzungen durch Transportvorgänge bei der Holzernte. Schr.r. Landesforstverwalt. Baden-Württ., Stutt., 53: 159 pp.
- MITSCHERLICH, G., 1952: Der Tannen-Fichten-(Buchen-)Plenterwald. Schr.r. bad. forstl. Vers.anst., Fasc. 8: 42 pp.
- MÜLLER, G., 1985: Beiträge zur Erfassung und Ursachenanalyse von Rotwildschälung im Nordschwarzwald. 140 pp., Thèse Forstwiss. Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität, Fribourg-en-Brisgau.
- NÄSCHER, F.A., 1979: Zur waldbaulichen Bedeutung des Rothirschverbisses in der Waldgesellschaft des subalpinen Fichtenwalds in der Umgebung des schweizerischen Nationalparks. Beih. Z. Schweiz. Forstver. N° 63: 120 pp.; ou Thèse N° 6373 EPF, Zurich.
- Office fédéral de la statistique (édit.), 1980: Grille d'informations. Manuel de l'utilisateur. Doc. trav. stat. suisse. (Berne) Fasc. 3.
- Office fédéral de la statistique (édit.), 1982-1987: Annales suisses de l'économie forestière et de l'industrie du bois 1980-1985, Statistiques de la Suisse.
- Office fédéral de la statistique (édit.), 1987: Annuaire suisse de l'économie forestière et de l'industrie du bois en 1985. Stat. off. Suisse N° 094; agriculture et sylviculture, Etudes stat. 7: 126 pp.
- Office forestier central suisse (édit.), 1976: Usages du commerce des bois. 40 pp., Soleure, Office forestier central suisse.
- Office forestier central suisse (édit.), 1980-1985: Enquêtes sur la rentabilité des exploitations forestières - Résultats annuels 1980-1985. Soleure, Office forestier central suisse. Division Economie d'entreprise.
- OTT, E., 1972: Erhebungen über den gegenwärtigen Zustand des Schweizer Waldes als Grundlage waldbaulicher Zielsetzungen. Eidg. Anst. forstl. Versuchswesen., Mitt. 48, 1: 3-193.
- OTT, E., 1973: Zustand und Zukunft des Schweizer Waldes. Ein Beitrag aus waldbaulicher Sicht. Eidg. Anst. forstl. Versuchswesen., Mitt. 49, 4: 341-450.
- PFEIFFER, K., ABEGG, B., KUHN, P., 1978: Tarifs de façonnage et tarif de débardage des stères. Le Forestier Suisse 114, 9: 397-424; ou: Communauté suisse pour le bois d'industrie, Instructions 8.
- REIMOSER, F., 1986: Wechselwirkungen zwischen Waldstruktur, Rehwildverteilung und Rehwildbejagbarkeit in Abhängigkeit von der waldbaulichen Betriebsform. 319 pp., Thèse N° 28, Universität für Bodenkultur, Vienne.
- SCHMID-HAAS, P., 1983: Swiss Continuous Forest Inventory, 20 Years Experience. Proceedings IUFRO Conference, Corvallis 1983, p. 133-140.
- SCHREYER, G., RAUSCH, V., 1978: Der Schutzwald in der Alpenregion des Landkreises Miesbach. 116 pp., Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.
- SCHÜTZ, J.-Ph., 1981: Que peut apporter le jardinage à notre sylviculture? Schweiz. Z. Forstwes. 132, 4: 219-242.
- Schweizerischer Arbeitskreis für Forsteinrichtung (SAFE), 1986: Forsteinrichtungsbegriffe, Merkblatt N° D1: 16 pp.
- SCHWERDTFEGGER, F., 1970: Die Waldkrankheiten. 3^e éd., 509 pp., Hambourg/Berlin, Parey.
- SCHWINGRUBER, C., 1985: Ergebnisse 1984 der Lohnerhebung in der schweizerischen Forstwirtschaft. Wald Holz 66, 11/12: 811-819.
- STIERLIN, H.R., 1979: Die Erfassung der Walderschliessung. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N° 204: 31 pp.
- UECKERMANN, E., 1957: Wildstandsbewirtschaftung und Wildschadenverhütung beim Rehwild. 118 pp., Neuwied/Rhein, Wirtschafts- und Forstverlag Euting.
- ULRICH, B., 1981: Ökologische Gruppierung von Böden nach ihrem chemischen Bodenzustand. Z. Pflanzenernähr. Bodenkd. 144: 289-305.
- WEISZ, L., GROSSMANN, H., KREBS, H., SCHULER, A., WITSCHI, P., 1983: Forstpolitik, Waldbenutzung und Holzversorgung im alten Zürich. Dans: Zürcherische Forstgeschichte. Vol. 1, 430 pp., Zurich, Regierungsrat des Kantons Zürich und Stadtrat von Zürich (édit.).
- WERTHEMANN, A., IMBODEN, A., 1982: Die Alp- und Weidewirtschaft in der Schweiz, Zusammenfassung der Alpkatastererhebungen. 223 pp., Berne, Office fédéral de l'agriculture.
- WULLSCHLEGER, E., 1979: Ueber frühere Waldnutzungen. Ein Beitrag zur aargauischen Forstgeschichte. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N° 196: 110 pp.
- WULLSCHLEGER, E., BERNADZKI, E., MAHRER, F., 1975: Planungsmethoden im Schweizer Wald. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N° 143: 52 pp.
- ZINGG, A., 1988: Anleitung für die Feldaufnahmen. Dans: Schweizerisches Landesforstinventar, Anleitung für die Erstaufnahme 1982-1986. Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. N° 304: pp. 5-117.

12.3 Lexique

A court terme Cf. *Urgence d'une intervention sylvicole*.

Accroissement Différence positive résultant de la croissance des arbres entre deux grandeurs mesurées au début et à la fin d'une période. Il s'indique pour l'arbre isolé, le *peuplement*, une partie ou l'ensemble des forêts (C).

Accroissement moyen annuel *Accroissement moyen en bois fort* en m³/ha depuis la création du *peuplement*.

Aire boisée accessible *Forêt accessible* sans les *vides permanents* (p.ex. les chemins) ou les *trouées provisoires* (p.ex. les parterres de coupe).

A long terme Cf. *Urgence d'une intervention sylvicole*.

Anhydre Qualifie un bois séché dans une étuve aérée à une température supérieure à celle du point d'ébullition de l'eau jusqu'à ce que son poids reste constant.

Appréciation Estimation empirique d'une donnée en fonction des définitions du *manuel d'instruction IFN*.

Arbre-échantillon Arbre de 12 cm et plus (*seuil d'inventaire*) situé sur une *placette d'échantillonnage*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 72.

Arbre-échantillon de tarif *Arbre-échantillon* mesuré spécialement en vue du calcul des *tarifs*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 83.

Arbre moyen Volume moyen des arbres mesurés, soit *volume sur pied total* divisé par le *nombre de tiges* (C).

Association végétale Ensemble des espèces végétales (arbres, *buissons*, sous-arbrisseaux, herbes, mousses, champignons, etc.) formant une société caractérisée par un réseau d'interdépendances sur une station aux conditions écologiques homogènes (BM).

Assortiment Produit ligneux de dimensions et qualité définies par des conventions dans le commerce des bois (C); cf. chap. 5.4 et fig. 32.

A un étage Cf. *Structure selon IFN*.

Billon *Assortiment* produit en général là où les conditions topographiques interdisent le transport de bois longs; dans l'IFN, défini uniquement par ses dimensions.

Bois de tige Volume de la *tige* d'un arbre, du *pied* jusqu'au sommet (sans les branches).

Boisement Terme général désignant un *peuplement* d'arbres et de *buissons*.

Bois empilés Bois bruts, ordinairement de petit diamètre, dont le volume est donné usuellement en stères, p.ex. bois de feu, de râperie, d'industrie (1 stère = 1 x 1 x 1 m, soit environ 0,75 m³ de cube réel de bois).

Bois fort Parties aériennes de l'arbre d'un diamètre supérieur à 7 cm.

Buisson Plante ligneuse vivace, au tronc ramifié à la base, de 0,5 à 5 m de haut (BM); cf. ZINGG, A. 1988, p. 75.

Châblage *Débardage* du bois à la main, à la faveur de la pesanteur.

Coefficient de stabilité Taux de *défilement* exprimé par le rapport entre la hauteur de l'arbre en m et le *diamètre en cm à hauteur de poitrine* (C); cf. ZINGG, A. 1988, p. 100.

Composition Proportion des *essences* formant un *peuplement*, exprimée dans l'IFN par le rapport de la *surface terrière* des résineux à la *surface terrière* totale. L'IFN distingue quatre classes: 0-10% Feuillus purs; 11-50% Feuillus mélangés; 51-90% Résineux mélangés; 91-100% Résineux purs; cf. ZINGG, A. 1988, p. 64.

Concrescence Soudure de deux organes végétatifs qui ont crû ensemble côte à côte.

Conformité à la station Qualité d'une *essence* dont les propriétés écologiques, la productivité et la résistance aux dangers lui permettent d'être cultivée sur une *station* donnée; cf. ZINGG, A. 1988, p. 99.

Constitution Description quantitative de la surface, du *nombre de tiges*, du *volume sur pied*, des *essences*, de la *structure*, etc. d'une forêt.

Conversion Changement de *régime* à l'aide d'*éclaircies* et de *soins culturaux* en utilisant le *boisement* existant; la plus fréquente est celle du *taillis* ou du *taillis-sous-futaie* en *futaie* (BM); cf. transformation.

Coupe définitive Cf. *liquidation*.

Coupe progressive Mode de traitement de la *futaie* selon lequel des parcelles plus ou moins grandes sont régénérées par des coupes de type unique ou de types variés, échelonnées dans le temps et l'espace selon un ordre donné.

Coupe sanitaire Ordinairement, *intervention* complétant celles du traitement normal et consistant à éliminer les arbres secs, malades, etc.; cf. ZINGG, A. 1988, p. 68.

Culture d'arbres Peuplement pur de longévité assez réduite d'arbres, p.ex. des *peupliers*, cultivés selon des méthodes agricoles, telles que travail du sol, plantation mécanisée, fumure, *éclaircies* schématiques (BM); cf. ZINGG, A. 1988, p. 61.

Débardage Transport du bois abattu du lieu d'abattage à la prochaine route à camion.

Déclivité Inclinaison du terrain, p.ex. sur une *placette*, exprimée en pour cent; cf. ZINGG, A. 1988, p. 73.

Défilement Diminution du diamètre de la tige d'un arbre de bas en haut; cf. *hauteur rectifiée*, *coefficient de stabilité*.

Définition de la forêt Critères minimaux IFN pour décider si une *placette* est en forêt ou non: *largeur*, *degré de couvert* et *hauteur dominante* minimaux; cf. ZINGG, A. 1988, p. 33.

Défrichement Diminution de l'aire forestière, même s'il s'agit de surfaces entièrement ou partiellement déboisées à titre transitoire ainsi que tout changement durable ou temporaire de la vocation du sol forestier. Tout défrichement doit en principe faire l'objet d'une compensation réelle (cf. art. 25 ordonnance d'exécution de la *loi sur la police des forêts*).

dégât d'abrouissement Dégât causé par le *gibier* qui broute les bourgeons ou les jeunes rameaux; cf. ZINGG, A. 1988, p. 95.

Dégât d'écorçage Dégât causé par les cerfs qui dénudent le bois de jeunes arbres en arrachant leur écorce; cf. ZINGG, A. 1988, p. 96.

Dégât de frayure Dégât causé par les chevreuils et les cerfs qui frottent leurs bois contre des plantes ligneuses pour en ôter le velours au printemps; cf. ZINGG, A. 1988, p. 96.

Dégât d'estocade Blessure de l'écorce causée au repeuplement par les ongulés qui frappent les arbres de leurs bois ou de leurs cornes lors du marquage olfactif de leur territoire ou lors de simulacres de combat; cf. ZINGG, A. 1988, p. 96.

Dégât de piétinement Dégât causé au sol et à la végétation par les déplacements du bétail ou du gibier (BM).

Dégât du gibier Dégât aux arbres et au recru causé par le *gibier*; cf. ci-dessus et ZINGG, A. 1988, p. 95/96.

Degré de couvert Rapport de la surface des projections des *houppiers* (sans tenir compte des recouvrements multiples) à la surface totale du sol (il ne peut pas dépasser 100%) (C); cf. ZINGG, A. 1988, p. 36.

Degré de couverture Rapport de la somme des projections de tous les *houppiers* (en tenant compte des recouvrements multiples) à la surface totale du sol; il peut dépasser 100% (C); cf. *degré de couvert*.

Degré de fermeture Expression de la concurrence réciproque des *houppiers* d'un *peuplement* (C): *serré*, *normal/clair*, *entrecoupé/clairié*, en *groupes serrés/normaux*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 65.

- **En groupes serrés/normaux** *Degré de fermeture*, p.ex. des forêts de montagne à *structure par petits groupes*, caractérisé par la présence de groupes séparés d'arbres dont les *houppiers* forment un massif serré ou normal.

- **Entrecoupé/clairié** Se dit d'un *peuplement* avec des trouées de la taille d'un ou de plusieurs *houppiers*.

- **Normal/clair** Se dit d'un *peuplement* aux *houppiers* ordinairement bien conformés, ne se concurrençant que peu ou pas du tout.

- **Serré** Se dit d'un *peuplement* dont les *houppiers* se concurrencent fortement.

Degré de mélange Cf. *composition*.

Densité de la desserte Coefficient simple indiquant la longueur par hectare des routes et des pistes desservant une forêt; cf. aussi BACHOFEN, 1988).

Densité du peuplement Rapport entre la *surface terrière* effective du *peuplement* et la surface terrière normale d'après les *tables de production*. (Synonyme de: degré de plénitude).

Desserte Ensemble des routes, *pistes*, grues à câble et autres moyens permettant l'*exploitation* et le *traitement* des forêts. Infrastructure du transport des bois abattus.

DHP Cf. *Diamètre à hauteur de poitrine*.

DHP_{dom} Cf. *Diamètre dominant*.

Diamètre à hauteur de poitrine (DHP) Diamètre du *fût* des arbres sur pied, mesuré à 1,30 m du sol; cf. ZINGG, A. 1988, pp. 76 et 95.

Diamètre à 7 m de hauteur (d7) Diamètre du *fût* ou de la *tige* des arbres sur pied, mesuré à 7 m au-dessus du sol pour déterminer la forme de la tige.

Diamètre au fin bout Diamètre du petit bout d'un *billon* ou d'une bille de bois long (extrémité supérieure).

Diamètre dominant (DHP_{dom}) Diamètre moyen à hauteur de poitrine des 100 plus gros arbres par hectare.

Distance de transport Distance totale sur laquelle le bois doit être transporté à l'aide d'un ou de plusieurs modes de *débardage* de la *placette* jusqu'à la route à camion; cf. ZINGG, A. 1988, p. 53.

Ecart-type Racine carrée de la moyenne des carrés des différences entre les valeurs individuelles et leur *moyenne*; il sert à mesurer l'*erreur aléatoire*.

Echantillon Élément d'un ensemble de base (p.ex. tous les arbres de la forêt), choisi systématiquement ou au hasard.

Eclaircie Intervention sylvicole destinée à améliorer la *structure*, la *stabilité* ou la qualité du *peuplement restant* en élargissant son espace vital en exploitant certains arbres; cf. ZINGG, A. 1988, p. 68.

Eclaircie de forêt de montagne Intervention destinée en priorité à conserver ou améliorer la *structure* du *peuplement* (p.ex. par *petits groupes*) et à assurer une *régénération* permanente.

Eclaircie sélective Cf. *eclaircie*.

Empattement Partie de la *tige* entre la surface du sol et 0,5 m de hauteur; cf. ZINGG, A. 1988, p. 79.

En groupes serrés/normaux Cf. *Degré de fermeture*.

En permanence non boisé Cf. *Surface forestière*.

Enquête Recherche de données supplémentaires concernant les *placettes* conduite auprès du service forestier local; cf. ZINGG, A. 1988, pp. 44, 53, 56 et ss.

Ensemble analysé Surface qui satisfait à certains critères et pour laquelle on désire des résultats (C).

Entrecoupé/clairié Cf. *Degré de fermeture*.

Equienne Se dit d'un *peuplement* dont les arbres ont approximativement le même âge.

Erreur d'échantillonnage Différence aléatoire entre les valeurs de l'échantillon et les valeurs réelles. Elle provient des erreurs aléatoires de mesure et d'observation et des erreurs de représentativité. Pour les *moyennes* et les *sommes*, on l'évalue au moyen de l'*erreur standard*.

Erreurs aléatoires Erreurs dues pouvant se compenser mutuellement. Elles proviennent d'erreurs de mesure, de comptage et de classification. Elles sont évaluées au moyen de l'*écart-type*.

Erreur standard On l'utilise pour évaluer l'*erreur aléatoire* d'échantillonnage. On l'obtient en divisant l'*écart-type* par la racine carrée du nombre de valeurs de l'échantillon.

Erreurs systématiques Erreurs dues à des mesures, des comptages et des classifications ainsi qu'à des méthodes d'analyse toujours faussés dans le même sens.

Espace occupé Espace occupé ou à disposition d'un arbre. Il s'exprime en général par la surface en m² de la projection du *houppier*.

Essence Espèce d'arbre relevée dans le cadre de l'IFN sous un code propre. Cf. chap. 7.3 et ZINGG, A. 1988, p. 75. Elles sont en partie groupées en 10 essences principales.

Essence dominante *Essence* ayant la plus grande *surface terrière* sur une *placette*.

Définition des étages de végétation dans l'IFN

Région phytogéographique Jura/Plateau/Préalpes

Roche-mère basique	Nord		Sud	
	m s.m.		m s.m.	
Etage:				
collinéen/submontagnard	jusqu'à 600		jusqu'à 750	
montagnard inférieur	601- 900		751-1100	
montagnard supérieur	901-1200		1101-1300	
subalpin inférieur	1201-1800		1301-1800	
alpin/nival	plus de 1800		plus de 1800	

Roche-mère acide

Etage:		
collinéen/submontagnard	jusqu'à 600	jusqu'à 800
montagnard inférieur	601- 900	801-1000
montagnard supérieur	901-1250	1001-1400
subalpin inférieur	1251-1800	1401-1800
alpin/nival	plus de 1800	plus de 1800

Région phytogéographique Alpes intermédiaires

Etage:		
collinéen/submontagnard	jusqu'à 600	jusqu'à 900
montagnard inférieur	601-1000	901-1200
montagnard supérieur	1001-1450	1201-1650
subalpin inférieur	1451-1900	1651-1900
subalpin supérieur	1901-2100	1901-2100
alpin/nival	plus de 2100	plus de 2100

Région phytogéographique Hautes Alpes

Etage:		
collinéen/submontagnard	jusqu'à 600	jusqu'à 1200
montagnard inférieur	601-1000	
montagnard supérieur	1001-1450	1201-1500
subalpin inférieur	1451-1850	1501-1900
subalpin supérieur	1851-2300	1901-2300
alpin/nival	plus de 2300	plus de 2300

Région phytogéographique Sud des Alpes

Roche-mère basique		
Etage:		
collinéen/submontagnard	jusqu'à 750	jusqu'à 850
montagnard inférieur	751-1150	851-1200
montagnard supérieur	1151-1400	1201-1550
subalpin inférieur	1401-1800	1551-1800
alpin/nival	plus de 1800	plus de 1800

Roche-mère acide Nord et Sud

Etage:	
collinéen/submontagnard	jusqu'à 850
montagnard inférieur	851-1100
montagnard supérieur	1101-1500
subalpin inférieur	1501-1750
subalpin supérieur	1751-2100
alpin/nival	plus de 2100

Etage Niveau constitué par les *houppiers* situés à une certaine hauteur du *peuplement*: on distingue les *étages supérieur* ou *dominant*, *intermédiaire*, *inférieur* ou *dominé* (aussi *sous-étage*); cf. ZINGG, A. 1988, p. 66 et 78.

Etage inférieur ou dominé Il est formé des *houppiers* qui atteignent au maximum le tiers de la *hauteur dominante*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 66 et 78.

Etage intermédiaire Il est formé des *houppiers* atteignant entre un et deux tiers de la *hauteur dominante*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 66 et 78.

Etage supérieur ou dominant Il est formé des *houppiers* qui dépassent les deux tiers de la *hauteur dominante*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 66 et 78.

Étagé Cf. *Structure selon IFN*.

Etage de végétation Subdivision de la Suisse en unités écologiques ayant des conditions phytosociologiques semblables, compte tenu de *facteurs écologiques* déterminants simples.

Exploitation Terme général désignant tout prélèvement de bois en forêt; cf. ZINGG, A. 1988, p. 56.

Facteur du milieu (ou écologique) Élément qui contribue à définir les conditions écologiques d'une station.

Fermeture étagée Type de fermeture où les *houppiers* sont échelonnés à différents niveaux les uns au-dessus des autres; cf. ZINGG, A. 1988, p. 65.

Fertilité Expression de la capacité de production, abstraction faite du boisement, au moyen de classes de *production totale*; cf. *indice de station*.

Fibre torse Défaut du bois dont les fibres s'écartent plus ou moins vers la droite ou la gauche de l'axe du fût.

Flèche Partie de la tige située à l'intérieur du houppier, de la première branche verte jusqu'au sommet; cf. ZINGG, A. 1988, p. 79.

Fonction de la forêt Prestation ou bienfait apporté par la forêt ou exigé d'elle. Les principales fonctions sont la protection, la production de bois et les fonctions sociales (C).

Fonction volumique Formule ou tableau à plusieurs entrées (p.ex. *DHP*, d_7 , *hauteur de l'arbre*) servant à cuber un arbre.

Forêt accessible Surface forestière de la Suisse, sans la *forêt buissonnante* et sans la *forêt inaccessible*.

Forêt buissonnante Surface forestière couverte à plus de deux tiers de *buissons*: p.ex. les peuplements alpins d'aune vert et de pin rampant, les taillis de noisetiers et les autres *boisements* semblables; cf. ZINGG, A. 1988, p. 39.

Forêt inaccessible *Placettes* classées en forêt, non relevées pour des raisons de sécurité.

Forêt jardinée *Mode de traitement* de la futaie qui, dans le cas idéal, réunit côte à côte des arbres de tous les *stades de développement* sur de petites surfaces; cf. ZINGG, A. 1988, p. 60.

Forêt jardinée de montagne Forêt des étages montagnard supérieur et alpin, d'âges multiples et *étagée* ou à structure par *petits groupes*, dans laquelle les *interventions* sylvicoles se font par pieds isolés ou par groupes en vue de maintenir en permanence la *régénération* et d'améliorer la *stabilité* (cf. fig. 8).

Forêt parcourue Forêt où pâture du bétail (bovins, chevaux, porcs, moutons ou chèvres). Forêt soumise à un usage agricole (agroforesterie).

Forêt protectrice Forêt qui ne sert pas ou pas seulement à la production de bois, mais qui exerce surtout une fonction protectrice ou sociale (BM).

Forme de forêt Les formes de base sont la *futaie* (régulière, irrégulière, d'aspect jardiné), le *taillis-sous-futaie*, le *taillis*. Formes spéciales: la *selve*, les *cultures d'arbres*. Dans le cadre de l'IFN, ces formes servent à définir les *types de forêt*; cf. régime et ZINGG, A. 1988, p. 60.

Forme du mélange Manière dont les essences sont mélangées: pied par pied, par touffes, groupes, lignes, bandes, bosquets ou *placettes* (BM).

Fourche Bifurcation d'un *fût* ou d'une branche sous angle aigu; défaut typique de certaines *essences*, en partie héréditaire.

Franc-pied Arbre issu de graine; cf. ZINGG, A. 1988, p. 60.

Frottis Dégât causé par la frayure du gibier.

Fût Partie du tronc entre 0,5 m de hauteur et la première branche verte; cf. ZINGG, A. 1988, p. 79.

Futaie 1. *Régime* dans lequel la *régénération* s'opère naturellement à partir des semences ou artificiellement par semis ou plantation; cf. ZINGG, A. 1988, p. 60.
2. *Stade de développement* d'un *peuplement* où l'*intervention* sylvicole principale est la coupe de *mise en lumière*.

Futaie d'aspect jardiné *Futaie* pure ou mélangée, *étagée*, sans *stade de développement* prédominant (stades mélangés) ou futaie par *petits groupes à un ou plusieurs étages* (en général avec mélange des stades de développement) (cf. fig. 7).

Futaie irrégulière *Futaie* feuillue ou résineuse à un ou plusieurs étages (non étagée), pure ou mélangée, avec *stades de développement* mélangés. Forme intermédiaire entre la futaie *régulière* et celle d'*aspect jardiné* (cf. fig. 9).

Futaie régulière *Futaie* feuillue ou résineuse, pure ou mélangée, en général à un ou plusieurs étages, rarement *étagée*, p.ex. dans les *recrûs*, composée d'arbres d'âges semblables ou de même *stade* (cf. fig. 10).

Futaie traitée par coupes *Futaie* régénérée par coupes d'une certaine étendue.

Gibier Dans le cadre de l'IFN, sont considérés comme gibier le cerf, le chevreuil, le chamois, éventuellement le lièvre. Les *dégâts du gibier* sont causés par les trois premières espèces.

Gourmand Rameau issu d'un bourgeon dormant (ou adventif) le long du tronc, souvent après une mise en lumière brusque; typique du chêne et du sapin.

Grille d'information Relevé des caractéristiques du terrain et de l'exploitation du sol de l'ensemble du pays sur la base de la carte nationale; base de planification de l'IFN et source de diverses données.

Hauteur dominante (H_{dom}) Hauteur moyenne des 100 plus gros arbres par hectare. La hauteur dominante à 50 ans est prise comme indice de station; cf. ZINGG, A. 1988, pp. 66 et 78.

Hauteur rectifiée Quotient du *volume du bois de tige* par la *surface terrière* d'un arbre ou d'un *peuplement*. Hauteur du cylindre ayant le volume et la surface terrière de l'arbre ou du *peuplement*; elle exprime la forme de l'arbre; cf. aussi *défilement*.

Hors-forêt *Placettes* ne satisfaisant pas aux critères IFN de *définition de la forêt*; cf. ZINGG, A. 1988, pp. 33 à 37.

Houppier Partie de l'arbre couverte d'aiguilles ou de feuilles, allant de la première branche verte à la cime, *gourmands* non compris.

Indice de régénération Rapport entre le nombre de tiges effectif du *recrû* et un nombre normal théorique; cf. *nombre requis*.

Indice de station Donnée indiquant la *fertilité* d'une station, soit, pour les *tables de production* suisses, la *hauteur dominante* à 50 ans. La fertilité conditionne la productivité d'un *peuplement forestier*.

Intervention Terme désignant les activités sylvicoles destinées avant tout à *traiter* le *peuplement* et à régler l'exploitation des bois.

Inventaire permanent Type d'inventaire dans lequel les *placettes d'échantillonnage* sont marquées de manière à ce qu'on puisse prélever plusieurs fois le même *échantillon* de l'*ensemble analysé* (repérage durable des *placettes* et localisation des arbres observés).

Jardinage Type d'*intervention* dans la *futaie jardinée*; exploitation pied par pied (et non par *peuplement* ou par *parcelle*) visant à assurer en permanence la *structure* en mosaïque et la *régénération* du *peuplement*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 68.

Laie Couloir dans lequel la production de bois est limitée en hauteur par la présence de lignes électriques, de téléphériques, etc.; cf. ZINGG, A. 1988, p. 59.

Largeur minimale Largeur minimale d'un boisement classé en forêt; elle dépend du degré de couvert; si celui-ci est de 100%, 50% ou 20%, elle est respectivement de 25,0 m, 31,7 m et 50 m. Elle se mesure de lisière à lisière; cf. ZINGG, A. 1988, p. 36.

Layon de débardage Piste non consolidée pour tracteur en terrain praticable.

Lieu de vente Fin du trajet de transport selon l'enquête sur le débardage; ordinairement, une route à camion; cf. ZINGG, A. 1988, p. 53.

Limite de la forêt Altitude, latitude ou limite bioclimatique où les conditions du milieu provoquent une dislocation de la forêt en groupes ou pieds d'arbres dispersés (BM).

Ligniculture Cf. *culture d'arbres*.

Liquidation Abattage de tous les arbres d'un vieux peuplement pour dégager ou créer une régénération; cf. ZINGG, A. 1988, p. 68.

Loi sur la police des forêts (LPoF) Loi fédérale concernant la haute surveillance de la Confédération sur la police des forêts du 11 octobre 1902. Loi forestière fédérale en vigueur, complétée par l'Ordonnance d'exécution de la loi fédérale concernant la haute surveillance de la Confédération sur la police des forêts du 1^{er} octobre 1965; (Chancellerie fédérale, 1985).

Manuel d'instruction IFN Description détaillée des relevés sur le terrain dans les placettes d'échantillonnage et définition des données inventoriées; (ZINGG, A. 1988).

Matériel sur pied Capital-bois se trouvant sur une surface (p.ex. d'un peuplement).

Médiane Valeur centrale d'un caractère, séparant une population en deux parties égales.

Mesure du diamètre Se fait à l'aide d'un compas forestier; cf. ZINGG, A. 1988, p. 76/77.

Mise en lumière Modification de l'éclaircissement grâce à l'élimination d'une partie du peuplement pour déclencher ou dégager la régénération naturelle (C); cf. ZINGG, A. 1988, p. 68.

Dégagement des arbres au stade de la futaie pour favoriser leur grossissement.

Mode de traitement Structure de la forêt qui résulte de l'ensemble des interventions sylvicoles destinées à l'exploitation des bois, au traitement et à la régénération des peuplements. Il se caractérise par le choix des essences, le type et la forme des coupes ainsi que par le but de la production (BM).

Moyenne La moyenne arithmétique des valeurs x_1, x_2, \dots, x_n est égale à leur somme divisée par leur nombre.

Nombre de tiges Nombre d'arbres d'un peuplement, au total ou par unité de surface, en général par hectare.

Nombre requis Nombre minimal de tiges nécessaire pour obtenir un boisement complet; il est calculé en fonction de l'espace vital nécessaire aux arbres; cf. *indice de régénération*.

Normal/clair Cf. *Degré de fermeture*.

Parcours du bétail Servitude grevant une forêt où pâture du bétail.

Par petits groupes Cf. *Structure selon IFN*.

Passage à la futaie Ensemble des arbres ayant franchi le seuil d'inventaire entre deux relevés (C).

Pâturage boisé Pâturage comportant des arbres forestiers et soumis à la loi forestière fédérale.

Pente Cf. *déclivité*.

Peuplement Ensemble d'arbres se distinguant nettement du voisinage par sa composition, son âge, sa structure (C) et mesurant au moins 5 ares dans l'IFN; cf. ZINGG, A. 1988, p. 70.

Peuplement accessoire Ensemble formé par les arbres des classes sociologiques des dominés et des surcimés, c.-à-d. par les étages inférieure et intermédiaire (BM) et en partie aussi supérieure; il remplit un rôle d'auxiliaire, p.ex. pour améliorer le sol, envelopper les sujets d'élite en vue de l'élagage naturel et protéger les fûts contre un ensoleillement excessif (cf. *gourmand*).

Peuplement clairsemé Boisement présentant un degré de couvert permanent de 20 à 60%, p.ex. les pâturages boisés du Jura et certains peuplements à la limite supérieure de la forêt.

Pied de l'arbre Cf. *empatement*.

Piste pour machines Piste non consolidée pour tracteur et autres engins, aménagée dans les terrains impraticables.

Placette d'échantillonnage Surface prise comme échantillon (C); cf. ZINGG, A. 1988, pp. 72 et 91.

Pluriétage Cf. *Structure selon IFN*.

Prédominant Arbre qui se distingue de ses voisins par sa hauteur supérieure.

Prétransport Transport nécessaire après le débardage normal pour amener le bois au lieu de vente; cf. ZINGG, A. 1988, p. 54.

Production limitée Laies (pour téléphériques, lignes électriques, etc.) et talus dont le boisement ne peut pas se développer pleinement, car on doit le plus souvent l'exploiter prématurément pour des raisons de sécurité des installations techniques; cf. ZINGG, A. 1988, p. 59.

Production totale Total du bois produit depuis la création du peuplement; la production totale maximale de matière sèche en kg/ha, réalisée en moyenne par année est un critère de la fertilité d'une station (cf. chap. 6.2, p. 77).

Produit accessoire Tout produit forestier autre que le bois, p.ex. litière, résine, baies, champignons, gibier, gravier (BM).

Programme Sanasilva Programme national comportant plusieurs projets visant à fournir à l'économie forestière suisse des bases pour mieux maîtriser le problème du dépérissement des forêts; il comprend trois domaines: inventaires - conséquences - mise en pratique.

Quotité ou possibilité Volume de bois exploitable, autorisé ou prescrit par le plan de gestion.

Rajeunissement Repeuplement d'origine naturelle dans une vieille futaie ou un peuplement étagé (rajeunissement naturel), ou créé artificiellement par semis ou plantation, avant ou après une liquidation.

Réalisation Cf. *liquidation*.

Recrû Cf. *rajeunissement*.

Régénération Intervention sylvicole assurant le renouvellement de la forêt; se dit par extension du rajeunissement lui-même.

Régime Méthode de création, de *traitement*, d'*exploitation* et de *régénération* des *peuplements* en fonction de principes sylvicoles généraux qui produisent les *formes* fondamentales de forêt (*futaie*, *taillis-sous-futaie* et *taillis*), caractérisées par leur mode spécifique de *régénération* (BM).

Rejet de souche Tige née d'une souche après la coupe de l'arbre qu'elle supportait. Chez certaines essences, on utilise les rejets de souche pour régénérer le *peuplement* (BM); cf. ZINGG, A. 1988, p. 60.

Relevé de contrôle Second relevé d'une placette, indépendant du premier, pour vérifier la qualité des données.

Rendement soutenu Pérennité de toutes les prestations matérielles (p.ex. production de bois) et influences bénéfiques (protection, fonctions sociales) de la forêt (C).

Réserve Arbre du vieux *peuplement* conservé après la *régénération* d'une parcelle, p.ex. pour produire des fûts de gros diamètre ou protéger le *recrû*.

Révolution Durée d'un *peuplement*, de sa création à sa *liquidation*, prévue par la planification sylvicole dans la *futaie traitée par coupes* (C).

Rotation Intervalle séparant deux *interventions* dans la *futaie jardinée*, ou deux *éclaircies* dans la *futaie traitée par coupes* (C).

Selve *Boisement* clairsemé de châtaigniers ou de noyers, cultivé pour produire à la fois du bois, des fruits, du foin et servir de pâturage (BM), répandu surtout au Sud des Alpes; cf. ZINGG, A. 1988, p. 61.

Serré Cf. *Degré de fermeture*.

Seuil d'inventaire Diamètre minimum à partir duquel les arbres sont recensés; il est de 12 cm *DHP* pour l'IFN; cf. ZINGG, A. 1988, pp. 72 et ss.

Soins culturaux *Intervention* sylvicole dans le *recrû*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 68.

Stabilité Tendence d'un écosystème à rester dans un certain état, à y revenir ou à passer à un nouvel état d'équilibre dynamique relatif après une perturbation (BM). L'IFN s'intéresse surtout à la stabilité mécanique à l'égard des dangers (vent, neige, etc.).

Stade de développement Classe de *peuplement*, définie d'après les *diamètres* ou les *hauteurs* moyens ou *dominants*; les classes de l'IFN se basent sur le *DHP_{dom}*: ce sont: le *recrû*/fourré, le *perchis*, la jeune *futaie*, etc.; cf. ZINGG, A. 1988, p. 61.

Station Résultante de toutes les influences du milieu sur les êtres vivants.

Statistique de la superficie Statistique officielle de l'utilisation des sols en Suisse en 1983, obtenue en notant l'utilisation du sol au centre des carrés de 100 m de côté de la grille d'inventaire. Depuis 1983, les *définitions de la forêt* et des *types de forêt* sont les mêmes que celles de l'IFN.

Structure par petits groupes Cf. *Structure selon IFN*.

Structure selon IFN *Étage*ment vertical du *peuplement*: à un *étage*, *pluriétage régulier* (deux *étages* ou plus bien distincts), *étagé*, par *petits groupes*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 66.

- **A un étage** *Peuplement* formé d'arbres de hauteur plus ou moins égale aux *houppiers* situés tous au même niveau.

- **Étagé** Se dit d'un *peuplement* dont les *houppiers* ne forment pas d'étages clairement distincts.

- **Par petits groupes** Aux étages montagnard supérieur et subalpin, distribution irrégulière des arbres par petits groupes, formés d'arbres serrés, associés en communautés de lutte de hauteur variable.

- **Pluriétagé** Se dit d'un *peuplement* dont les *houppiers* forment deux ou trois *étages* distincts.

Surface forestière en permanence non boisée Surface nue d'une largeur maximale de 25 m comptant comme *forêt d'après la définition* de l'IFN, p.ex. chemin forestier, ruisseau, couloir d'avalanches, trouée; cf. ZINGG, A. 1988, p. 58.

Surface forestière provisoirement non boisée Surface nue au moment de l'inventaire, mais destinée à être reboisée, p.ex. par terre de coupe, surface incendiée ou renversée par le vent.

Surface d'interprétation Carré de 50 x 50 m, orienté vers le nord, dont l'intersection des diagonales se trouve au centre de la *placette* et qui sert à formuler les *données appréciées* de l'IFN; cf. ZINGG, A. 1988, p. 16 et appréciation.

Surface terrière Surface en m² de la section transversale d'un arbre à hauteur de poitrine ou total des surfaces terrières des arbres d'un *peuplement*.

Sylve Unité de volume conventionnelle pour exprimer le *volume sur pied* d'un *peuplement* en utilisant un tarif de cubage. Le cube réel s'exprime en m³ et s'obtient à l'aide de coefficients de conversion.

Tableau des volumes Cf. *fonction volumique*.

Table de production Série de tableaux et graphiques indiquant à titre de modèle l'évolution, en fonction de l'âge et de l'*indice de station*, de la *hauteur dominante*, du *nombre de tiges*, du *volume sur pied*, de l'*accroissement* et des *volumes exploités* de *peuplements* normalisés.

Taillis *Régime* caractérisé par un *boisement* issu de *rejets de souche* et exploité à courte *révolution* (10-30 ans); cf. fig. 5 et ZINGG, A. 1988, p. 61.

Taillis-sous-futaie *Régime* caractérisé par un *boisement* composé d'un sous-étage de *rejets de souche* et d'un étage dominant de *francs-pieds* et en partie de *rejets de souche* réservés (BM); cf. ZINGG, A. 1988, p. 60 et fig. 6.

Talus Surface forestière avec restrictions de *boisement*, p.ex. talus de route, etc.; cf. ZINGG, A. 1988, p. 59.

Tarif Fonction ou tableau pour cuber un arbre à partir du *diamètre à hauteur de poitrine*.

Taux de boisement Proportion de l'aire boisée d'un *ensemble analysé*.

Taux d'exploitation Rapport entre la *quotité* annuelle prévue et le *volume sur pied* total au début de la période. Sa valeur effective se calcule à la fin de la période en fonction des *exploitations* effectives (C).

Tige Terme général pour désigner les arbres de toutes dimensions composant un *peuplement*. Se dit aussi de l'axe principal de l'arbre de la surface du sol au sommet (BM).

Tracteur dans le peuplement *Débardage* dans le *peuplement* ou sur des *layons*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 53.

Tracteur sur piste *Débardage sur piste pour machines*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 53.

Transformation Changement de *mode de traitement* ou d'*essence* par la *liquidation* du *peuplement* existant, suivie d'une plantation.

Trouée provisoire Cf. *surface forestière provisoirement non boisée*.

Type de forêt Subdivision de la forêt en *ensembles analysés* plus ou moins homogènes du point de vue du genre d'*exploitation*, de la *forme de forêt* et de la *structure* du peuplement relevés sur le terrain.

Type de structure Subdivision des *types de forêts* IFN en fonction de leur *structure*: *futaie* ou *forêt clairsemée régulières, irrégulières* et d'*aspect jardiné, étagées* ou *par petits groupes*.

Type d'intervention Genre de la prochaine *intervention* sylvicole nécessaire selon l'IFN: *soins culturaux, éclaircie, mise en lumière, liquidation, jardinage, éclaircie de forêt de montagne, coupe sanitaire*; cf. ZINGG, A. 1988, p. 68.

Urgence d'une intervention sylvicole Délai dans lequel une *intervention (soins culturaux, éclaircie, etc.)* est nécessaire; cf. ZINGG, A. 1988, p. 67.

- **A court terme** Intervention sylvicole à exécuter dans les 2 à 5 ans sur les bonnes stations, du Plateau p.ex., dans les 10 à 15 ans en montagne.

- **A long terme** Intervention sylvicole à exécuter dans les 10 à 20 ans ou dans les 20 à 40 ans, selon la *station*.

Valeur h/d Cf. *coefficient de stabilité*.

Vide permanent Cf. *Surface forestière en permanence non boisée*.

Volume sur pied Volume en m³ des arbres sur pied d'une surface donnée, p.ex. d'un *peuplement* (C). Dans l'IFN, il s'agit du bois de tige.

(BM) BRÜNIG, E. et MAYER, H. (1980).

(C) Communauté de travail pour l'aménagement des forêts suisses (1986).

12.4 Index

Les **chiffres en gras** renvoient aux pages où le mot fait l'objet d'une mention importante; ceux *en italiques* signalent les mots définis au chapitre 12.3 *Lexique*.

A

- Abies alba* Mill. (cf. Sapin)
Abroutissement 204ss
Accessibilité 28
Accroissement 77, 323s., 359
- moyen annuel 159, 359
Acer L. (cf. Erable)
Acidité 19, 75, 77, 84
- du sol 75, Carte 3
A court terme (intervention sylvicole) 242ss., 248, 331s., 359
Affectation du sol 67, 73
Age du peuplement **155ss.**, 230, 257, 281
Aire boisée accessible sans la forêt
buissonnante **33s.**, 359
A long terme (intervention sylvicole) 242ss., 324s., 359
Alpes 27
Altitude 54s., **67ss.**, 72, 77ss., 83s., 95, 102, 121s., 135s., 147ss., 156ss., 200ss., 210, 225ss., 231, 247, 254, 263, 267s., 272, 281, 288s., 296, 315, 340
Aménagement du territoire 67
Analyse
- des données 17, 21, 22
- géographique 13
- thématique 13
A plusieurs étages 118, 120, 135, 145, 155, 364 (cf. Structure)
Appréciation 359
- de la qualité 282
- de la stabilité 224
Arbre
- cassé 264, **266**, 271
- d'élite 286
- ébranlé 264, **267s**
- moyen 95, 100, 105s., 110, 112, 116, 134s., 142s., 147, 152, 171, 257, 262, 310, 359
renversé 261, 262s., 267
- sec 262s.
- taillé en têtard 142
Arbre-échantillon 17, 359
- de tarif 50, 359
Arole = *Pinus cembra* L. 56, 84, 103ss., 108, 122, 126s., 134, 150ss., **164ss.**, 189s., 192, 196ss., 201s., 205s., 209, 212, 216s., 265ss., 275s., 287, 344ss.
Association
- climax 83s.
- végétale 83, 359
Assortiment **57ss.**, 359
A un étage 118, 120, 135, 145, 155, 359, (cf. aussi Structure)
Aune vert = *Alnus viridis* (Chaix) DC. 28, 40, 151
Avalanche 72

B

- Base des troncs 260
- Billons 57, 59ss., 359
- Blessures corticales 260, 264ss.
- Bois
 - de tige 50, 283, 359
 - empilé 359
 - fort 50, 359
 - anhydre 77, 79, 83
 - longs 57, 60ss.
 - mis à nu 264ss., 271, 274
 - mort 261, 262s.
 - ronds 57s.
- Bourgeoisie 42ss., 339
- Bourrelet cicatriciel 264, 267
- Branche gourmande (cf. Gourmand)
- Brûlures de soleil 269
- Bûcheronnage 306, 309ss.
- Buissons 28, 359

C

- Cantons (propriété des) 42s., 339
- Carte 1 Surface forestière (annexe) 40
 - 2 Forêt publique et forêt privée (annexe) 43s.
 - 3 Acidité du sol (annexe) 75
 - 4 Etages de végétation (annexe) 84
 - 5 Types de forêts (annexe) 95, 101, 138
 - 6 Matériel sur pied (annexe) 52
 - 7 Essence prédominante (annexe) 162
 - 8 Epicéa (annexe) 163
 - 9 Sapin (annexe) 163
 - 10 Hêtre (annexe) 163
 - 11 Degré du mélange (annexe) 113, 163
 - 12 Dernière exploitation (annexe) 237
 - 13 Distance de débardage (annexe) 300
- de distribution des essences 163ss.
- des aptitudes des sols 76, 259, 306
- des valeurs moyennes des placettes environnantes 21, 53, 80, 214s., 236, 279s., 299, 320
- du taux d'abrouissement 213ss.
- géotechnique 19
- nationale 18s.
- thématique 21
- Castanea sativa* Mill. (cf. Châtaignier)
- Catalogue des données 13, 20
- Catégories de propriétaires 13, 42ss., 339
- Cause des dégâts 260, 264, 270ss., 277
- Cerf 204
- Châblage 302ss., 359
- Champignon 264, 266
- Chancre 264, 268
 - de l'écorce 268s.
 - du châtaignier 265, 269
- Châtaignier = *Castanea sativa* Mill. 30, 55s., 84, 103, 106, 126, 139ss., 147, 163, 165ss., 189ss., 196ss., 201ss., 216, 265ss., 275s., 287, 344ss.
- Chemin 29, 295ss.
 - à camions 295ss.
 - à jeeps 297
- Chêne = *Quercus* L. 56, 84, 103ss., 109s., 126s., 134, 138ss., 163, 165ss., 189s., 192, 196ss., 201ss., 209, 212, 216, 265ss., 273, 275s., 287, 344ss.
- Cheval 304
- Chevreuil 204
- Chutes de pierres 85, 88, 228, 254, 264, 270, 272, 277
- Cime (cf. Houppier)
- Classe d'âge 112, 156ss., 257
- Classe
 - de dégâts (repeuplement) 183, 192, 198, 203, 206, 209, 212
 - de houppier 232
 - de qualité du bois 282s.
 - de repeuplement 183
 - de stabilité
- Classification des bois 57
- Clôture 218, 259
- Coefficient de stabilité 233, 359
- Commune
 - bourgeoise (cf. Bourgeoisie)
 - politique 42ss., 339
- Composition 113ss., 135, 145s., 211, 230, 342, 360, Carte 11
 - des peuplements 74, 95, 110, 122, 199,
- Comptage des cernes annuels 155s.
- Concrescence 260, 282, 284, 360
- Conditions
 - écologiques 67
 - de propriété (cf. Propriété)
- Confédération (propriété de la) 42ss., 339
- Conformité à la station 234, 360
- Constitution de la forêt 99ss., 228, 360
- Contrôle
 - de plausibilité 19s.
 - des données 19s.
 - d'exhaustivité 19
- Conversion 30, 136, 145, 360
- Corporation 42ss., 339
- Couloir d'avalanches 29

Coupe

- définitive (de liquidation, de réalisation) 29, 360
- progressive 121, 360
- sanitaire 185, 242, 247s., 360
- Courbe cumulée 188
- Courbure 284s.,
- Coût
 - de l'exploitation des bois 309ss., 328s., 332s., 351
 - total de l'exploitation 319ss.
- Crête 74
- Croissance
 - des arbres 67
 - du peuplement 113, 116
- Culture d'arbres 30, 33, 96ss., 136, 147, 228s., 255s., 341, 343, 360
- Cuvette 74

D

- Danger 85ss., 227s., 254
 - d'abroustissement 205
- Date
 - de la dernière exploitation 135, **235ss.**, 246, 349, Carte 12
 - des relevés 23, 204
- Débardage 19, 60, 300ss., 360
- Déclassement 283s.
- Déclivité du terrain (cf. Pente)
- Défilement 59s., 124, 360
- Définition de la forêt 18, 39s., **40**, 360
- Défrichement 360
- Dégâts 192, 198s., 203, 234, **260s.**, **264ss.**, 274, 282,
 - d'abattage 271
 - de bostryches 270, 273
 - d'écorçage 204, **216s.**, 360
 - de débardage 271
 - de frayure 204, **216s.**, 360
 - de piétinement 216, 251, 360
 - d'estocade 204, **216s.**, 360
 - d'exploitation 264ss., **270s.**, 277
 - d'incendie 264, 270, 272, 277
 - d'insectes 270, 273
 - du gibier 183, 192, 198s., 203, **204ss.**, 270, 360
- Degré
 - de couvert 29, 40, 148, 191, 360
 - de couverture 231, 360
 - de fermeture 112, **116s.**, 120s., 146, 155, 231s., 234, 257, 360
 - d'endommagement **274ss.**, **277ss.**
 - du mélange (cf. Composition)
- Densité
 - du gibier 218
 - du peuplement 231, 324, 360
- Description des dégâts **264ss.**, 274
- Desserte 19, **295ss.**, 350, 360
- Détermination
 - de l'âge 155s.
 - de la surface forestière 17, 39

- Diamètre **49s.**, 57, 106ss., 124s., 129ss., 137, 140s., 144, 151, 153s., 172s., 232, 272, 286, 345, 347s.
 - à hauteur de poitrine (DHP) 17, **49s.**, 360
 - à 7 m de hauteur (d₇) 49s., 360
 - au fin bout 57, 360
 - au milieu 57
 - dominant (DHP_{dom}) 32, 324, 361
- Disparition des essences 113
- Disponibilité du matériel sur pied 321ss.
- Dispositif d'inventaire 17ss.
- Distance
 - de débardage 240, 289, 300s., 305, 349, Carte 13
 - de transport **297ss.** 350, 361
 - placette-route (cf. ci-dessus)
- Distribution
 - (d'une variable) 22
 - des dégâts 278, **279**
 - du volume sur pied 124, 152ss., 172s.
- Données
 - brutes 19
 - digitalisées 18ss.
 - du peuplement 50
- Droit de superficie 44

E

- Ecart-type 22, 361
- Echantillon 13, 361
 - de sol 75
- Eclaircie 116, 185, 242, 247s., 285, 361
 - de forêt de montagne 185, 242, 247s., 361
- Ecorçage 310s.
- Ecorce 49, 57ss.,
- Ecoulement de résine 264, 269
- Elaboration de tableaux 21
- Empattement des racines 361
- Emplacement du dégât 264, 274
- Engin de débardage 60, 271, 300, 302ss., 306
- En groupes serrés/normaux (cf. Degré de fermeture) 361
- Enquête 19, 361
- Ensemble analysé 17, 21, 27, **33s.**, **184s.**, 361
- Entrecoupé, clairière (cf. Degré de fermeture) 361
- Epicéa = *Picea abies* (L.) Karst. 55s., 77, 84, 103ss., 121, 126ss., 150s., 162, **163**, 166ss., 188ss., 196s., 201, 216, 265ss., 275s., 287, 344ss., Carte 8
- Erable = *Acer* L. 56, 103ss., 109, 126s., 134, 139ss., 147, **164ss.**, 189, 192, 196ss., 201s., 205ss., 211ss., 265ss., 275s., 287, 344ss.
- Erosion 85, **87**, 228, 254, 270, 273
- Erreur
 - aléatoire 22, 361
 - d'échantillonnage 17, 22, 361
 - de représentation 22
 - d'évaluation de surface 22
 - standard 17, 22, 361
 - systématique 22, 361
- Espace
 - occupé 116, 162, 188, 361
 - racinaire principal 75

- Essence 50, 55s., 77, 84, 103ss., 126ss., 136, 138ss., 147, 150s., **162ss.**, 189s., 192, 196s., 198, 201ss., 205ss., 212, 216, 265s., 275s., 287, 344ss., 361
 - dominante 162s., 361, Carte 7
- Etage
 - (du peuplement) 31, 118, 232, 361
 - collinéen 84, 230
 - de végétation 67, **83s.**, 120s., 138, 149, 166s., 189, 195, 210, 230, 361, Carte 4
 - dominant 30, 113, 118, 232, 361, (cf. Etage supérieur)
 - dominé (cf. Etage inférieur) 361
 - inférieur 106, 113, 118, 136, 146, 361
 - intermédiaire 118, 361
 - montagnard 84, 120, 230
 - subalpin 84, 120, 230
 - submontagnard 84, 230
 - supérieur 136, 142, 146, (cf. Etage dominant) 361
- Etage 31, 120, 232, 361
- Etat
 - actuel des forêts 13, 17, **223ss.**, 291
 - d'entretien 234
- Exploitation 235ss., 265, 318, 327, 330, 334, 361
 - agricole 68, 251, 260
 - des bois 76, 295, 309ss., 319s.
- Exploitations antérieures 323s.
- Exposition 67, **73**, 77, 83, 85

F

Facteur

- déterminant de la stabilité 234
- dommageable **85ss.**
- du milieu (ou facteur écologique) **67ss.**, 75, 83s., 225, 361
- influent 22

Faculté de surmonter les dégâts (du gibier) 206

Fagus sylvatica L. (cf. Hêtre)

Fentes (du bois) 264, **267**, 271, 274

Fermeture étagée 120, 146, 155, 361

Fertilité 19, 50, 67, **77ss.**, 95ss., 101s., 104ss., 122ss., 128s., 138, 147, 149, 159ss., 235, 237, 243, 246, 248, 250, 254, 301, 317s., 323, 330, 332s., 340, 361

Feu (cf. Incendie)

Feuillus 55, **56**, 103, 110, 114s., 125, 135, 151s., 163, 166ss., 173, 188ss., 196ss., 201ss., 205ss., 216, 230, 256, 265ss., 275s., 282, 285ss., 321s., 344ss.

- (proportion ou volume des) 55, 116, 125, 135, 197s., 202s., 230

Fibre torse 260, 282, 284, 362

Fiche de relevé 19

Fichier IFN 13, 20

Fonction

- de la forêt 67, 365
- protectrice 85, 223, 227, 231, 250
- volumique 50, 362

Forêt

- accessible 28, 33, 362
- sans la forêt buissonnante **33s.**, 342, 343
- buissonnante 18, **28**, 33, 70, 96s., 341, 362
- feuillue mélangée 138
- hors-exploitation 248
- inaccessible 28, 33, 70, 96ss., 341, 365
- jardinée 120, 201, 362
- de montagne 121, 199, 201, 362
- d'épicéa 121
- parcourue **251ss.**

- privée **42ss.**, 51ss., 68, 71, 79, 81s., 96ss., 101s., 110ss., 123, 126ss., 134s., 138, 149, 186, 194, 200, 238, 243s., 253s., 271, 278, 288s., 296, 298, 310s., 316, 339, 350, Carte 2
- protectrice 362
- publique **42ss.**, 51ss., 68, 71, 79, 81s., 96ss., 102, 110ss., 123, 125ss., 134, 138, 149, 186s., 194, 200, 238, 243s., 253s., 271, 278, 281, 288s., 296ss., 310s., 316, 339, 350s., Carte 2

Forme

- de forêt 28, 362
- des arbres 50
- du mélange 190, 362

Fossé 74

Fourche 283, 285, 362

Fourré (cf. Recrus/fourrés)

Frais

- de bûcheronnage 309ss.
- de débardage 309ss.

Franc-pied 30, 136, 142, 362

Fraxinus L. (cf. Frêne)

Frêne = *Fraxinus* L. 56, 103ss., 109, 126s., 139ss., 147, **165ss.**, 189s., 192, 196ss., 201ss., 205ss., 216, 265ss., 275s., 287, 344ss.

Fût 362

- Futaie **31ss.**, 95ss., 100s., 104s., 110ss., 119, 145, 148, 155, 184, 185, 199, 228ss., 229, 239, 244ss., 255s., 258, 290, 341, 343, 362
- d'aspect jardiné **31**, 96ss., 118, **119ss.**, 149ss., 184s., 199ss., 211s., 217, 228ss., 239, 244s., 255s., 290, 341, 343, 362
- étagée 31, 119s., **120ss.**, 131s., 149ss., 154s.
- par petits groupes 31, 119, **121ss.**, 133ss., 149ss., 154s.
- étagée **119ss.**, 130ss., 149ss., 154s., 229ss.

G

Gel 267, 271

Genre de régénération **191s.**

Gibier 204, 258, 362

Glissement de terrain 85, **86**, 228, 254, 270, 273

Gourmand 282, 362

Gravité des dégâts 266, 274, 277

Grille d'informations 27, 70, 362

Gros billon 57, 59, 61

Grue à câble 303ss.

Gui 264, 269

H

Haut de versant 74

Hauteur

- des arbres 49s., 74
- dominante 40, 77, 362
- du peuplement 77
- limite d'abrouissement 205
- rectifiée 125, 142s., 151, 362

Hélicoptère 302ss., 319

Hêtre = *Fagus sylvatica* L. 55s., 77, 84, 103ss., 126s., 130, 132, 134, 138ss., 162s., 164ss., 188ss., 192, 196ss., 201ss., 212s., 216, 265ss., 273, 275s., 287, 344ss., Carte 10

Heures

- de machine 312
- d'ouvrier 309ss.

Hors-forêt 40, 362

Houppier 232ss., 266, 362

I

Implantation des placettes 18s.

Incendie 85, 90, 228, 270, 272

Inclusions 264, 269

Indice

- de régénération 189, 258s., 362
- de station 77, 362

Infection cryptogamique 264, 266

Infrastructures forestières 29

Instructions (cf. Manuel d'instruction de l'IFN)

Intempéries 267, 270ss., 277

Intensité des dégâts 278, 280

Interprétation

- des photos aériennes 18
- des résultats 22

Intervention 362

Inventaire

- des dégâts aux forêts 261s.
- des données 17ss.
- du repeuplement 183s.
- forestier national 9, 13, 17
- par échantillonnage 13, 17, 22
- permanent 17, 362
- ultérieur 17, 22, 39

J

Jardinage 185, 242, 247s., 362, (cf. Forêt jardinée)

Jura 27

L

Laie 29, 33, 96ss., 184, 341, 343, 363

Largeur minimale (définition de la forêt) 40, 363

Larix Mill. (cf. Mélèze)

Latitude 83

Layon de débardage 295

Lieu de vente 300, 363

Ligniculture (cf. Culture d'arbres)

Limite de la forêt 29, 67, 116, 121, 148, 363

Liquidation 184s., 242, 247s., 363

Liste des données (cf. Fichier IFN)

Loi sur la police des forêts 39, 363

M

- Manuel d'instruction de l'IFN 19, 363
- Marquage des placettes 19
- Matériel sur pied 17, **49ss.**, 95, 363, Carte 6, (cf. Volume sur pied)
- Médiane 187s., 194s., 200s., 363
- Mélange
 - des essences (cf. Composition)
 - des stades de développement 31, **119ss.**, 120
- Mélèze = *Larix* Mill. 56s., 77, 84, 103ss., 122, 126s., 132ss., 150ss., 162, **164ss.**, 188ss., 196ss., 201ss., 205ss., 265ss., 275s., 287, 344ss.
- Mesure du diamètre 363
- Mesures 17s., **49**
- Méthode d'inventaire 13, 17ss.
- Milieu du versant **74**
- Mise en lumière 184s., 242, 247s., 321s., 331, 363
- Mode de traitement 363
- Modèle 23, 77, 79, 84, 159, 248, 325s., 330s.
 - d'accroissement 23
 - pour estimer le volume exploitable 23, 324ss.
- Modifications 17
- Mortalité 262
- Mouvements de la neige 72, 85, **89**, 228, 254, 266s., 271
- Moyenne 21s., 187s., 194s., 200s., 363

N

- Nature de la prochaine intervention sylvicole (cf. Type d'intervention)
- Nécrose de l'écorce 264, 268s.
- Neige 203, 234, 266s., 271
- Noisetier = *Corylus avellana* L. 28
- Nombre
 - de relevés 18
 - de tiges 95, 100, 103, 106ss., 112ss., 116, 128ss., 139ss., 143s., 147, 151ss., 167, 169, 176s., 187ss., 192, 194ss., 198, 200ss., 206, 209, 212, 216, 232, 244s., 257, 261, 264ss., 270ss., 275s., 346ss., 363
 - de tiges du repeuplement 187ss., 192, 194ss., 200ss., 209, 212, 348
 - requis 188, 195, 258, 363
- Normal, clair (cf. Degré de fermeture) 363
- Nourriture du gibier 184, 205, 210

P

- Pacage (cf. Parcours du bétail)
- Parcours du bétail 121s., 149, **251s.**, 253, 269, 363
- Parterre de coupe **29**, 98
- Passage à la futaie 363
- Pâturage
 - (utilisation agricole) 68s., 149ss., 251ss.
 - boisé 29, 255, 363
- Pente 67, 70ss., 77, 79, 81, 83, 85, 226ss., 231s., 250, 254, 259, 265, 272, 281, 306s., 313s., 363
- Perchis **32**, 100, 104ss., 110ss., 145, 155, 184, 217, 229, 233, 245, 250, 256, 341, 343
- Période
 - de mise en danger 205, 209, 212
 - de végétation 204
- Perméabilité **76**, 306
- Perte d'aiguilles et de feuilles 261, 264, 269
- Petit billon 57, 59, 61
- Peuplement 32, 100, 363
 - accessoire 106, 110, 137, 171, 190, 232, 245, 363
 - clairsemé **29**, 33, 96ss., 116, **148ss.**, 226, 228ss., 239, 244s., 255s., 259, 290, 341, 343, 363
 - instable 227, 249s.
- pH du sol 75
- Photo aérienne 18, 39, 67
- Picea abies* (L.) Karst. (cf. Epicéa)
- Pied de versant 74
- Pin = *Pinus* L. 56, 84, 103ss., 110, 126s., 134, 151s., 163, **164ss.**, 188ss., 196ss., 201ss., 205s., 209, 212, 216, 265ss., 275s., 287, 344
 - de montagne = *Pinus mugo* Turra 84, 106, 122
 - rampant = *Pinus mugo* f. *prostrata* Turra 28, 40
- Pinus* L. (cf. Pin)
 - *cembra* L. (cf. Arole)
- Piste pour machines 302s., 304s.
- Place de dépôt 29
- Placette d'échantillonnage 13, 17s., 363

- Plantation 183, 191
- Plateau **27**
- Pluriétagé 363. (cf. A plusieurs étages)
- Politique forestière 13
- Possibilité
 - d'analyse 21
 - d'exploitation 74
- Pourcentage des forêts parcourues 253
- Praticabilité 306ss.
- Préalpes **27**
- Précision des données 21s.
- Préexistant 106
- Présence de calcaire 75
- Présentation des résultats **27**
 - géographique 13, 27
 - thématique 13
- Prétransport 302, 304s., 363
- Principe de territorialité 42
- Prochaine intervention sylvicole) **242ss.**
- Production
 - limitée 29, 363
 - totale 67, **77ss.**, 363
- Productivité 67
- Produit accessoire 363
- Propagation des erreurs 22
- Proportion des forêts parcourues 253
- Propriété 19, **42ss.**, 51s., 68, 71, 79, 81s., 97ss., 101s., 111ss., 123, 126ss., 134s., 136, 149, 186s., 194, 200, 238, 243s., 253, 271, 278, 288s., 296, 298, 311, 316, 339, 350s., Carte 2
 - individuelle 42ss., 339
- Protection
 - de la régénération **218**
 - individuelle 218

Q

Qualité 223, 282s.
Quercus L. (cf. Chêne)

R

Rajeunissement naturel 191, 363. (cf. Régénération)
Ravinement 76
Réalisation (cf. Liquidation)
Reboisement 40
Recrûs/fourrés 32, 100ss., 110ss., 184, 145, 155, 185ss., 207s., 217, 229, 245, 247, 250, 256, 258s., 341, 343
Régénération 40, 100, 106, 116, 118, 183ss., 256, 258ss., 363
- sous abri 184s., 193ss., 209s., 217
- végétative 30
Régime 136, 364
Région 13, 17, 27, 34
- phytogéographique 77, 83s.
Rejet de souche 30, 136, 191, 364
Relations
- d'ordre causal 22
- d'ordre statistique 22
Relevé
- de contrôle 22, 364
- sur les cartes 19
- sur le terrain 18s., 34
Relief 67, 74, 77
Rendement soutenu 112, 159s., 364
Répartition des tiges 106ss., 128ss., 140s., 143s., 152s., 187ss., 194ss., 199s.,
Représentation 17
Réserve 32, 106, 110, 184, 364
Résineux 55, 56, 103, 110, 113ss., 125s., 134s., 139, 142ss., 152, 166ss., 188ss., 196ss., 201ss., 230, 256, 265ss., 275s., 282, 285ss., 321s., 342, 344ss.
- (proportion ou volume des) 55, 116, 125, 135, 197s., 202s.
Restes (assortiment) 57, 59, 61
Restrictions (méthodes d'exploitation) 306
Révolution 30, 110, 136, 159, 364
Roche 75s.
Roche-mère 76, 77, 83s.
Rotation 364

S

Sanasilva 261
Sapin = *Abies alba* Mill. 56s., 77, 84, 103ss., 110, 126ss., 134, 151s., 162, 163, 166ss., 188s., 192, 196ss., 201ss., 205ss., 212s., 215, 265ss., 275s., 287, 344ss., Carte 9
Selve 30, 33, 96ss., 136, 142, 147, 228s., 247, 255, 341, 343, 364
Semis 183, 191
Serré (cf. Degré de fermeture) 364
Service forestier 19
Seuil d'inventaire 49, 364
Situation géographique 67, 83
Société 42s., 339
Soins culturaux 185, 235s., 242, 247s., 364
Sol 75s.
Sous-étage (cf. Etage inférieur)
- des taillis-sous-futaie 30, 136, 142, 146
Stabilité 223ss., 224, 234, 241, 249s., 259, 277, 281, 364
- des peuplements 223ss., 259
- globale 224, 234
Stade de développement 32, 95, 100ss., 104s., 110ss., 119ss., 145, 155, 184, 229s., 234, 244ss., 256s., 341, 343, 364
Station 67ss., 225s., 233, 364
Statistique
- de la superficie de la Suisse 34, 39, 70, 364
- forestière 13, 27, 39, 41, 323, 327, 334
Structure 101, 112, 116, 118ss., 135, 145, 155, 226, 232, 257, 259, 364
- à un ou plusieurs étages 31
- des peuplements 95, 101, 118
- étagée 31, 100, 118ss., 145, 155, 361
- par petits groupes 31, 116, 119, 121s., 126s., 132ss., 145, 149ss., 154s., 200, 226, 228, 230, 232, 245, 257, 259, 364
Sud des Alpes 27
Surestimation du volume sur pied 50
Surface
- circulaire concentrique 17
- de relevé 17
- d'interprétation 18, 364

- forestière 39, 40ss., 61, 67s., 70ss., 79ss., 84, 96ss., 101s., 111, 113ss., 121s., 135s., 138, 145ss., 149, 155s., 186s., 191, 194s., 198, 200, 203, 207, 214s., 225ss., 228, 252ss., 277s., 281s., 298ss., 306ss., 312ss., 339ss., 349s., Carte 1
- en permanence non boisée 364, (cf. Vides permanents)
- instable 223ss., 225, 227, 229, 231, 249
- provisoirement non boisée 364, (cf. Trouées provisoires)
- totale 33s., 96ss.
- incendiée 29, 98
- terrière 113, 124, 137, 162s., 223, 364
- totale 27
Système informatique choisi 13

T

- Table de production 77, 188, 364
Taillis 30, 33, 96ss., 136ss., 142ss., 158, 228ss., 239, 244, 247, 255s., 271, 285, 290, 318, 341, 343, 364
Taillis-sous-futaie 30, 33, 96ss., 136s., 138ss., 228ss., 239, 244s., 247, 255, 271, 285, 290, 318, 341, 343, 364
Talus 29, 33, 96ss., 184, 341, 343, 364
Tarif 17, 50s., 364
- général 50s.
- particulier 50s.
Taux
- d'abrouissement 204ss.
- admissible 207s.
- de boisement 40s., 69ss., 364
- de pourriture 266
- d'exploitation 364
Temps nécessaire
- au bûcheronnage 309ss.
- au débardage 309ss.
Terrain
- agricole marginal 41
- en friche 41
- plat 74
Terre fine 75
Tige 364
Tracteur 302ss.
Traitement des données 19s.
Transformation 30, 365
Travaux culturaux (cf. Trouée)
Treuil 303ss.
Trouée 29, 98
- provisoire 29, 33, 96ss., 341, 343, 365
Type de forêt 27, 28ss., 95ss., 101s., 119ss., 136s., 146, 149, 184, 228, 233, 238ss., 244s., 255s., 258, 260, 290, 341, 343, 365, Carte 5
- de structure 119ss., 121s., 134, 149ss., 230, 365
- d'intervention 184, 242, 247s., 325, 330s., 365

U

- Urgence d'une intervention sylvicole 242ss., 249, 325, 328s., 365

V

- Valeur individuelle (d'une variable) par placette 21, 86ss., 163ss., 252
Vallées sèches des Alpes 79
Variable 20
Vent 234, 266, 271s.
Vides permanents 29, 33, 96ss., 341, 343, 365
Vieillessement 156, 159
Vitalité 232s., 234, 274
Volume
- de l'arbre 17, 20
- du matériel sur pied 50
- exploitable 321, 324, 325s., 331, 332
- exploité annuel moyen 327, 334
- sur pied 51s., 100, 103s., 106, 110, 112, 116, 124ss., 139, 142, 147, 151, 152ss., 166, 169s., 172ss., 239, 244s., 257, 262, 284ss., 321ss., 343ss., 365
- total 17, 51, 95, 103s., 323
- sur pied par hectare 51s., 95, 100, 103s., 106, 110, 112, 124ss., 139, 142, 147, 151ss., 239, 244s., 257, Carte 6

Z

- Zone
- à billons 60s.
- à bois longs 60s.
- de combat 121
- tampon 75

12.5 Abréviations et unités de mesure

Abréviations

AG	canton d'Argovie
AI	canton d'Appenzell Rhodes intérieures
AR	canton d'Appenzell Rhodes extérieures
art.	article
BE	canton de Berne
BL	canton de Bâle-Campagne
BS	canton de Bâle-Ville
CaCl ₂	chlorure de calcium
c.-à-d.	c'est-à-dire
CC	Code civil suisse
CEE/ECE	Commission économique pour l'Europe des Nations Unies
cf.	comparez
CFP	Chemins de fer fédéraux
chap.	chapitre
coef. k	coefficient de perméabilité en eau du sol saturé
d ₇	diamètre à 7 m de hauteur
DHP	diamètre à hauteur de poitrine
DMF	Département militaire fédéral
E	Est
e.a.	entre autres
édit.	éditeur
EPFZ	Ecole polytechnique fédérale de Zurich
et al.	et autres
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
féd.	fédéral
feuill.	feuillus
fig.	figure
FNP	Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage
fr.	francs
FR	canton de Fribourg
GE	canton de Genève
GL	canton de Glaris
GR	canton des Grisons
h, haut.	hauteur
h/d	coefficient de stabilité
H _{dom}	hauteur dominante
HESPA	Bureau d'achat du bois de l'industrie suisse du papier

IFF	Inspection fédérale des forêts
IFN	Inventaire forestier national
IFRF	Institut fédéral de recherches forestières
JFS	Journal forestier suisse
JU	canton du Jura
LPoLF	Loi fédérale sur la police des forêts
LU	canton de Lucerne
max.	maximal(e), maximum
méd.	médiane
min.	minimal(e), minimum
mio.	million
moy.	moyenne
n, nb	nombre
N	Nord
NE	canton de Neuchâtel
NW	canton de Nidwald
O	Ouest
OFEFP	Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage
OFPP	Office fédéral des forêts et de la protection du paysage
OW	canton d'Obwald
p.ex.	par exemple
pH	indice d'acidité ou d'alcalinité
PT	production totale
rés.	résineux
RFA	République fédérale d'Allemagne
S	Sud
SF	Statistique forestière suisse
SG	canton de Saint-Gall
SH	canton de Schaffhouse
SO	canton de Soleure
SZ	canton de Schwyz
tab.	tableau
TED	Traitement électronique des données
TG	canton de Thurgovie
TI	canton du Tessin
tig.	nombre de tiges
UR	canton d'Uri
VD	canton de Vaud
VS	canton du Valais

y.c.	y compris
ZH	canton de Zurich
ZG	canton de Zoug
>	plus grand, plus de, au-dessus de
≥	plus grand ou égal
<	plus petit, moins de, jusqu'à,
≤	au-dessous de

Unités de mesure

%	pourcentage
a	are (100 m ²)
cm	centimètre
cm/sec	centimètre par seconde
cm ²	centimètre carré
fr./m ³	francs par mètre cube
g	grade
h/m ³	heure par mètre cube
ha	hectare (100 a = 10 000 m ²)
kg	kilogramme
km	kilomètre
km ²	kilomètre carré
M	Mol (mole)
m	mètre
m/ha	mètre par hectare
m.s.m.	mètre sur mer
m ²	mètre carré
m ³	mètre cube
m ³ /ha	mètre cube par hectare
st	stère (= 1 x 1 x 1 m de bois empilé)
tig./ha	nombre de tiges par hectare
t	tonne