

> Potentiel d'exploitation du bois dans les forêts suisses

Scénarios d'exploitation et évolution des forêts



> Potentiel d'exploitation du bois dans les forêts suisses

Scénarios d'exploitation et évolution des forêts

Riassunto della presente pubblicazione: www.bafu.admin.ch/uw-1116-i

Impressum

Editeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)
L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

Auteurs

Peter Hofer, Jörg Hässig, Regula Rüegg, Jürg Altwegg,
Andreas Schoop, GEO Partner AG, Zurich
Edgar Kaufmann, Fritz Frutig, Ulrich Ulmer, Institut fédéral de
recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Birmensdorf
Christian Rosset, Haute école suisse d'agronomie (HESA), Zollikofen
Paolo Camin, Office fédéral de l'environnement, Berne

Groupe d'accompagnement

Ulrike Krafft, Rolf Manser, Hans Peter Schaffer, OFEV, Ittigen
Anton Bürgi, Edgar Kaufmann, Esther Thürig, WSL, Birmensdorf
Christoph Aeschbacher, Christoph Rutschmann, BES, Zurich
Urs Amstutz, WVS, Soleure
Riet Gordon, Amt für Wald GR, Coire
Peter Hofer, GEO Partner AG, Zurich
Felix Lüscher, OAK, Schwyz
Werner Riegger, IG Industrieholz, Zurich
Christian Rosset, HESA, Zollikofen
Hansruedi Streiff, HIS, Berne
Gerold Knauer, Hansruedi Walther, Office des forêts, Berne
Martin Winkler, Kantonforstamt ZG, Zoug
Thomas Wirth, WWF, Zurich
Otmar Wüest, CDFo/CIC, Berne

Accompagnement à l'OFEV

Paolo Camin, Marco Zanetti, Division Forêts

Référence bibliographique

Hofer P. et al. 2010: Potentiels d'exploitation dans la forêt suisse.
Scénarios d'exploitation et évolution des forêts. Office fédéral de
l'environnement, Berne. Connaissance de l'environnement n°. 1116:
78 p.

Graphisme, mise en page

Ursula Nöthiger-Koch, Uerkheim

Photo de couverture

OFEV

Commande de la version imprimée et téléchargement au format PDF

OFCL, Diffusion des publications fédérales, CH-3003 Berne
Tél. +41 (0)31 325 50 50, fax +41 (0)31 325 50 58
verkauf.zivil@bbl.admin.ch
Numéro de commande: 810.300.123f
www.bafu.admin.ch/uw-1116-f

Cette publication est également disponible en allemand.

> Table des matières

Abstracts	5	Annexes	47
Avant-propos	7	A1 Stratégies cantonales pour le potentiel d'exploitation	47
Résumé	8	A2 Périodes de révolution dans la futaie régulière	48
		A3 Résultats MASSIMO3	49
		A4 Données sur les potentiels d'exploitation du bois par scénario	54
		A5 Statistique forestière et Inventaire forestier national	62
		A6 Facteurs d'adaptation pour la statistique forestière et l'IFN	70
1 Contexte	11	Répertoires	72
1.1 Potentiel d'exploitation dans d'autres pays	11	Glossaire	76
1.2 Stratégies cantonales	13	Bibliographie	78
2 Méthode et démarche	15		
2.1 Scénarios	15		
2.1.1 Scénario A: base (volume sur pied constant)	15		
2.1.2 Scénario B: accroissement (transformation de la forêt visant un accroissement élevé à long terme)	16		
2.1.3 Scénario C: Kyoto (utilisation des puits de carbone pouvant être pris en compte dans la forêt)	17		
2.1.4 Scénario D: forte demande (exploitation nettement supérieure à l'accroissement pendant une durée de 20 ans)	17		
2.2 Modèles de calculs des potentiels de bois en fonction de différents scénarios	18		
2.2.1 Le modèle de scénario MASSIMO3	18		
2.2.2 Résultats du modèle	19		
2.3 Déduction des coûts potentiels de la récolte du bois suivant la méthode utilisée dans l'IFN3	23		
2.3.1 Relevé des méthodes de récolte du bois par le biais d'enquêtes	23		
2.3.2 Définition des méthodes de récolte	24		
2.3.3 Calcul des coûts de la récolte	25		
2.4 Modèle de la «pelure d'oignon»	26		
3 Potentiel d'exploitation durable du bois	29		
3.1 Potentiels d'exploitation calculés (comparaison des scénarios)	29		
3.1.1 Evolution du volume sur pied et de l'accroissement de 2007 à 2106	29		
3.1.2 Potentiel d'exploitation de 2007 à 2106	34		
3.2 Conclusions	45		

> Abstracts

The significant increase in the demand for the raw material wood and related future expectations have created a greater need for sound data on the utilisation potential of the Swiss forest. Based on data from the third National Forest Inventory (NFI3) and substantiated by model calculations carried out using MASSIMO3 (increment, removals, standing volume), HeProMo (wood harvesting costs) and the «onion» model (sustainably available potential), Switzerland's potential sustainable wood supply for the coming 30 years and the 70 beyond that period is presented and discussed from the perspective of four possible scenarios (basic, increment, Kyoto, significant demand).

The harvesting potential calculated for the period 2007–2036 varies considerably, i.e. between 6.7 and 10.3 million m³ per year, depending on the scenario used. Assuming that the interventions made are uniform across the board, the long-term trend (100 years) indicates the convergence of the scenarios. Standing volumes, increment and harvesting options show a shift from softwood to hardwood, which is considerable in some cases, depending on the scenario. The sustainably available potential is mainly located in the Central Plateau, the Pre-Alps and Jura regions.

Keywords:

forestry sector

timber sector

NFI

forestry statistics

Die deutlich gesteigerte Nachfrage nach dem Rohstoff Holz sowie entsprechende Zukunftserwartungen haben das Bedürfnis nach fundierten Datengrundlagen zum Nutzungspotenzial im Schweizer Wald erhöht. Basierend auf Daten des dritten Landesforstinventars (LFI3) und gestützt auf Modellrechnungen mit MASSIMO3 (Zuwachs, Abgänge, Vorrat), HeProMo (Holzernteaufwand) und dem Zwiebelschalenmodell (nachhaltig verfügbares Nutzungspotenzial) wird das Holznutzungspotenzial anhand von vier Szenarien (Basis, Zuwachs, Kyoto, grosse Nachfrage) für die kommenden 30 Jahre und ebenso für die nachfolgenden 70 Jahre dargestellt und diskutiert.

In der Periode 2007–2036 weichen die Potenziale je nach Szenario markant voneinander ab, und zwar zwischen 6,7 und 10,3 Mio. m³ pro Jahr. Unter der Annahme, dass anschliessend die Eingriffe einheitlich erfolgen, wird langfristig (100 Jahre) wieder einer Tendenz zur Annäherung der Szenarien festgestellt. Vorräte, Zuwachs und Nutzungsmöglichkeiten verschieben sich je nach Szenario teilweise erheblich vom Nadel- zum Laubholz. Das nachhaltig verfügbare Nutzungspotenzial liegt vor allem im Mittelland, in den Voralpen und im Jura.

Stichwörter:

Waldwirtschaft

Holzwirtschaft

LFI

Forststatistik

La nette augmentation de la demande de bois et les attentes qui en découlent font qu'il existe un besoin croissant de données de base étayées concernant le potentiel d'exploitation dans les forêts suisses. Le potentiel d'exploitation pour les 30 prochaines années ainsi que pour les 70 années suivantes est présenté et discuté au moyen de quatre scénarios (base, accroissement, Kyoto, forte demande) sur la base des données du 3^e Inventaire forestier national (IFN 3) ainsi que des modèles de calcul MASSIMO3 (croissance, décroissement, volume) et HeProMo (coûts de la récolte du bois). Le potentiel d'exploitation durablement disponible est représenté à l'aide du modèle dit «à oignon».

Durant la période de 2007 à 2036, les potentiels présentent des écarts marqués suivant les scénarios, entre 6,7 et 10,3 millions de m³ par an. En supposant que les interventions seront ensuite semblables, on constate que les scénarios ont tendance à se rapprocher de nouveau à long terme (100 ans). Suivant les scénarios, on note un recul parfois important des résineux en faveur des feuillus en termes de volumes sur pied, d'accroissement et de possibilités d'exploitation. Le potentiel d'exploitation durablement disponible se trouve avant tout dans le Jura, le Plateau et les Préalpes.

Il forte incremento della domanda di legno e le relative aspettative per il futuro hanno accentuato la necessità di disporre di dati attendibili sul potenziale di utilizzo del legno nel bosco svizzero. In base ai dati riportati nel terzo Inventario forestale nazionale (IFN3) e alle simulazioni di calcolo con MASSIMO3 (accrescimento, utilizzo e perdite, provvigione), HeProMo (costi della raccolta del legname) e il modello «a cipolla» (potenziale di utilizzo sostenibile disponibile) il potenziale di utilizzo del legno viene rappresentato e esaminato per i prossimi 30 anni e ancora per i 70 anni successivi applicando quattro scenari (base, accrescimento, Kyoto, forte domanda).

A seconda degli scenari, nel periodo 2007–2036, il potenziale diverge notevolmente ed è compreso fra 6,7 e 10,3 milioni di metri cubi l'anno. Partendo dal presupposto che gli interventi successivi avverranno in modo uniforme, si constata di nuovo una tendenza al riavvicinamento degli scenari sul lungo termine (100 anni). A seconda dello scenario, le provvigioni, l'accrescimento e le possibilità di utilizzo del legno delle conifere e delle latifoglie variano in parte notevolmente. Il potenziale disponibile in termini di utilizzo sostenibile è presente soprattutto nel Giura, sull'Altipiano e nelle Prealpi.

Mots-clés:
économie forestière
industrie du bois
IFN
statistique forestière

Parole chiave:
economia forestale
economia del legno
IFN
statistica forestale

> Avant-propos

Matière première indigène renouvelable et agent énergétique bénéficiant d'une longue tradition, le bois était un peu tombé dans l'oubli après la guerre. Aujourd'hui, la demande en bois augmente de nouveau de manière accrue. En Suisse, sa consommation a certes été ralentie pour un temps par la crise économique mondiale, mais la tendance à long terme indique clairement une augmentation des besoins en bois: ses multiples possibilités d'utilisation, mais aussi la raréfaction et le renchérissement des ressources qui se profilent, font que la pression sur le bois – et donc sur la forêt – s'intensifiera encore à l'avenir.

Des données de base étayées concernant le potentiel d'exploitation du bois actuel et son évolution possible revêtent une importance centrale pour la mise en œuvre de la politique de la ressource bois de l'OFEV. Son objectif principal est le suivant: *exploiter durablement le bois des forêts suisses et utiliser efficacement les ressources disponibles*. Le secteur de l'économie demande aussi avec insistance des informations sur les volumes potentiels de bois économiquement utilisables.

Dans ce contexte, une question se pose en priorité: *Quelle quantité de bois la forêt suisse peut-elle durablement fournir?* Durable signifie ici que la productivité des forêts est maintenue et que toutes les fonctions forestières sont remplies. Cette question explique l'objectif de ce projet: déduire, sur la base du troisième Inventaire forestier national, des indications sur le potentiel d'accroissement et d'exploitation à moyen terme dans les forêts suisses aux niveaux national et régional. Le projet développe des scénarios, mais ne fait pas de pronostic.

Les scénarios représentent dans un premier temps les évolutions possibles de l'accroissement, du décroissement et du volume sur pied dans la forêt suisse, et ce pour la totalité de la masse ligneuse. Pour répondre au besoin d'information de l'économie du bois et d'autres acteurs intéressés, le potentiel d'exploitation effectivement disponible est calculé pour chaque scénario. A cet effet, et en analogie avec les pelures d'un oignon, on a soustrait les quantités qui ne sont pas exploitables ou utilisables économiquement ou qui ne peuvent pas être consommées pour d'autres raisons.

Les scénarios et les potentiels d'exploitation qui en sont déduits doivent contribuer à déterminer des stratégies à long terme dans le cadre de la discussion sur la politique forestière.

Une importante base de décision pour réfléchir aux orientations futures de la politique suisse en matière d'économie forestière et d'industrie du bois existe désormais. L'OFEV remercie toutes les personnes concernées pour leur grand engagement.

Andreas Götz
Sous-directeur
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

> Résumé

La demande de bois a fortement augmenté. Le bilan de CO₂ neutre et les multiples possibilités d'utilisation du bois en font un produit toujours plus attrayant, raison pour laquelle la pression exercée sur l'exploitation du bois s'intensifiera encore au cours des prochaines décennies. Il est donc nécessaire de se demander quel potentiel d'exploitation est durablement disponible dans les forêts suisses. Ce potentiel est évalué au moyen de quatre scénarios sur la base des données de l'Inventaire forestier national (IFN).

Les calculs découlent des scénarios suivants:

Scénarios

- > **Scénario A: base** (volume sur pied constant)
- > **Scénario B: accroissement**
(transformation de la forêt visant un accroissement élevé et durable à long terme)
- > **Scénario C: Kyoto**
(utilisation des puits de carbone pouvant être pris en compte dans la forêt)
- > **Scénario D: forte demande**
(exploitation nettement supérieure à l'accroissement pendant une durée de 20 ans)

Le potentiel d'exploitation est calculé en décennies pour les 30 prochaines années (de 2007 à 2036). Pour un contrôle des effets à long terme, les périodes de 2047 à 2056 et de 2097 à 2106 sont aussi prises en considération.

Les données de base utilisées sont celles de l'IFN pour les surfaces forestières accessibles, sans la forêt buissonnante. Le décroissement (exploitation et mortalité), l'accroissement et le volume sur pied ont été calculés à l'aide du modèle de développement forestier **MASSIMO3**. Ces paramètres sont dépendants de la gestion choisie en fonction du scénario. Les interventions ont lieu dans toute la Suisse sur la base de critères sylvicoles. Les données sont indiquées comme *bois de tige en écorce*.

Modèles

Les coûts potentiels de la récolte du bois ont été principalement calculés à l'aide du modèle de productivité de la récolte du bois (**HeProMo**). Il s'agissait de tenir dûment compte des méthodes de récolte du bois utilisées en Suisse. Les coûts de la récolte du bois sont constitués de l'abattage, du façonnage et du débardage.

Dans une étude séparée, l'IFN et la statistique forestière sont comparés pour déterminer la «vraie valeur de l'exploitation du bois», ce qui permet de quantifier la surmesure et de fournir des informations de base importantes sur la composition des assortiments.

Le potentiel d'exploitation durablement disponible a été déduit au moyen du **modèle de la «pelure d'oignon»** en se fondant sur les valeurs générées par MASSIMO3.

1. *Potentiel d'exploitation total calculé*: récolte et mortalité des arbres entiers sans feuilles/aiguilles (m³ de bois massif) calculées à l'aide des scénarios. L'extension de la surface forestière a été prise en compte.
2. *Potentiel d'exploitation biologique*: réduction due aux pertes de récolte et aux intensités d'exploitation (paramètres physiques).
3. *Potentiel d'exploitation sociopolitique*: réduction due aux limitations d'exploitation liées aux fonctions forestières telles que la détente, les réserves forestières ou la forêt de protection, compte tenu des contingences sociopolitiques.
4. Potentiel d'exploitation économique: réduction due aux coûts de récolte (exploitation économiquement concurrentielle).
5. Potentiel d'exploitation durablement disponible: réduction du fait des mesures prescrites.

Les calculs ont été effectués au niveau des 14 régions économiques. Le présent rapport n'indique cependant le potentiel d'exploitation que pour les 5 régions de production et l'ensemble de la Suisse. Il est tenu compte de la forêt accessible, sans la forêt buissonnante.

Selon les calculs effectués avec MASSIMO3, l'accroissement brut annuel du bois de tige en écorce à long terme est de 9,0 m³/ha dans le scénario A et de 9,2 m³/ha dans le scénario C. Durant les 50 premières années, l'accroissement brut annuel est de 8,4 m³/ha dans le scénario B, de 8,0 m³/ha dans le scénario D et de 8,8 m³/ha durant les 50 années suivantes dans les deux scénarios. En raison de la densité de peuplement toujours plus forte dans le scénario C, la mortalité augmente aussi. Cela a aussi un effet sur l'accroissement net et sur l'exploitation.

Résultats

La situation se présente autrement en ce qui concerne le potentiel d'exploitation durablement disponible calculé. Si l'on compare les potentiels d'exploitation annuels durablement disponibles, le scénario A se distingue par une constance à un niveau élevé. Les potentiels nettement plus importants des scénarios B et D pour la période de 2007 à 2026 sont obtenus au prix de reculs sensibles au cours des années suivantes (Tab. A). On a pu constater qu'une diminution du volume de bois sur pied n'entraîne pas automatiquement une augmentation de l'accroissement. Dans le scénario C, le potentiel d'exploitation reste insatisfaisant avant tout durant les 30 premières années. Dans tous les scénarios, le potentiel d'exploitation des feuillus augmente fortement aux dépens des résineux. Dans les scénarios B et D, le potentiel des feuillus pour la période de 2097 à 2106 est nettement supérieur à celui des résineux, respectivement de 17 % (B) et de 21 % (D).

S'agissant des périodes d'observation au-delà des périodes retenues pour les scénarios (50 et 100 ans), le volume d'exploitation du bois ne peut pas être extrapolé de manière linéaire.

Tab. A > Potentiel d'exploitation durablement disponible, scénarios A à D

Arbre entier sans feuilles/aiguilles	Scénario A (base) mio m ³		Scénario B (accroissement) mio m ³		Scénario C (Kyoto) mio m ³		Scénario D (forte demande) mio m ³	
	durant période	par an	durant période	par an	durant période	par an	durant période	par an
2007–2036 (30 ans)	232	7,73	284	9,47	202	6,73	308	10,27
2037–2056 (20 ans)	159	7,95	141	7,05	144	7,20	119	5,95
2057–2106 (50 ans)	419	8,38	392	7,84	372	7,44	343	6,86
2007–2106 (100 ans)	810	8,10	817	8,17	718	7,18	770	7,70

Principaux résultats:

- > Les scénarios A (base) et B (accroissement) sont à peu près équivalents sur une période de 100 ans en termes de potentiel d'exploitation durablement disponible. Toutefois le scénario A fournit au fil du temps des quantités plus constantes de bois que le B (fig. 16).
- > Le scénario C (Kyoto) présente le potentiel d'exploitation le plus bas. Si l'on maintenait les volumes sur pied en-dessous de 400 m³/ha à partir de 2037, les différences par rapport aux autres scénarios diminueraient nettement.
- > Le scénario D (forte demande) présente de fortes variations. Durant la période de 2047 à 2056, le potentiel diminue de plus de 50 % par rapport à celui des 20 premières années. Il faut en outre se demander si la politique d'exploitation restrictive peut être imposée après 20 ans. Mais ce scénario montre aussi qu'une exploitation accrue pendant 20 ans n'endommage pas la forêt.

1 > Contexte

Des enquêtes de l'OFEV menées auprès des services forestiers cantonaux et de différents acteurs ont montré la nécessité d'une nouvelle étude portant sur une durée de 30 ans et envisageant différents scénarios de gestion.

Le projet a les objectifs suivants:

- > Les potentiels d'exploitation du bois pour les périodes de 2007 à 2016, 2017 à 2026 et 2027 à 2036 sont déduits au moyen du modèle dit de la «pelure d'oignon» déjà éprouvé en se basant sur les interprétations de l'IFN3 du WSL. Pour disposer d'une vue d'ensemble de l'évolution des exploitations, du volume sur pied et de l'accroissement suite aux interventions prévues, une estimation des potentiels pour les périodes de 2047 à 2056 et de 2097 à 2106 est effectuée.
- > Quatre scénarios sont interprétés pour cet horizon temporel sur la base de modèles de calcul du WSL:
 - *Scénario A*: base (volume sur pied constant);
 - *Scénario B*: accroissement (transformation de la forêt visant un accroissement élevé à long terme);
 - *Scénario C*: Kyoto (utilisation des puits de carbone pouvant être pris en compte dans la forêt);
 - *Scénario D*: forte demande (exploitation nettement supérieure à l'accroissement pendant une durée de 20 ans).
- > Les assortiments disponibles dans le cadre des potentiels sont estimés pour les résineux et les feuillus, les régions économiques et les fonctions prioritaires.

1.1 Potentiel d'exploitation dans d'autres pays

Au cours des dernières années, la demande en ressources renouvelables a fortement augmenté non seulement en Suisse, mais aussi dans la plupart des autres pays. Il est donc nécessaire de disposer d'une vue d'ensemble des ressources et de la consommation de bois ou des produits du bois à un niveau international. La Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU) et l'organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) se sont penchées sur ces questions.

En 2008, le Comité du bois de la CEE-ONU (UNECE Timber Committee) a réalisé en collaboration avec la FAO une étude sur le potentiel d'exploitation durable du bois en Europe en se basant sur les données nationales tirées de l'inventaire forestier mondial «Global Forest Resources Assessment 2005» de la FAO (2006). L'objectif de cette étude était de représenter les différents éléments du potentiel d'exploitation du bois et de proposer une méthode de calcul. Le potentiel d'exploitation du bois a été différencié selon des aspects théoriques, biologiques et socioéconomiques. Partant de ces éléments, une enquête sur les données de base, les méthodes de calcul et les résultats existant en matière de potentiels d'exploitation du bois a été effectuée auprès des pays membres (Wilnhammer, 2009a). Cette enquête a montré que la plupart des pays ont

2008: enquête sur les études existantes dans différents pays

reconnu la nécessité de déterminer les potentiels d'exploitation du bois. Pour ces calculs, la plupart des pays se basent sur les données d'inventaires forestiers. Les études diffèrent cependant fortement par leurs questions et leurs méthodes, ce qui rend la comparaison de leurs résultats difficile. De nombreuses recherches se concentrent sur la détermination du potentiel du bois-énergie. Seuls quelques rares pays distinguent divers assortiments. Les facteurs restrictifs comme les aspects écologiques et économiques sont à peine pris en considération. Les recherches se limitent le plus souvent aux potentiels d'exploitation théorique et biologique. Le calcul de l'évolution probable du potentiel fait en revanche l'objet d'un grand intérêt. Plusieurs études contiennent des scénarios pour les 20 à 40 prochaines années.

En 2009, un séminaire de la CEE-ONU/FAO s'est tenu avec pour objectif de rassembler les différentes études nationales actuelles, de discuter des directives en vue d'une harmonisation de la saisie des potentiels d'exploitation au niveau européen et d'élaborer des recommandations pour les études à venir. Les résultats sont réunis dans un rapport. Voici les principaux (Wilnhammer, 2009b):

2009: séminaire CEE-ONU/FAO

- > Définir et prendre en considération tous les éléments des potentiels: dans la forêt, hors de la forêt, produits secondaires de la transformation du bois, bois de récupération.
- > Inclure tous les compartiments de l'arbre comme le bois de tige, l'écorce, les branches.
- > Présenter des résultats uniformes sur la base de définitions, d'unités de mesure et de facteurs de conversion unitaires.
- > Calculer et présenter séparément les différents aspects du potentiel, notamment le potentiel théorique ainsi que les restrictions techniques, écologiques et socioéconomiques.
- > Réaliser des calculs à l'aide de différents scénarios d'accroissement et d'exploitation.

Directives

Ces directives sont mises à la disposition des pays et doivent faciliter la réalisation d'études à venir. Bien que facultatives, elles devraient contribuer à améliorer la comparabilité des études à venir.

Mise en œuvre facultative des directives

La comparaison des études provenant d'autres pays avec celles réalisées en Suisse est très difficile, mais elle fournit des indications intéressantes.

Difficile comparaison entre la Suisse et l'étranger

En Allemagne, plusieurs études visant à déterminer les ressources de bois brut potentielles ont été réalisées sur la base des données du deuxième Inventaire forestier fédéral (*Bundeswaldinventur*). Les ressources potentielles pour les 40 prochaines années ont été calculées au moyen de cinq scénarios avec le modèle d'accroissement WEHAM (accroissement des arbres individuels) (Dunger & Rock 2009). Les résultats n'indiquent cependant que le potentiel théorique. Selon Polley (2008), il existe un potentiel élevé pour les feuillus, les gros bois et dans les petites forêts privées. En ce qui concerne les résineux, l'augmentation des ressources de bois brut est plutôt faible. Près de 80 millions de m³/an de bois brut peuvent théoriquement être exploités en Allemagne (Polley 2008). L'étude ne prenant pas en considération les facteurs restrictifs comme l'écologie et la rentabilité, ces chiffres doivent être relativisés.

Allemagne

En Autriche, l'étude intitulée Ressources en bois et en biomasse réalisée par le Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) à Vienne a été achevée en 2008. L'évaluation du potentiel disponible a été réalisée à l'aide d'un modèle de calcul semblable au modèle dit de la «pelure d'oignon» (voir chapitre 2.4). Les critères relatifs à l'écologie, à la rentabilité et à la protection de la nature ont été pris en compte. Le potentiel théorique pour les 20 prochaines années a été calculé à l'aide du modèle d'accroissement forestier PROGNAUS (accroissement des arbres individuels). Cette modélisation a été réalisée sur la base de cinq scénarios:

Autriche

- > *Business as usual* (rythme d'exploitation semblable à celui de la période de 1981 à 1990).
- > Volume sur pied constant (325 m³ volume sur pied/ha bois de tige en écorce).
- > Scénario sylvicole (interventions intensives durant la phase de pré-exploitation).
- > Adaptation du volume sur pied (réduction du volume sur pied à 280 m³ volume sur pied/ha bois de tige en écorce).
- > Changement climatique (réchauffement de 1 degré Celsius en 20 ans).

Les cinq scénarios d'exploitation et les cinq scénarios de prix présentent un large spectre de résultats. Les résultats détaillés sont réunis dans le document «Holz- und Biomassenauflkommenstudie für Österreich» (BFW 2008), avec une version raccourcie dans «BFW Praxis Information» 18–2009.

La France et l'Italie n'évaluent le potentiel d'exploitation du bois au niveau national que de manière sommaire en se basant sur une comparaison entre l'accroissement et l'exploitation. Des études détaillées n'existent que pour certaines régions et ne portent souvent que sur le bois-énergie.

France et Italie

1.2 Stratégies cantonales

Les résultats issus des modèles de calcul sur la base des données de l'IFN sont suffisamment exacts pour servir de valeurs d'orientation au niveau national ou supracantonale, mais ils ne peuvent nous renseigner tels quels sur ce qui se passe au niveau cantonal. Pour disposer d'une vue d'ensemble des stratégies d'exploitation cantonales, l'OFEV a invité le Secrétariat de la Conférence des inspecteurs cantonaux des forêts (CIC) à réaliser une enquête en 2008.

Enquête auprès des cantons

En résumé, on obtient le tableau suivant (Secrétariat général CDFo/CiC, 2009):

Résultats

- > Il existe des idées relativement claires sur les objectifs à venir en matière d'exploitation du bois. Quelques cantons veulent augmenter leur exploitation.
- > La plupart des cantons poursuivent ces objectifs dans le cadre d'une stratégie de politique forestière globale ou dans le cadre de leur mandat global. Il n'existe toutefois pas de consignes politiques explicites. Ce sont les offices cantonaux des forêts qui se saisissent de cette thématique, l'incluent dans la planification de leur travail et font confirmer les orientations choisies par la hiérarchie.
- > Il existe toutefois de grandes incertitudes en ce qui concerne la détermination du potentiel d'exploitation. Dans de nombreux cas, on ne dispose que d'estimations se basant sur des valeurs acquises par expérience.

-
- > Dans tous les cantons, la mise en œuvre des objectifs se fait surtout par le conseil, la formation et la motivation des propriétaires forestiers. Quand il existe, le soutien ciblé de projets dans le domaine des structures d'entreprise, de la logistique du bois ou de la transformation du bois ne vient qu'en deuxième priorité. Ce soutien peut notamment prendre la forme de coopérations, de fusions d'entreprises ou de la promotion économique de scieries ou de centrales thermiques à bois.

Près des trois quarts des cantons ont participé à cette enquête (Annexe A1). En 2008, près d'un tiers d'entre eux disposait d'une stratégie active visant une augmentation de l'exploitation, un tiers prévoyait une stratégie et un tiers n'avait aucune stratégie spécifique. La moitié des cantons disposant d'une stratégie (active ou prévue) envisage d'exploiter l'accroissement courant, alors que l'autre moitié envisage de réduire les volumes sur pied. La plupart des cantons disposant d'une stratégie d'exploitation du bois ont défini un volume cible quantifié.

Stratégie d'exploitation du bois

2 > Méthode et démarche

Les données de base utilisées sont celles de l'IFN pour les surfaces forestières accessibles, sans la forêt buissonnante. Le décroissement (exploitation et mortalité), l'accroissement et le volume sur pied sont calculés avec le modèle MASSIMO3. Les données sont indiquées comme *bois de tige en écorce*. Les coûts potentiels de la récolte du bois sont calculés avec le modèle HeProMo. Ces données sont introduites dans le modèle dit de la «pelure d'oignon», au moyen duquel le potentiel d'exploitation durablement disponible est déduit.

2.1 Scénarios

L'Inventaire forestier national relève l'évolution passée de la forêt jusqu'à aujourd'hui. Les scénarios aident à trouver des repères pour les possibles évolutions à venir.

Les scénarios ont été établis par un groupe de travail constitué de représentantes et de représentants du WSL, des services forestiers cantonaux, des entreprises forestières et de l'économie du bois. Les scénarios déterminent les schémas d'intervention et le décroissement (exploitation plus mortalité résiduelle) qui en découle pour l'ensemble de la surface forestière en m³ de bois de tige en écorce pour des durées de 10 ans. En ce qui concerne le potentiel d'exploitation du bois, les décennies prioritairement concernées sont 2007 à 2016, 2017 à 2026 et 2027 à 2036. Pour juger les effets à long terme, les périodes de 2047 à 2056 et de 2097 à 2106 sont aussi analysées.

Des scénarios pour représenter l'avenir

2.1.1 Scénario A: base (volume sur pied constant)

En raison des importantes différences en matière d'exploitation des forêts entre les relevés IFN1 et IFN2 et les relevés IFN2 et IFN3, il est difficile de définir la politique d'«exploitation normale» qui devrait se poursuivre dans le scénario A. La période de 1987 à 1996 a été marquée par une sous-exploitation de la forêt, malgré l'ouragan «Vivian» en février 1990. En revanche, l'ouragan «Lothar» de décembre 1999 et les dégâts qu'il a provoqués, ainsi que l'augmentation de la demande de bois depuis environ 2002 ont entraîné une forte diminution du volume sur pied des épicéas et, en partie, de l'ensemble des résineux dans la région du Plateau. Au lieu de se baser sur l'«exploitation normale» des périodes précédentes, le scénario A est axé sur le maintien d'un volume sur pied constant. Dans ce cas, le décroissement (exploitation et mortalité) correspond à peu près à l'accroissement brut. Le décroissement et l'accroissement étant calculés avec le modèle MASSIMO3, le volume sur pied est soumis à des variations. Les exploitations forcées (chablis) sont prises en compte dans l'exploitation. Le scénario suppose une régénération constante.

Scénario A:
décroissement égal à
l'accroissement brut

Pour que la valeur cible (volume sur pied à peu près constant) puisse être tenue à long terme, les surfaces de coupe de réalisation et les critères d'intervention pour les éclaircies doivent être variés de façon minimale dans le modèle.

Les caractéristiques du scénario A peuvent être résumées de la manière suivante:

Caractéristiques du scénario A

- > Le volume sur pied reste constant dans chaque région économique au niveau de 2006 en fonction des classes de fertilité (supérieur ou inférieur à 3375 kg MS/ha par an), pour l'ensemble de la Suisse il est d'environ 360 m³/ha.
- > Des surfaces de régénération sont créées chaque année dans les futaies régulières. Leur dimension reste constante et découle des durées de révolution définies dans le groupe d'accompagnement (Annexe A2). A long terme, les répartitions des classes d'âge s'équilibrent.
- > Les intensités des éclaircies restent constantes, 30 % de la surface terrière dans la futaie régulière et 25 % de la surface terrière dans la futaie irrégulière.
- > La proportion de résineux dans les surfaces régénérées s'oriente vers l'évolution dans l'intervalle entre l'IFN2 et l'IFN3.
- > Les répercussions des tempêtes correspondent à ce qui a été observé depuis 1967 en termes de probabilité, de périmètres et d'intensité.
- > La mortalité représente 15 % du décroissement, ce qui correspond aux valeurs de la période entre l'IFN1 et l'IFN2.

2.1.2 Scénario B: accroissement (transformation de la forêt visant un accroissement élevé à long terme)

L'augmentation des besoins en ressources entraîne également une augmentation des besoins en bois comme matière première et comme agent énergétique. Dans le scénario B, la forêt est gérée en vue d'un accroissement durablement élevé, afin de maximiser à long terme l'exploitation d'assortiments pouvant servir de bois rond et d'assortiments de petits bois pour les produits en bois et pour l'utilisation énergétique. Cet objectif est réalisé par le choix de périodes de révolution appropriées et une régénération systématique dans les futaies régulières. La gestion des futaies irrégulières est la même que dans le scénario de base.

Scénario B: régénération systématique, avec réduction du volume sur pied

Le scénario B se distingue du scénario A par les points suivants:

Caractéristiques du scénario B

- > Le volume sur pied est progressivement réduit à 300 m³/ha sur une durée de 20 ans puis gardé si possible constant. (La taille des volumes à l'hectare pour atteindre des accroissements durablement élevés a pu être estimée à l'aide des tables de production de l'IFRF (1968); la fertilité de la station et les proportions naturelles des résineux ont été prises en compte. Les meilleurs volumes à l'hectare se situent autour de 300 m³/ha de bois de tige en écorce.)
- > A long terme, les surfaces de coupe de réalisation sont augmentées d'environ 40 % par rapport au scénario A.

2.1.3 Scénario C: Kyoto (utilisation des puits de carbone pouvant être pris en compte dans la forêt)

Durant la première période d'engagement du Protocole de Kyoto (2008 à 2012), la Suisse ne peut faire valoir que 0,5 million de tonnes de carbone ou 1,83 million de tonnes de dioxyde de carbone à titre d'effet de puits de la forêt. La manière dont cet effet de puits de carbone peut être comptabilisé et l'ampleur de celui-ci font actuellement l'objet de négociations. Pour le scénario, on part du principe que ces valeurs resteront identiques après 2012. L'objectif du scénario C est de faire coïncider la fonction forestière «production ligneuse» avec l'effet de puits de carbone pouvant être pris en compte dans le cadre du Protocole de Kyoto. A long terme, la forêt devra fournir suffisamment de bois d'œuvre; en même temps, le volume sur pied dans les forêts sera augmenté annuellement dans les proportions pouvant être prises en compte. Pour une surface forestière productive de près de 1 million d'hectares, cela signifie une augmentation annuelle du volume sur pied de 1,3m³/ha. Ici, on vise aussi une répartition homogène des classes d'âge dans une futaie régulière au cours d'une période de révolution.

Le scénario C se distingue du scénario A par les points suivants:

- > Augmentation du volume sur pied de 1,3 m³/ha par an (augmentation du volume à 390 m³/ha en 2036 et à 470 m³/ha en 2106).
- > Exploitation la plus importante possible à long terme.
- > Les coupes de réalisation et les éclaircies sont légèrement diminuées à part égales.

Scénario C:
augmenter le volume sur pied
et fournir suffisamment de bois
d'œuvre

Caractéristiques du scénario C

2.1.4 Scénario D: forte demande (exploitation nettement supérieure à l'accroissement pendant une durée de 20 ans)

Au cours des 20 prochaines années, la demande de bois rond résineux pourrait continuer à augmenter. Le scénario D répond à cette augmentation de la demande. Les périodes de révolution des peuplements de résineux sont raccourcies et les éclaircies sont intensifiées. Par conséquent, le volume des résineux diminue progressivement.

Le scénario D se distingue du scénario A par les points suivants:

- > Réduction du volume sur pied de 360 à 250 m³/ha en 20 ans, puis augmentation continue du volume sur pied à 330 m³/ha jusqu'en 2106.
- > Exploitation de 12 millions de m³ de bois fort par an durant les 20 premières années, puis exploitation à long terme de 6 à 7 millions de m³ de bois fort par an. Le pourcentage de l'augmentation de l'exploitation par rapport au scénario A est le même dans toutes les régions.
- > En raison de l'exploitation intensive et de la forte demande, la part de mortalité naturelle dans le décroissement correspond seulement à la moitié de celle de la période entre l'IFN1 et l'IFN2 (7 au lieu de 15 %) jusqu'en 2026. Durant les périodes suivantes, la mortalité s'élève de nouveau à 15 %.
- > Raccourcissement des périodes de révolution.
- > Raccourcissement des intervalles entre les éclaircies.

Scénario D:
périodes de révolution
raccourcies, éclaircies
intensifiées

Caractéristiques du scénario D

2.2 Modèles de calculs des potentiels de bois en fonction de différents scénarios

Le modèle de scénario MASSIMO (Kaufmann 2001) du WSL a permis de pronostiquer les développements forestiers en fonction du type de gestion après l'achèvement de l'IFN2. On a ainsi pu notamment établir des scénarios pour le bilan du carbone de la forêt suisse (OFEV 2007).

Question du développement futur de la forêt

Le modèle actuel MASSIMO3 (Kaufmann, en préparation) est un développement méthodologique du modèle MASSIMO. Les critères pour les interventions d'exploitation ont été nouvellement définis en collaboration avec un groupe de travail externe au WSL constitué d'experts sylvicoles et ont été introduits dans le modèle (voir chapitre 2.1). Les interventions ont lieu dans l'ensemble de la Suisse sur la base de critères sylvicoles. Les fonctions prioritaires ou prépondérantes ne sont pas prises en compte (à l'exception de SilvaProtect). Le modèle se base sur les données de l'IFN3.

2.2.1 Le modèle de scénario MASSIMO3

MASSIMO3 est un modèle de simulation empirique et stochastique. La plupart des composantes du modèle sont déduites de données de l'IFN. Les plus importantes sont le modèle d'accroissement des arbres individuels, le modèle de régénération, les modèles pour la gestion forestière ainsi que ceux qui estiment les taux de passage à la futaie et de mortalité. Les valeurs d'influence pour le modèle d'accroissement des arbres individuels sont l'essence, le diamètre à hauteur de poitrine (DHP), la région de production, la fertilité de la station, l'altitude, la surface terrière du peuplement, l'âge du peuplement – ou le diamètre dominant dans les peuplements irréguliers –, la surface terrière de tous les arbres de la placette ayant un DHP supérieur à celui de l'arbre pris en considération, la strate à laquelle appartient l'arbre et l'éventuelle réaction de l'accroissement à une intervention d'éclaircie.

MASSIMO3: modèle de simulation basé sur les données de l'IFN

La surface forestière à régénérer annuellement dans la futaie régulière est obtenue à partir des périodes de révolution utilisées dans le modèle. Sur les très bonnes stations, cette période est de 90 à 110 ans, alors qu'elle est de 110 à 130 ans sur les bonnes stations, de 130 à 150 ans dans les stations moyennes et qu'elle peut être de 180 ans sur quelques stations faibles de l'étage subalpin. Dans les placettes régénérées, on utilise les données d'une placette de jeune forêt de l'IFN choisie au hasard et provenant d'une station présentant des conditions de croissance comparables.

Surface à régénérer selon les périodes de révolution

Le développement de la surface terrière d'un peuplement sert de critère à la réalisation d'une éclaircie. Lors d'une éclaircie, la surface terrière est réduite de 30 % dans la futaie régulière et de 25 % dans la forêt permanente. Les modèles d'éclaircie calculent les probabilités d'abattage pour des arbres pris individuellement.

Eclaircies

Lors des coupes de régénération, 20 % des arbres de la strate supérieure sont laissés à titre de réserve. Ils sont abattus au cours d'une période intermédiaire de 20 ans et de 30 ans dans les étages de montagne et subalpins.

Période de régénération

Les résultats des scénarios sont stratifiés en première ligne selon les fonctions prioritaires attribuées aux peuplements forestiers par les gestionnaires forestiers locaux. Les forêts de protection contre les dangers naturels sont réparties entre forêts pour lesquelles cette fonction est prépondérante, et forêts protégeant des localités ou des voies de circulation situées directement en dessous d'elles contre les avalanches, les chutes de pierre et les glissements. Les peuplements protégeant directement les objets situés en dessous d'eux avaient été délimités selon des critères objectifs dans le projet SilvaProtect (OFEV/WSL).

Fonctions forestières

Dans le modèle de scénario, les forêts SilvaProtect font l'objet d'un traitement sylvicole spécial. Lorsque la maturité des peuplements est atteinte, une éclaircie de ces forêts a lieu tous les 10 ans; lors des interventions aux étages collinéens et montagnards, 40 % de la surface terrière est prélevée, ce taux est de 30 % à l'étage subalpin.

2.2.2 Résultats du modèle

Dans les scénarios A, B et C, la valeur cible est le volume sur pied, et dans le scénario D l'exploitation.

Avec une exploitation du bois fort de près de 12 millions de m³/an pendant les 20 premières années dans le scénario D, le volume sur pied du bois de tige en écorce baisse de 360 à 245 m³/ha (Annexe A3). En comparaison, une exploitation du bois fort de 10 millions de m³/an dans le scénario B mène à un volume de 292 m³/ha en 20 ans. Dans le scénario D, les critères d'intervention à partir de la période de 2027 à 2036 correspondent de nouveau à ceux du scénario A. Cela entraîne une augmentation légère et régulière du volume jusqu'à 330 m³/ha en 2106 (tab. 4). Avec 5,9 millions de m³ (tab. 2), l'exploitation annuelle de bois fort dans le scénario D pour la période de 2057 à 2106 est nettement inférieure aux 7,2 millions de m³ du scénario A. Avec l'augmentation continue du volume sur pied visée dans le scénario C, l'exploitation diminue de manière continue; elle atteint en moyenne 6,3 millions de m³/an de bois fort durant les 50 premières années et 5,6 millions de m³/an dans les 50 années suivantes.

Exploitation du bois fort et volume sur pied

Tab. 1 > Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres exploités, IFN2-IFN3 (1997–2006)

Exploitation et accroissement net		mio m ³ /an
1997–2006	exploitation de bois fort	6,1
	accroissement net du bois fort	6,8
	exploitation de bois rond (résineux, cl. 2–4)	2,83
	exploitation de bois rond (résineux, cl. 5–6)	0,49
	exploitation de bois rond (feuillus, cl. 3–4)	0,5
	exploitation de bois rond (feuillus, cl. 5–6)	0,2
	exploitation de menu bois	0,84

Tab. 2 > Exploitation et accroissement net de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres exploités, scénarios A–D

Exploitation et accroissement net		Scénario A (base) mio m ³ /an	Scénario B (accroissement) mio m ³ /an	Scénario C (Kyoto) mio m ³ /an	Scénario D (forte demande) mio. m ³ /an
2007–2056 (50 ans)	exploitation de bois fort	7,2	8,1	6,3	8,7
	accroissement net du bois fort	7,6	7	8	7,1
	exploitation de bois rond (résineux, cl. 2–4)	2,2	2,5	1,9	2,8
	exploitation de bois rond (résineux, cl. 5–6)	0,9	0,9	0,8	0,9
	exploitation de bois rond (feuillus, cl. 3–4)	0,7	0,9	0,6	0,9
	exploitation de bois rond (feuillus, cl. 5–6)	0,5	0,5	0,4	0,5
	exploitation de menu bois	1,1	1,2	0,9	1,3
2057–2106 (50 ans)	exploitation de bois fort	7,2	6,8	5,6	5,9
	accroissement brut du bois fort	6,8	6,9	6,8	7,1
	exploitation de bois rond (résineux, cl. 2–4)	1,9	1,8	1,4	1,5
	exploitation de bois rond (résineux, cl. 5–6)	0,8	0,5	0,7	0,5
	exploitation de bois rond (feuillus, cl. 3–4)	0,8	0,8	0,6	0,7
	exploitation de bois rond (feuillus, cl. 5–6)	0,6	0,4	0,5	0,3
	exploitation de menu bois	1,1	1,1	1	1,0

Après le léger recul de 9,2 m³/ha durant la période 1987 à 1996 (IFN1–IFN2) à 8,7 m³/ha durant la période 1997 à 2006 (IFN2–IFN3, tab. 3), l'accroissement brut de bois de tige en écorce plafonne autour de 9,0 m³/ha dans le scénario A et reste à ce niveau sur le long terme, comme dans le scénario C, où il est de 9,2 m³/ha sur le long terme (tab. 4). Durant les 50 premières années, l'accroissement du bois de tige en écorce s'élève à 8,4 m³/ha par an dans le scénario B, à 8,0 m³/ha par an dans le scénario D; durant les 50 années suivantes, il est de 8,8 m³/ha par an en moyenne dans les deux scénarios. En 2106, l'accroissement brut courant du bois de tige en écorce est de 9,0 à 9,2 m³/ha par an dans tous les scénarios.

Accroissement brut

Tab. 3 > Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, IFN2-IFN3 (1997–2006)

Bois de tige en écorce		m ³ /ha par an
1997–2006	volume sur pied final ¹	364
	accroissement brut	8,8
	décroissement	8,2

¹ Volume sur pied final: m³/ha

Tab. 4 > Volume sur pied final, accroissement brut, décroissement et mortalité, scénarios A à D

Bois de tige en écorce		Scénario A (base) m ³ /ha*an	Scénario B (accroissement) m ³ /ha*an	Scénario C (Kyoto) m ³ /ha*an	Scénario D (forte demande) m ³ /ha*an
2007–2056 (50 ans)	volume sur pied final ¹	367	304	429	276
	accroissement brut	8,8	8,4	9,1	8
	décroissement	8,7	9,5	7,7	9,7
	mortalité	1,9	1,9	1,8	1,5
2057–2106 (50 ans)	volume final ¹	358	307	492	330
	accroissement brut	9	8,8	9,2	8,8
	décroissement	9,2	8,8	8	7,8
	mortalité	2,7	2,4	2,9	2,3

¹ Volume sur pied final: m³/ha

L'accroissement net du bois fort évolue un peu différemment. Dans le scénario C, l'exploitation réduite (fig. 2) entraîne sur le court terme une augmentation de l'accroissement, tandis qu'après 30 ans, l'accroissement courant commence à diminuer lentement et régulièrement pour atteindre 6,1 millions de m³/an entre 2097 et 2106 (fig. 1). Il s'agit là de la valeur la plus basse des quatre scénarios. En raison de l'augmentation de la surface des coupes annuelles dès le début de la période de simulation, les scénarios B et D présentent une augmentation de l'accroissement durant les 40 à 50 premières années qui n'est pas persistante, les peuplement en phase de renouvellement atteignant durant cette période un âge de meilleure croissance. Avec des volumes du bois à l'hectare plus bas, les scénarios B et D font apparaître à moyen et à long terme des accroissements nettement meilleurs que les scénarios A et C. Dans le scénario A, l'accroissement net de bois fort passe de 7,5 millions de m³/an au début de la période de référence à 6,5 millions de m³/an d'ici à 2106, puisque la mortalité augmente lentement et continuellement. Cette augmentation est due en première ligne à la forte densité des nombreux peuplements riches en volume sur pied.

Accroissement net

La mortalité causée par une trop forte densité de peuplement provoque, surtout dans le scénario C, un recul marqué de l'accroissement net. La fig. 3 montre que cette mortalité augmente beaucoup plus fortement dans le scénario C que dans les trois autres scénarios.

Mortalité

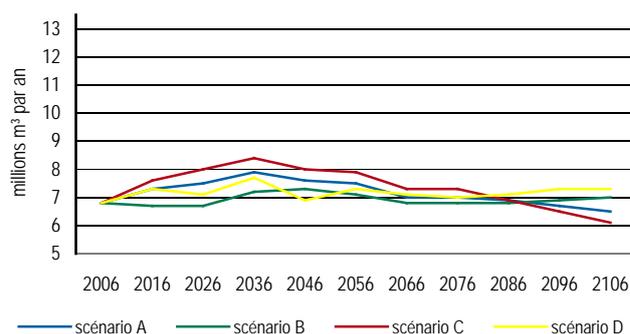
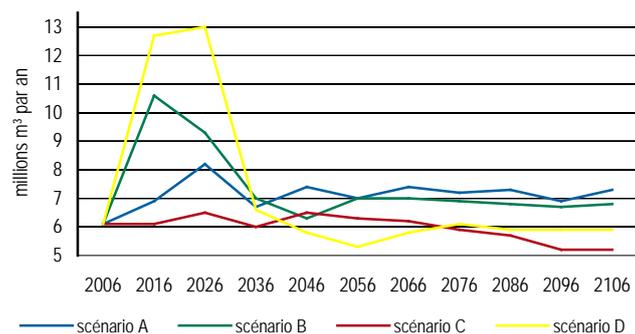
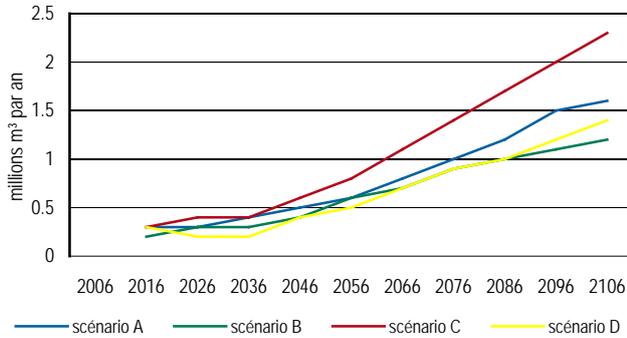
Fig. 1 > Accroissement net du bois fort**Fig. 2 > Exploitation du bois fort**

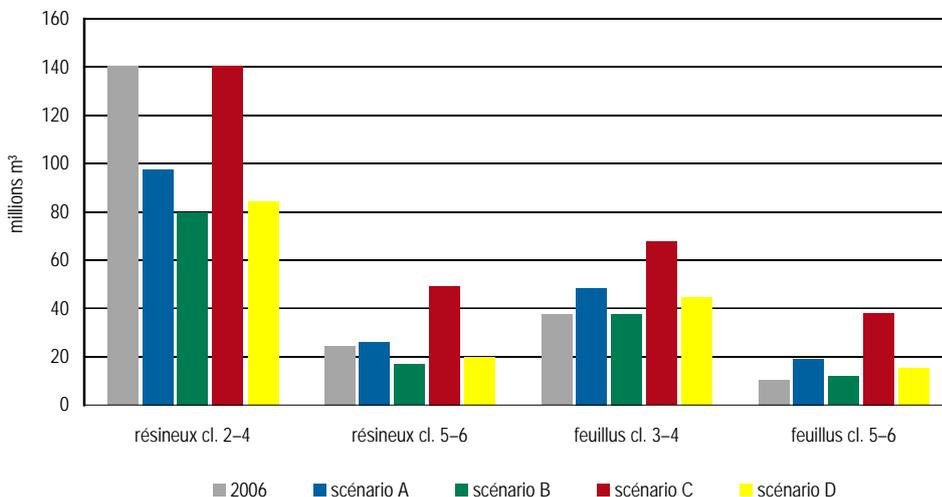
Fig. 3 > Mortalité due à une forte densité de peuplement (bois de tige en écorce)



Les potentiels d'exploitation du bois sont analysés dans les quatre scénarios présentés (A à D). Pour l'analyse des scénarios, il est donc important de considérer la répartition des assortiments dans le volume sur pied à la fin de la période de simulation. On est ici parti de l'hypothèse que 13 % des résineux et 19 % des feuillus ne permettent pas de fournir du bois rond (sur la base d'études de cas du WSL). Les nouvelles répartitions des assortiments dans les scénarios B à D par rapport au scénario A se situent dans un cadre acceptable (fig. 4). Vu l'importance des volumes finaux dans le scénario C, on peut toutefois se demander si toutes les quantités d'assortiments indiquées pourraient réellement fournir du bois rond. Le recul dans les classes de résineux 2 à 4 jusqu'à l'année 2106 dans tous les scénarios s'explique, d'une part, par la baisse de la proportion des résineux dans les régénérations depuis 1997 (période IFN2-IFN3). D'autre part, on constate un faible déplacement vers les classes de diamètre 5-6; les volumes de bois sur pied totaux sont inférieurs dans les scénarios B et D. En 2106, le volume sur pied total aussi bien que le volume de bois ronds résineux des classes 2-4 du scénario B sont inférieurs de 17 % à ceux du scénario A.

Répartition des assortiments

Fig. 4 > Répartition des assortiments dans le volume sur pied de l'année 2106 (bois fort)



Le scénario B a un bon bilan global avec un accroissement net de bois fort élevé et continu et une exploitation de bois fort de près de 7 millions de m³/an pour un volume sur pied moyen de 300 m³/ha de bois de tige en écorce. Pour le scénario B, les deux courbes des fig. 1 et fig. 2 montrent une évolution très plate à haut niveau.

Bon bilan global pour le scénario B

2.3 **Déduction des coûts potentiels de la récolte du bois suivant la méthode utilisée dans l'IFN3**

Dans le modèle dit «pelure d'oignon», les coûts de la récolte du bois sont pris en compte pour déduire le potentiel d'exploitation économiquement utilisable (Chapitre 2.4). Les coûts potentiels de la récolte du bois pour la mise à port de camion sur le réseau de desserte forestière ont déjà été estimés en fr./m³ dans le cadre de l'IFN3 (Duc et al. 2010). Les coûts ont été calculés principalement à l'aide du modèle de productivité des travaux de récolte du bois HeProMo (Erni et al. 2003, Frutig et al. 2009). Les paramètres d'entrée comprennent, outre des prix unitaires valables en Suisse, les arbres inventoriés, les peuplements et les conditions de terrain ainsi que les caractéristiques relatives aux procédés de récolte, qui ont été précisées lors de l'enquête auprès des gardes forestiers (Keller 2005, Brändli & Ulmer 2005). Le calcul des coûts de la récolte du bois pour les quatre scénarios d'exploitation du bois mis au point pour l'étude des potentiels (Chapitre 3) a été réalisé selon la même méthode que dans l'IFN3. La seule différence concerne les données relatives aux coupes, qui proviennent de la simulation à l'aide du modèle de développement forestier MASSIMO3 (Chapitre 2.2).

Etablissement des coûts potentiels de la récolte du bois pour sa mise sur le marché

2.3.1 **Relevé des méthodes de récolte du bois par le biais d'enquêtes**

La récolte du bois comporte plusieurs étapes. En règle générale, il s'agit de l'abattage et du façonnage puis du débardage (transport du bois abattu dans le terrain du lieu d'abattage à la prochaine route accessible aux camions). Les procédés utilisés pour la récolte du bois pour chaque placette de l'IFN sont relevés dans le cadre d'une enquête menée auprès des gardes forestiers. La dernière exploitation (abattage de bois et transport) durant la période entre l'IFN2 (1993/1995) et l'IFN3 (2004/06) est déterminante. En l'absence d'exploitation et d'enlèvement du bois durant cette période, les systèmes de récolte préconisés par le garde forestier sont pris en considération. Cela vaut également pour les placettes où le peuplement existant et/ou les conditions topographiques difficiles laissent penser qu'il n'y aura pas d'intervention dans un avenir proche.

Récolte du bois: méthodes d'abattage et de débardage

Il faut toutefois prendre note du fait que la période de onze ans entre l'IFN2 et l'IFN3 est relativement courte, surtout dans les régions de montagne, et que, par conséquent, il n'y a pas toujours eu d'intervention. De plus, cette période a été fortement influencée par l'ouragan «Lothar» et les méthodes de récolte utilisées ne correspondent pas forcément à l'exploitation ordinaire. Enfin, les personnes interrogées (gardes forestiers) ne sont pas toujours les mêmes que les décideurs (chefs d'entreprise).

Restrictions

Par rapport aux procédés de récolte, les caractéristiques relatives suivantes ont été relevées:

- > nombre d'années depuis la dernière intervention;
- > type de la récolte du bois: méthodes de bûcheronnage (= abattage et façonnage) qui ont été ou qui seraient utilisées, p. ex. tronçonneuse, récolteuse, processeur, déchiqueteuse;
- > triage en bois longs ou billons: détermination du volume moyen;
- > phases du débardage: division du processus de débardage en phases lorsque différents modes ou chemins de débardage sont utilisés:
 - *chemin de débardage* (par phase de débardage): chemin par lequel le bois est transporté vers une route accessible aux camions, p. ex. layon de débardage, chemin accessible aux machines, ligne de câble;
 - *distance de débardage* (par phase de débardage): distance horizontale sur laquelle le bois est transporté;
 - *moyen de débardage* (par phase de débardage): p. ex. tracteur, porteur, câble-grue, hélicoptère;
 - *direction du débardage* (par phase de débardage): vers le haut, vers le bas, à plat;
- > longueur de la ligne de câble (pour le débardage au câble-grue);
- > emplacement des machines (côté montagne/côté vallée – dans le cas de transport du bois au câble-grue mobile);
- > altitude de la place de dépôt (transport en hélicoptère).

Caractéristiques relatives aux procédés de récolte relevés

2.3.2 Définition des méthodes de récolte

La diversité de la forêt suisse en termes de stations, de conditions topographiques et de dessertes ainsi que les différentes formes d'entreprise font qu'un grand nombre de combinaisons de procédés de récolte a été relevé. Pour l'IFN3, 18 procédés de récolte ont été définis (dont 11 principaux présentant des caractéristiques différentes), permettant de couvrir 99 % des échantillons de l'IFN de la forêt accessible sans la forêt buissonnante (tab. 5). La classification a été faite sur la base des caractéristiques relatives aux procédés de récolte précisées lors de l'enquête et à l'aide d'un schéma de détermination. Seules 59 placettes (0,9 %) ont été classées dans la catégorie «autres méthodes de récolte».

Nombreuses combinaisons variées de procédés de récolte du bois

Tab. 5 > Proportion de surface forestière selon la méthode de récolte

Accessibilité		Méthode de récolte	Proportion de la surface forestière %	±
Terrain praticable	méthodes terrestres	bûcheronnage à la tronçonneuse, débardage au tracteur	45,3	0,6
		bûcheronnage à la tronçonneuse, débusquage au treuil conventionnel, débardage au porteur	5,8	0,3
		abattage à la tronçonneuse, débardage au tracteur, façonnage au processeur	2,3	0,2
		abattage et façonnage à la récolteuse sur pneus ou chenilles, débardage au porteur	4,1	0,2
		abattage à la tronçonneuse, débusquage au treuil sur tracteur, déchiquetage à la déchiqueteuse mobile sur porteur	0,4	0,1
Terrain non praticable	méthodes à câble	bûcheronnage à la tronçonneuse, débardage à la grue à câble mobile	6,4	0,3
		bûcheronnage à la tronçonneuse, débardage à la grue à câble conventionnelle	11,1	0,4
		abattage à la tronçonneuse, débardage à la grue à câble mobile, façonnage au processeur	3,4	0,2
		abattage à la tronçonneuse, débardage à la grue à câble conventionnelle (arbre entier), façonnage au processeur	2,2	0,2
	méthodes aériennes	abattage et façonnage à la tronçonneuse, débardage à l'hélicoptère	14,7	0,4
		abattage à la tronçonneuse, débardage à l'hélicoptère, façonnage au processeur	3,3	0,2
		autres méthodes de récolte	0,9	0,1
		total	100	

Ensemble analysé: forêt accessible sans la forêt buissonnante. Source des données: Duc et al. 2010, Tab. 142, p. 162

2.3.3 Calcul des coûts de la récolte

Les coûts potentiels de la récolte du bois sont constitués par l'abattage, le façonnage et le débardage. Les coûts de la récolte du bois d'une placette correspondent à la somme des coûts de chaque phase de la récolte.

Les coûts de la récolte sont calculés à l'aide de modèles, principalement HeProMo. Les modèles utilisés, aussi appelés modules, correspondent à un procédé de récolte spécifique (p. ex. abattage et ébranchage ou débardage avec un tracteur). 19 modules, dont 15 provenant de HeProMo, ont été choisis pour que les 18 méthodes de récolte puissent être représentées. Pour les 4 modules restants, on a utilisé des fonctions simplifiées. Au total, 90 % des placettes de l'IFN3 ont été calculées à l'aide de HeProMo et environ 10 % avec les fonctions simplifiées.

Modèles utilisés pour le calcul des coûts

Les paramètres d'entrée se répartissent en trois catégories:

Paramètres d'entrée

- > paramètres d'entrée généraux comme le taux horaire du personnel;
- > paramètres d'entrée spécifiques à la récolte du bois comme le taux horaire des machines;
- > paramètres spécifiques à l'objet ou à la coupe comme la quantité exploitée, le volume de l'arbre moyen, la proportion des résineux, la pente.

Pour calculer tous les échantillons suisses de manière systématique, une version élargie de HeProMo a été utilisée. Cette version a été mise au point comme prototype dans le cadre du projet de carte dynamique de la disponibilité en bois (WVK) du WSL (voir Rosset et al. 2009), puis perfectionnée pour l'IFN3. Cet élargissement consiste essentiellement en une standardisation des interfaces des modules HeProMo, de manière à permettre une gestion automatique et globale de tous les modules. Une modification des taux horaires du personnel aura par exemple des effets sur tous les modules.

Version élargie du modèle
HeProMo

HeProMo a été mis au point pour le calcul des coupes et certains modules traitent de nombreux paramètres d'entrée qui ne sont pas intégralement représentés par les données disponibles de l'IFN. Certains paramètres sont donc considérés comme des constantes, en particulier ceux qui n'ont qu'une faible influence sur le résultat global.

Certains paramètres d'entrée
posés comme constantes

Lors de l'interprétation des résultats, il est important de ne pas oublier que le conducteur de machine peut fortement influencer les coûts de la récolte du bois. C'est en particulier le cas pour les méthodes de récolte hautement mécanisées, où il faut un certain temps jusqu'à ce que le conducteur de machine atteigne ce qu'on appelle le seuil d'expérience.

Forte influence du conducteur de
machine sur les coûts de la
récolte

2.4 Modèle de la «pelure d'oignon»

Dans cette étude, le potentiel d'exploitation durablement disponible est déduit à l'aide du modèle dit «pelure d'oignon» (fig. 5). Les pelures d'oignon sont décrites en détail dans Hofer et Hässig (2010).

Potentiel d'exploitation déduit au
moyen du modèle de la «pelure
d'oignon»

Pour obtenir le potentiel d'exploitation totale calculé en m³ de bois d'arbres entiers, on additionne les compartiments bois fort du branchage et des ramilles (mais sans feuilles ni aiguilles) aux décroissements annuels exprimés en m³ de bois de tige en écorce calculés à l'aide de MASSIMO3. Cette valeur contient aussi l'extension progressive de la surface forestière de 2,9 % d'ici à 2036.

Potentiel d'exploitation total
calculé

Le potentiel d'exploitation biologique est obtenu en déduisant du potentiel d'exploitation totale les pertes de récolte restant dans la forêt (5 % pour le bois de tige, le bois fort des branches et l'écorce; 40 ou 50 % pour les ramilles des branches, selon l'essence) et les souches restant au-dessus du sol (déduites à 100 %). Les réductions prennent en considération les critères d'exploitation écologique (notamment la fertilité des sols) ainsi que des réflexions économiques. Cette valeur est indiquée pour chaque compartiment de l'arbre pris individuellement et comme somme pour les résineux et les feuillus.

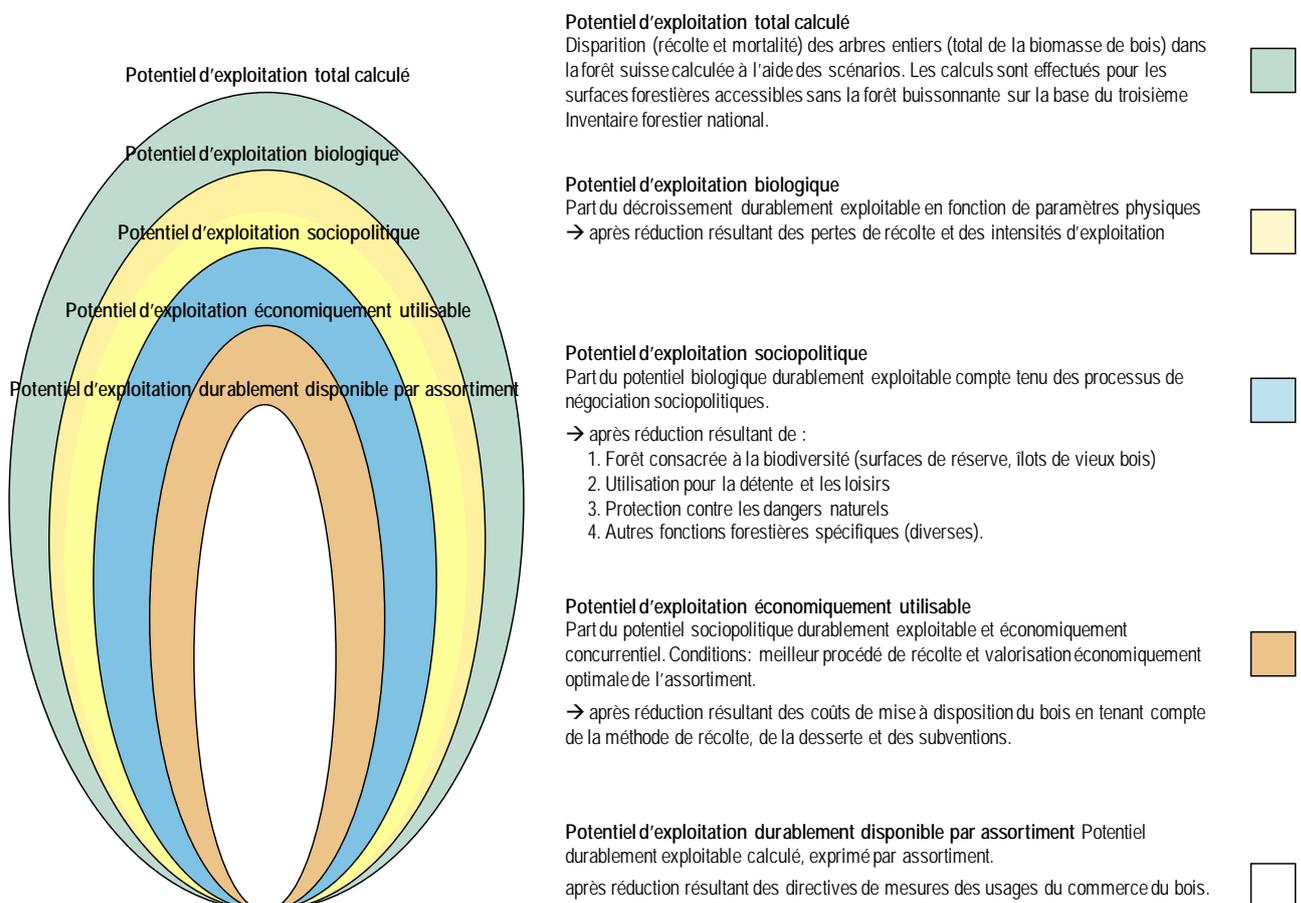
Potentiel d'exploitation
biologique

Pour le calcul du potentiel d'exploitation sociopolitique, on prend en compte les réductions liées aux fonctions prioritaires en raison d'accords sociopolitiques. Dans les forêts de protection, une partie du bois exploité est laissée sur le sol pour stabiliser les pierres et les masses neigeuses et pour favoriser la régénération dans les zones supérieures. Différencié selon les étages altitudinaux, ce bois laissé dans la forêt est déduit pour une part totale de 16,2 %.

Il faut supposer que les surfaces consacrées à la biodiversité sur la base de contrats, actuellement de 40 000 ha, s'étendront sur 125 000 ha d'ici à 2036, ce qui représente 10 % de la surface forestière suisse. Pour atteindre cette surface, des forêts classées sous la fonction «divers» (pas de fonction prioritaire, pâturages boisés, sèves, places d'armes) seront aussi attribuées à la biodiversité. Pour l'après 2036, on part du principe que la part des surfaces consacrées à la biodiversité restera constante. En raison de la suppression totale ou partielle des interventions, l'exploitation sur les futures surfaces de réserves diminuera de 82 % à partir de la période de 2027 à 2036. Dans les forêts destinées à la détente, la réduction de l'exploitation sera de 20 % dans le scénario A, de 30 % dans les scénarios B et D et de 10 % dans le scénario C.

Potentiel d'exploitation sociopolitique

Fig. 5 > Modèle de la «pelure d'oignon» pour le calcul du potentiel d'exploitation durable du bois dans la forêt suisse



Pour déterminer le potentiel d'exploitation économiquement disponible, on disposait des coûts d'intervention pour toutes les quantités exploitées, calculés à l'aide du modèle de productivité de la récolte du bois HeProMo du WSL (Chapitre 2.4). Au niveau du prix du bois actuel, les résineux et les feuillus sont exploités jusqu'à un niveau de coûts de 100 fr./m³ dans la forêt ayant une vocation de production de bois, et jusqu'à un niveau de coûts de 150 fr./m³ dans la forêt de protection et la forêt consacrée à la biodiversité. Dans la forêt destinée à la détente, la limite des coûts pris en compte pour l'exploitation est de 150 fr./m³ dans les scénarios A et C, et de 100 fr./m³ dans les scénarios B et D.

Potentiel d'exploitation économiquement disponible

Le potentiel durablement disponible par assortiment prend en compte une répartition des compartiments de l'arbre par assortiment sur la base de valeurs empiriques provenant de la statistique forestière et d'études du WSL. Le bois de grume est réduit de 7,85 % pour tenir compte des directives de mesure en vigueur, ce qui entraîne une réduction de 4 % pour tous les assortiments (Hofer, Altwegg 2008).

Potentiel d'exploitation durablement disponible

Le potentiel d'exploitation du bois résultant n'est pas une valeur fixe. Il est soumis à des variations en raison de nombreuses conditions-cadres et de paramètres comme les méthodes de récolte, les coûts et les prix du bois. Les résultats des processus de négociation au sein de la société en ce qui concerne l'entretien des forêts de protection, les forêts consacrées à la biodiversité et les loisirs influencent également les quantités exploitées.

Le potentiel, valeur non fixe

3 > Potentiel d'exploitation durable du bois

Calcul/évaluation du potentiel durablement exploitable selon les scénarios

Le potentiel d'exploitation utilisable calculé est présenté et discuté au moyen de quatre scénarios (base, accroissement, Kyoto, forte demande) pour les 30 et 100 prochaines années. Le potentiel est indiqué par assortiment (bois de grumes, bois d'industrie, bois-énergie), pour les résineux et les feuillus, par région de production (Jura, Plateau, Préalpes, Alpes, Sud des Alpes) et par fonction prioritaire (surtout production de bois, protection contre les dangers naturels). Les données de bases utilisées sont fournies par les modèles de calcul du WSL (Chapitres 2.2 et 2.3) utilisant les données des échantillons du troisième Inventaire forestier national (IFN3) de Brändli (Red. 2010). Pour évaluer les assortiments et quantifier la surmesure du bois rond, on utilise une comparaison IFN/statistique forestière (Annexe A5). Le présent rapport est un résumé du rapport technique de Hofer et Hässig datant de 2010.

Calcul du potentiel d'exploitation utilisable au moyen de 4 scénarios pour les 100 prochaines années

3.1 Potentiels d'exploitation calculés (comparaison des scénarios)

Pour chaque scénario, le calcul pour les périodes de 2007 à 2016, de 2017 à 2026 et de 2027 à 2036 est présenté. Les calculs pour les périodes de 2047 à 2056 et de 2097 à 2106 sont partiellement intégrés pour indiquer les effets à long terme des schémas de gestion des forêts. Pour ces deux périodes éloignées dans le temps, la pertinence des énoncés diminue cependant fortement. S'agissant de périodes d'observation au-delà des périodes retenues pour les scénarios (50 et 100 ans), le volume d'exploitation du bois ne peut pas être extrapolé de manière linéaire.

Périodes:
10, 20, 30, 50, 100 ans

Sauf mention contraire, les résultats indiquent toujours les valeurs annuelles moyennes des périodes. Dans chaque période, les valeurs de départ sont les décroissements, qui contiennent l'exploitation et la mortalité. Les résultats par scénario se trouvent à l'annexe A4.

Décroissement comme valeur de départ

Les calculs se concentrent sur les effets du schéma de la gestion des forêts sur le potentiel d'exploitation durablement disponible, les proportions de résineux et de feuillus, l'assortiment des produits et les coûts de la récolte du bois pour la Suisse et, en partie, pour les régions de production, jusqu'en 2036 et parfois jusqu'en 2106.

Effet des schémas de gestion

Les chiffres pour la période de 1996 à 2006 se réfèrent aux analyses de l'IFN3 de Brändli (2010), elles constituent le point de départ de tous les scénarios et servent en même temps de référence.

Période de 1996 à 2006 comme valeur et référence

3.1.1 Evolution du volume sur pied et de l'accroissement de 2007 à 2106

Les scénarios et les schémas de gestion pour les fonctions prioritaires, saisis dans MASSIMO3, ont un effet non seulement sur le potentiel d'exploitation, mais aussi sur

le volume sur pied et l'accroissement. Dans ce contexte, l'évolution du volume sur pied ou de l'accroissement jusqu'en 2036 présente un intérêt particulier. Une projection de l'évolution jusqu'à la période de 2096 à 2106 a été effectuée, malgré la grande inexactitude des résultats. Il faut tenir compte du fait qu'à partir de 2036, les intervalles entre les périodes sont de 10 ou 40 ans et que, pour cette raison, les courbes des graphiques sont plus plates qu'elles ne paraissent.

Le tab. 6 montre que dans le scénario A, le volume sur pied reste constant durant toute la période de référence en raison de l'exploitation de l'accroissement, sauf en 2026, où il passe en dessous de 350 m³/ha. L'évolution du volume sur pied dans le scénario B est semblable. Après avoir diminué jusqu'en 2026, le volume sur pied se situe ensuite entre 286 et 298 m³/ha. Le scénario C visant une accumulation du volume sur pied pour le stockage du carbone, celui-ci augmente constamment durant toute la période, au total de plus de 100 m³/ha. La question reste ouverte de savoir si les volumes sur pied peuvent être maintenus à un niveau aussi élevé. Il est certain que le risque d'événement causant des dégâts est plus élevé. Dans le scénario D, le volume sur pied commence par diminuer puis augmente de nouveau à partir de 2036 pour atteindre finalement 320 m³/ha, dépassant ainsi l'objectif fixé d'un volume maintenu entre 250 et 270 m³/ha (Chapitre 2.1).

Evolution du volume sur pied par scénario

Tab. 6 > Volume sur pied par hectare en 2006 (IFN3) et à la fin des périodes de 2007 à 2106 pour les résineux et les feuillus dans les scénarios A à D

Bois de tige en écorce		Scénario A (base) m ³ /ha	Scénario B (accroissement) m ³ /ha	Scénario C (Kyoto) m ³ /ha	Scénario D (forte demande) m ³ /ha
IFN					
2006	résineux	249	249	249	249
	feuillus	115	115	115	115
	total	364	364	364	364
Scénarios A-D					
2016	résineux	239	212	245	196
	feuillus	117	103	119	101
	total	356	315	364	296
2026	résineux	225	188	245	156
	feuillus	120	99	128	84
	total	345	286	373	239
2036	résineux	227	180	251	150
	feuillus	129	106	141	90
	total	356	286	392	240
2056	résineux	219	173	255	152
	feuillus	144	123	159	115
	total	363	296	415	267
2106	résineux	190	153	264	160
	feuillus	164	144	208	160
	total	354	298	472	320

Dans le tab. 7, on remarque que l'accroissement brut ne varie pas sensiblement entre les scénarios. Avec des schémas d'exploitation appropriés, les forêts restent stables. Dans les scénarios A et C, l'accroissement brut se situe entre 8,8 et 9,1 m³/ha par an, à l'exception de la période de 2007 à 2016. Dans le scénario B, l'accroissement diminue de juste 8 % par rapport à la période de 1996 à 2006, pour atteindre 8,1 m³/ha par an. Cela s'explique par l'exploitation intensive, liée à une diminution du volume sur pied. Jusqu'à la période de 2097 à 2106, l'accroissement brut se rétablit pour atteindre 9,0 m³/ha. Dans le scénario D, l'accroissement brut diminue de 14 % par rapport à la période de 1996 à 2006, pour atteindre 7,6 m³/ha par an. Dans ce scénario, l'accroissement brut se rétablit aussi pour atteindre 9,1 m³/ha par an durant la période de 2097 à 2106. Cette synthèse ne peut pas confirmer, comme on l'entend souvent, qu'une diminution du volume permet d'augmenter l'accroissement.

Evolution de l'accroissement
brut par scénario

Tab. 7 > Accroissement annuel brut en m³ de bois de tige en écorce par hectare de 1996 à 2006 (IFN3) et de 2007 à 2106 pour les résineux et les feuillus et les scénarios A à D

Accroissement brut (bois de tige en écorce)		Scénario A (base) m ³ /ha*an	Scénario B (accroissement) m ³ /ha*an	Scénario C (Kyoto) m ³ /ha*an	Scénario D (forte demande) m ³ /ha*an
IFN					
1996-2006	résineux	5,9	5,9	5,9	5,9
	feuillus	3,0	3,0	3,0	3,0
	total	8,8	8,8	8,8	8,8
Scénarios A-D					
2007-2016	résineux	5,2	5,0	5,2	4,9
	feuillus	3,3	3,2	3,3	3,2
	total	8,5	8,2	8,5	8,1
2017-2026	résineux	5,2	4,9	5,4	4,5
	feuillus	3,6	3,2	3,6	3,1
	total	8,8	8,1	9,0	7,6
2027-2036	résineux	5,0	4,5	5,2	4,1
	feuillus	3,8	3,6	3,9	3,4
	total	8,8	8,2	9,1	7,6
2047-2056	résineux	4,6	4,2	4,8	4,0
	feuillus	4,2	4,1	4,2	4,1
	total	8,8	8,4	8,9	8,1
2097-2106	résineux	4,0	4,0	4,3	4,0
	feuillus	4,9	5,0	4,7	5,1
	total	8,9	9,0	9,0	9,1

La fig. 6 confirme l'évolution du volume sur pied et de l'accroissement mentionnée ci-dessus. La comparaison montre que dans le scénario C, l'accroissement augmente jusqu'à la période de 2017 à 2026 et reste ensuite constamment à un niveau élevé malgré une augmentation continue du volume sur pied. Par conséquent, la proportion de gros bois augmente et la mortalité va croître. Dans le scénario D, l'exploitation annuelle de 12 millions de m³ de bois de tige en écorce entraîne une diminution du volume sur pied à 270 m³/ha jusqu'à la période de 2027 à 2036 et, par là, aussi un recul de l'accroissement. Ensuite, l'accroissement et le volume sur pied augmentent à nouveau, à condition que, comme on le suppose, les exploitations intensives soient fortement réduites. Le raccourcissement de la période de révolution et la forte intensité des interventions amènent une quantité importante de gros bois sur le marché jusqu'en 2026. Le nombre plus élevé de surfaces de régénération dans la forêt suisse réduit la proportion de gros bois au profit des classes de diamètre plus petites. Le gros bois de feuillus et le gros bois de résineux jusqu'à la 5^e classe de diamètre étant vendus à un prix plus élevé que les bois de dimensions inférieures, la mise en œuvre de ce scénario pourrait entraîner à long terme des pertes financières pour les entreprises forestières.

Comparaison de l'évolution du volume sur pied et de l'accroissement

Le volume sur pied des résineux recule constamment (fig. 7). Dans le scénario B, la diminution du volume sur pied des résineux au cours de l'optimisation de l'accroissement est visible avant tout durant les deux premières périodes. Dans le scénario C, le recul général est toutefois compensé par la capitalisation du volume sur pied de 1,3 m³/ha par an (résineux et feuillus) pour le stockage du carbone. Dans le scénario D, en revanche, le volume sur pied diminue d'un tiers jusqu'à la période de 2097 à 2106. En raison de la diminution de la proportion de résineux, l'accroissement annuel des résineux en Suisse recule dans tous les scénarios. Dans les scénarios A et C, l'accroissement augmente au cours des deux premières périodes puis diminue de manière continue. On notera à nouveau l'évolution dans le scénario C: malgré une augmentation annuelle du volume sur pied (résineux et feuillus) de 1,3 m³/ha, l'accroissement augmente ici aussi jusqu'à la période de 2017 à 2026, cet accroissement est ensuite celui qui diminue le moins sur une période de 100 ans. En fin de compte, l'accroissement au cours de la période de 2027 à 2036 est plus élevé de 25 % que celui du scénario D, avec 5,2 m³/ha par an (bois de tige en écorce).

Comparaison volume sur pied et accroissement, résineux

En raison d'une progression constante de la proportion des feuillus, l'accroissement tout comme le volume sur pied augmentent durant les 100 prochaines années (fig. 8). La diminution du volume sur pied dans le scénario D n'entraîne qu'un faible recul de courte durée de l'accroissement, qui progresse jusqu'à 5,1 m³/ha par an jusqu'à la période de 2097 à 2106; il s'agit de l'accroissement le plus élevé de tous les scénarios. Avec 5,0 m³/ha par an jusqu'à la période de 2097 à 2106, l'accroissement dans le scénario B est à peine inférieur. Le processus nécessaire à une maximisation de l'accroissement nécessite visiblement toute une période de révolution. Dans les deux autres scénarios, l'accroissement en 100 ans est également élevé, puisqu'il est de 4,9 m³/ha par an dans le scénario A et de 4,7 m³/ha par an dans le scénario D.

Comparaison volume sur pied et accroissement, feuillus

Après les trois premières périodes, l'écart avec la suivante est de 10 ou 40 ans. Les courbes des graphiques sont en réalité plus plates qu'elles ne paraissent.

Fig. 6 > Evolution du volume sur pied et de l'accroissement au total (bois de tige en écorce)

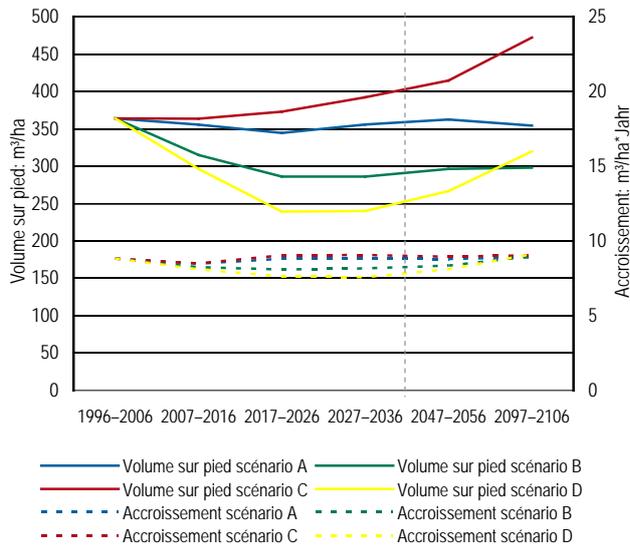


Fig. 7 > Evolution du volume sur pied et de l'accroissement pour les résineux (bois de tige en écorce)

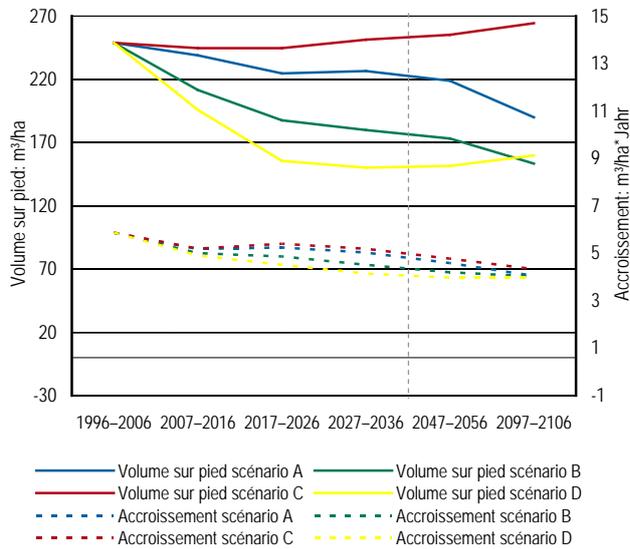
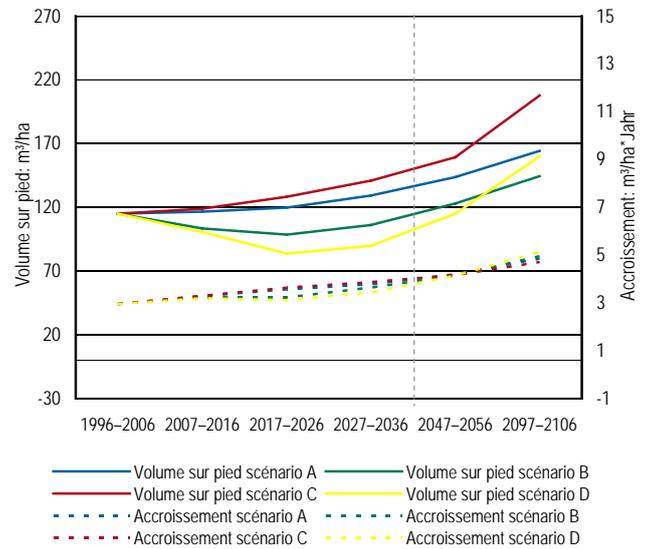


Fig. 8 > Evolution du volume sur pied et de l'accroissement pour les feuillus (bois de tige en écorce)



Après la ligne de séparation en traitillé, les courbes sont plus plates qu'elle ne paraissent.

3.1.2 **Potentiel d'exploitation de 2007 à 2106**

Les valeurs de la période de 1996 à 2006 servent à nouveau de valeurs de référence.

3.1.2.1 **Potentiel d'exploitation durablement disponible en Suisse**

Si l'on compare les potentiels d'exploitation annuels durablement disponibles des différents scénarios, le scénario A se distingue par sa constance à un niveau élevé. Les potentiels élevés des scénarios B et D pour les périodes de 2007 à 2016 et de 2017 à 2026 sont obtenus au prix de reculs importants dans les années suivantes, beaucoup plus marqués dans le scénario D que dans le B. Malgré la volonté déclarée de «maximisation de l'accroissement» dans le scénario B, celle-ci n'est pas discernable par rapport au scénario A jusqu'à la période de 2097 à 2106. Dans le scénario D, le volume potentiellement disponible jusqu'à la période de 2097 à 2106 est nettement inférieur à ceux des scénarios A et B. Dans le scénario C, le potentiel reste insatisfaisant avant tout dans les trois périodes de 2007 à 2016, de 2017 à 2026 et de 2027 à 2036. Dans tous les scénarios, les potentiels d'exploitation des feuillus augmentent fortement aux dépens des résineux. Dans les scénarios B et D, les potentiels de feuillus pour la période de 2097 à 2106 sont nettement supérieurs à ceux des résineux, respectivement de 17 % (B) et 21 % (D) (tab. 8).

Comparaison du potentiel d'exploitation durablement disponible

Tab. 8 > Comparaison du potentiel durablement disponible au total et pour les résineux et les feuillus par hectare et par an jusqu'en 2106, scénarios A à D

Arbre entier sans feuilles/aiguilles		Scénario A (base) m³/ha*an	Scénario B (accroissement) m³/ha*an	Scénario C (Kyoto) m³/ha*an	Scénario D (forte demande) m³/ha*an
IFN					
1996–2006	résineux	4,7	4,7	4,7	4,7
	feuillus	2,7	2,7	2,7	2,7
	total	7,4	7,4	7,4	7,4
Scénarios A–D					
2007–2016	résineux	4,6	7,0	4,1	7,3
	feuillus	2,4	3,6	2,2	4,4
	total	7,0	10,6	6,3	11,7
2017–2026	résineux	5,7	6,2	4,6	7,3
	feuillus	2,9	3,4	2,3	4,4
	total	8,6	9,6	6,9	11,7
2027–2036	résineux	4,4	4,6	4,1	4,0
	feuillus	2,6	2,7	2,4	2,5
	total	7,1	7,3	6,5	6,5
2047–2056	résineux	4,6	4,2	4,5	3,3
	feuillus	3,3	3,1	3,2	2,6
	total	7,9	7,3	7,6	5,8
2097–2106	résineux	4,3	3,6	3,8	3,3
	feuillus	4,2	4,2	3,5	4,0
	total	8,5	7,9	7,3	7,3

Les pronostics d'évolution de la surface forestière ont été pris en compte, toute comme l'extension des surfaces de réserve à 10 % de la surface forestière.

Dans le tab. 9, la somme du potentiel d'exploitation durablement disponible de 2007 à 2106, c'est-à-dire pendant à peu près une période de révolution, est comparée entre les quatre scénarios. A la différence du tab. 8, il ne s'agit pas ici d'une comparaison entre les périodes mais d'observations portant sur de plus longs intervalles, à savoir les années 2007 à 2036, 2037 à 2056 et 2056 à 2106, ainsi que durant toute la période.

Les potentiels d'exploitation cumulés des scénarios pour la période de 2007 à 2106 ne présentent pas de différences significatives. Si l'on prend la gestion traditionnelle (scénario A) comme valeur de référence avec 811 millions de m³, dans le scénario d'une optimisation de l'accroissement (scénario B), le potentiel est de 818 millions de m³ (101 %), de 718 millions de m³ (89 %) pour une optimisation selon Kyoto (scénario C) et de 769 millions de m³ (95 %) dans le scénario d'une forte demande au cours des 20 prochaines années (scénario D).

Tab. 9 > Potentiel d'exploitation durablement disponible de résineux et de feuillus, scénarios A à D par période de 2007 à 2106

Arbre entier sans feuilles/aiguilles		Scénario A (base) mio m ³		Scénario B (accroissement) mio m ³		Scénario C (Kyoto) mio m ³		Scénario D (forte demande) mio m ³	
		durant période	par an	durant période	par an	durant période	par an	durant période	par an
2007-2036 (30 ans)	résineux	153	5,10	187	6,23	133	4,43	201	6,70
	feuillus	79	2,63	97	3,23	69	2,30	107	3,57
	total	232	7,73	284	9,47	202	6,73	308	10,27
2037-2056 (20 ans)	résineux	96	4,80	84	4,20	87	4,35	70	3,50
	feuillus	63	3,15	57	2,85	57	2,85	49	2,45
	total	159	7,95	141	7,05	144	7,20	119	5,95
2057-2106 (50 ans)	résineux	227	4,54	202	4,04	208	4,16	172	3,44
	feuillus	192	3,84	190	3,80	164	3,28	171	3,42
	total	419	8,38	392	7,84	372	7,44	343	6,86
2007-2106 (100 ans)	résineux	476	4,76	473	4,73	428	4,28	443	4,43
	feuillus	334	3,34	334	3,44	290	2,90	327	3,27
	total	810	8,10	817	8,17	718	7,18	770	7,70

Concernant les résineux, le scénario A présente le potentiel d'exploitation cumulé le plus élevé, avec 476 millions de m³. Le résultat du scénario B présente un ordre de grandeur pratiquement identique avec 473 millions de m³. Le scénario C, avec 428 millions de m³, est inférieur d'environ 10 % au scénario A, le scénario D d'environ 7 %, avec 443 millions de m³. Pour les feuillus, le scénario C possède le potentiel d'exploitation cumulé le plus bas, avec 290 millions de m³. Les autres scénarios sont relativement proches les uns des autres, entre 326 millions de m³ (D) et 344 millions de m³ (B).

Si l'on considère les périodes après 2036, les différences entre les scénarios sont beaucoup plus significatives:

- > Dans le scénario A, le potentiel annuel augmente de 3 % dans la période 2037 à 2056 par rapport à la période 2007 à 2036 et de 6 % dans la période 2057 et 2106.
- > Dans le scénario B, le potentiel d'exploitation annuel diminue de 25 % durant la période de 2037 à 2056 par rapport aux 30 premières années puis augmente de 10 % dans la période 2057 à 2106.

Somme du potentiel durablement disponible

Potentiel d'exploitation cumulé pour les résineux

Potentiel dans 100 ans

- > Comme dans le scénario A, le potentiel dans le scénario C augmente après la période de 2007 à 2036; de 7 % dans les 20 années suivantes puis encore de 3 % durant la période de 2057 à 2106.
- > Dans le scénario D, en revanche, le potentiel diminue de 42 % entre 2037 et 2056 par rapport à la période de 2007 à 2036, avant de remonter de 15 % entre 2057 et 2106. Entre 2027 et 2036, le potentiel diminue déjà nettement par rapport au scénario A, et baisse encore de façon sensible entre 2037 et 2056; durant la période de 2057 à 2106, il est presque inférieur de 20 % à celui du scénario A et d'environ 10 % à celui du scénario C.

Même si la fiabilité du calcul du potentiel sur une longue période de temps est toujours plus réduite, on peut noter que dans le scénario d'une forte demande (scénario D), le potentiel d'exploitation élevé durant les 20 prochaines années est obtenu au prix d'importantes restrictions à moyen et à long terme.

Fig. 9 > Potentiel d'exploitation total durablement disponible (arbre entier sans feuilles/aiguilles)

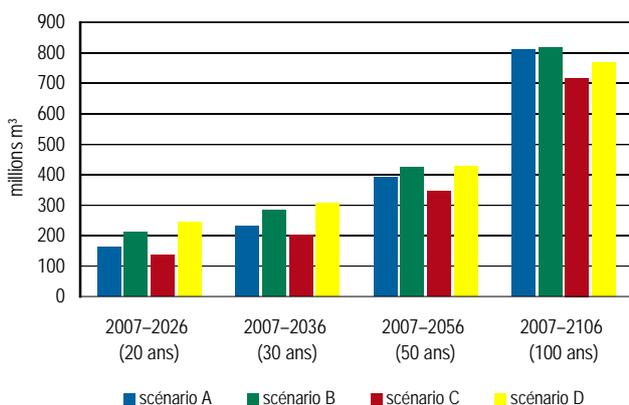
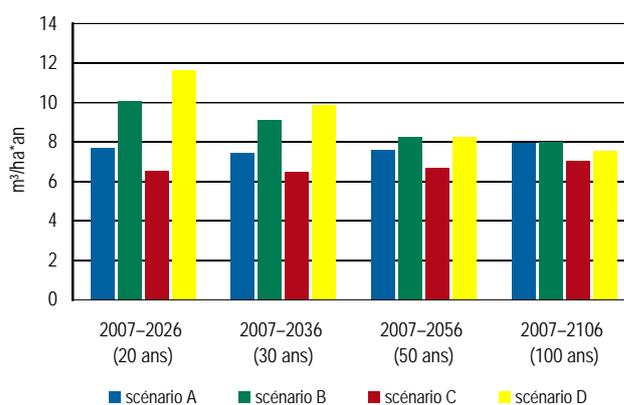


Fig. 10 > Potentiel moyen d'exploitation total durablement disponible (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



La fig. 9 et la fig. 10 montrent également que les diminutions du volume sur pied dans les scénarios B et D durant les deux premières périodes n'ont pas d'effet ou seulement un effet minime sur le potentiel d'exploitation cumulé jusqu'en 2106. La régénération forcée entraîne une proportion des feuillus plus élevée et, par conséquent, un potentiel d'exploitation plus élevé pour les feuillus par rapport aux résineux durant la période de 2097 à 2106 dans les scénarios B et D. De manière générale, la proportion des résineux diminue dans tous les scénarios pour les périodes étudiées, alors que celle des feuillus augmente. De plus, la proportion d'assortiments de petits bois est nettement plus importante dans les scénarios B et D que dans les autres.

Conséquences d'une exploitation élevée de 2007 à 2026

3.1.2.2 Régions de production

Quatre des cinq régions de production présentent une image très semblable. Seule la région Sud des Alpes présente une image un peu différente. Les grandes quantités exploitées dans les scénarios B et D durant les périodes de 2007 à 2016 et de 2017 à 2026 proviennent avant tout des régions du Jura, du Plateau et des Préalpes. Après les trois premières périodes, l'écart avec la suivante est de 10 ou 40 ans. Les courbes des graphiques sont en réalité plus plates qu'elles ne paraissent.

Dans la région de production du Jura (fig. 11), le potentiel d'exploitation augmente légèrement sur l'ensemble de la période de référence dans les scénarios A et C. Dans le scénario B, la proportion de feuillus initiale de 42 % passe à 78 % durant la période de 2097 à 2106. Dans ce scénario, le potentiel d'exploitation atteint 9,6 m³/ha par an durant les années 2097 à 2106, une valeur proche de celle du scénario A qui est de 10,2 m³/ha par an. A la fin de la période de référence, le scénario D atteint à peu près cette valeur avec 9,2 m³/ha par an. Durant la période de 2097 à 2106, la proportion des feuillus dans le potentiel d'exploitation s'élève à 75 %.

Potentiels d'exploitation Jura

Dans la région de production du Plateau (fig. 12), le potentiel d'exploitation augmente également de façon presque continue dans les scénarios A et C. Les valeurs du scénario A à la fin de la période de référence sont ici aussi les plus élevées, avec 15,5 m³/ha par an, et présentent même un écart important avec les autres scénarios. Avec 12,7 m³/ha par an, le scénario B est nettement plus bas et même inférieur aux valeurs du scénario C. La proportion des feuillus dans le scénario A passe de 46 % (2007 à 2016) à 54 % durant la période de 2097 à 2106; dans le scénario C, cette proportion est de 55 %. Dans le scénario B, la proportion des feuillus atteint 61 % et même 63 % dans le scénario D.

Potentiels d'exploitation Plateau

Dans la région de production des Préalpes (fig. 13), le potentiel d'exploitation reste à un même niveau durant toute la période de référence; situé autour 10 m³/ha par an, il atteint son plus haut niveau durant la période de 2097 à 2106 avec 10,4 m³/ha par an. Durant la première période, la proportion des feuillus dans le potentiel d'exploitation s'élève à 19 % avant de doubler pour atteindre 38 % durant la période de 2097 à 2106. Le scénario B commence avec un niveau très élevé de 18 m³/ha par an durant la période de 2007 à 2016, avant de diminuer de moitié jusqu'à la période entre 2097 et 2106. Avec 15,3 m³/ha par an, le scénario D présente un potentiel d'exploitation beaucoup moins élevé durant cette première période et atteint 9,2 m³/ha par an durant la période de 2097 à 2106. A la fin de la période de référence, les proportions des feuillus sont de près de 40 % dans le scénario B et autour de 38 % dans les scénarios C et D.

Potentiels d'exploitation Préalpes

Dans la région des Alpes (fig. 14), les potentiels d'exploitation des quatre scénarios sont très proches les uns des autres. Seule exception, le potentiel d'exploitation disponible dans le scénario D durant la première période est presque deux fois plus élevé que ceux des autres scénarios. Durant la période de 2027 à 2036, le scénario A est un peu au-dessus des autres. A partir de cette période, le scénario B présente les valeurs les plus élevées, les écarts restant cependant minimes. A la fin de la période de référence, elles sont d'à peu près 5 m³/ha par an. La proportion des feuillus est moins importante dans cette région. Les proportions doublent toutefois dans les scénarios A à C, passant de près de 14 % durant la période de 2007 à 2016 à 27 % durant celle de 2097 à 2106. Dans le scénario D, la proportion des feuillus atteint même 37 % durant la période de 2097 à 2106.

Potentiels d'exploitation Alpes

Le potentiel d'exploitation du Sud des Alpes (fig. 15) contribue relativement peu au potentiel suisse. Les valeurs à l'hectare de tous les scénarios se situent ici entre 1,7 et 4,8 m³/ha par an. Les valeurs du scénario D sont les plus élevées durant les périodes de 2007 à 2016 et de 2017 à 2026, mais diminuent ensuite après la période de 2027 à 2036 pour atteindre 1,8 m³/ha par an, avant de remonter à 2,8 m³/ha par an durant la période de 2097 à 2106. Le scénario B présente la plus haute valeur dans cette région à la fin de la période de référence avec 4,5 m³/ha par an. La proportion des feuillus augmente dans tous les scénarios de 54 % entre 2007 et 2016 à 70 % durant la période 2097 à 2106.

Potentiel d'exploitation Sud des Alpes

Fig. 11 > Potentiel d'exploitation dans le Jura (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)

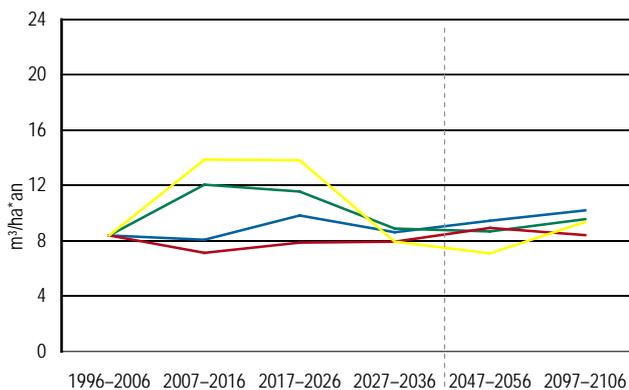


Fig. 12 > Potentiel d'exploitation sur le Plateau (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)

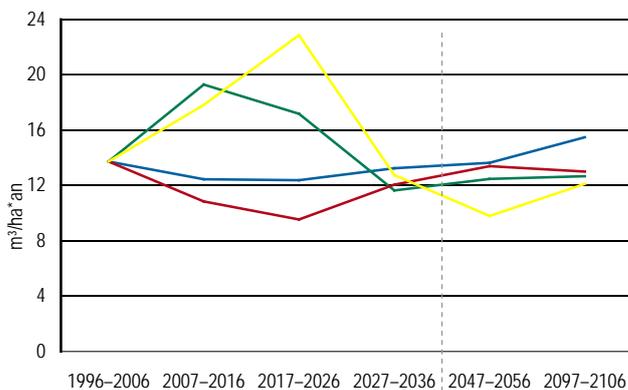


Fig. 13 > Potentiel d'exploitation dans les Préalpes (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)

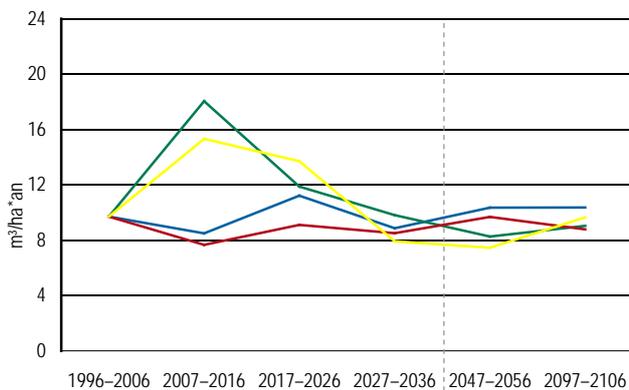


Fig. 14 > Potentiel d'exploitation dans les Alpes (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)

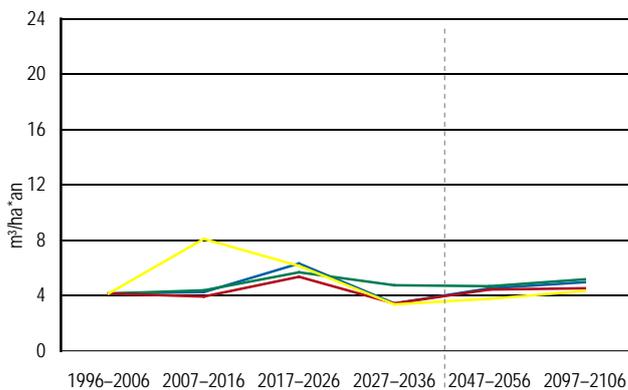


Fig. 15 > Potentiel d'exploitation au Sud des Alpes (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)

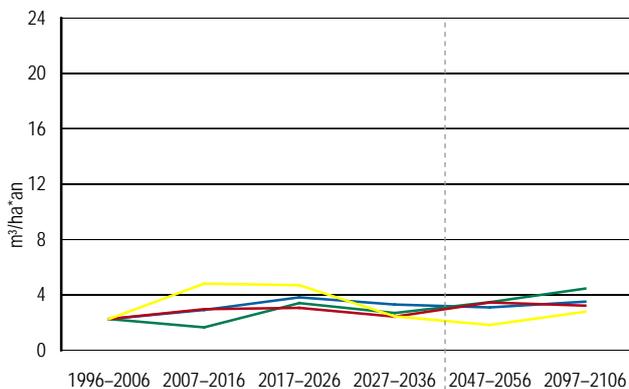
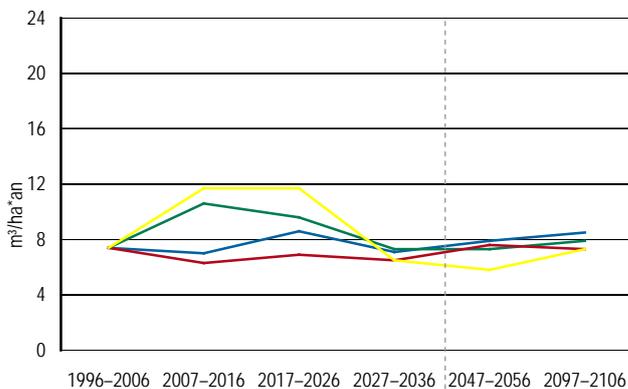


Fig. 16 > Potentiel d'exploitation dans toute la Suisse (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



— scénario A — scénario B — scénario C — scénario D

Après la ligne de séparation en traitillé, les courbes sont plus plates qu'elle ne paraissent.

3.1.2.3 Volumes de bois restant dans la forêt

Le calcul du potentiel d'exploitation se base sur l'ensemble du décroissement et inclut de ce fait aussi la mortalité résiduelle. Vu la discussion relative aux quantités suffisantes de bois mort dans les forêts, ce chapitre montre que des réserves importantes de bois mort restent dans la forêt dans chaque scénario.

Suffisamment de bois mort en forêt

Si l'on compare les quatre scénarios, on voit que le volume de bois restant dans la forêt est plus ou moins proportionnel au potentiel durablement disponible ou économiquement exploitable. C'est surtout dans le scénario C qu'il faudra compter avec des volumes de bois importants restant dans la forêt et constituant la mortalité proprement dite (tab. 10). Plus l'exploitation est intensive, moins il faut compter avec une mortalité supplémentaire. Pour résumer, on constate que les volumes de bois restant dans la forêt selon le modèle de la «pelure d'oignon» permettent de satisfaire dans une large mesure à l'exigence de réserves suffisantes de bois mort.

Tab. 10 > Volumes de bois restant dans la forêt selon le modèle de la «pelure d'oignon» pour les résineux et les feuillus dans les scénarios A à D de 2007 à 2036

Quantité totale de tous les compartiments de l'arbre.

Arbre entier sans feuilles/aiguilles		Scénario A (base) 1 000 m ³	Scénario B (accroissement) 1 000 m ³	Scénario C (Kyoto) 1 000 m ³	Scénario D (forte demande) 1 000 m ³
2007–2016	résineux	1953	2410	1805	3358
	feuillus	948	1260	901	1459
	total	2901	3670	2706	4817
2017–2026	résineux	2465	2487	2057	2852
	feuillus	1223	1296	1064	1758
	total	3688	3783	3121	4610
2027–2036	résineux	1855	2072	1792	1842
	feuillus	1157	1177	1074	1281
	total	3012	3249	2866	3123

3.1.2.4 Assortiments

Le volume des grumes résineuses ne va pas sensiblement changer, à l'exception de la période de 2017 à 2026, qui présente de manière générale un potentiel d'exploitation plus élevé. Sur l'ensemble des périodes, un léger recul de tous les assortiments de résineux se dessine, tandis que le volume de l'assortiment des feuillus augmente. Le volume des grumes de feuillus n'augmentera pas jusqu'en 2036, mais un accroissement de près de 0,4 million de m³ aura lieu d'ici à 2106. Pour les résineux, la proportion du bois de grumes s'élève à 60 %, celle du bois d'industrie à 9 % et celle du bois-énergie à 30 % (tab. 11). Les proportions ne changent pas d'une période à l'autre, puisque l'on utilise pour toutes les périodes les mêmes facteurs pour le classement des assortiments de résineux et de feuillus à partir du potentiel d'exploitation évalué. La répartition des assortiments pour les feuillus diffère sensiblement de celle des résineux, avec 21 % de bois de grumes, 17 % de bois d'industrie et 62 % de bois-énergie.

Diminution du volume des assortiments de résineux, augmentation de celui des feuillus

Il faut mentionner que les proportions en matière d'assortiments peuvent sensiblement varier en fonction des prix relatifs. La demande insuffisante en Suisse et à l'étranger explique que seuls 31,5 % de la production de feuillus sont actuellement vendus comme grumes sur l'ensemble de la Suisse (OFEV 2006). Cette proportion est certainement bien inférieure au potentiel d'exploitation. Des quantités importantes de grumes de feuillus pouvant être sciées sont utilisées dans d'autres filières. Pour les résineux, la proportion de 78,6 % de bois fort utilisé comme grumes (OFEV 2006) semble élevée. En principe, différentes qualités peuvent être substituées les unes aux autres en raison des prix relatifs. Cela vaut en particulier entre le bois d'industrie et le bois-énergie.

Proportions des assortiments selon les prix relatifs

Tab. 11 > Oportions des assortiments du potentiel d'exploitation durablement disponible pour les résineux et les feuillus dans les scénarios A à D

Proportion des assortiments du potentiel d'exploitation		2007-2016	2017-2026	2027-2036
Résineux	grumes	60 %	60 %	60 %
	bois d'industrie	9 %	9 %	10 %
	bois-énergie	30 %	31 %	30 %
Feuillus	grumes	21 %	21 %	21 %
	bois d'industrie	17 %	16 %	17 %
	bois-énergie	62 %	63 %	62 %

3.1.2.5 Analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité permet d'évaluer l'effet des changements appliqués sur les hypothèses du modèle de la «pelure d'oignon».

Exploitation changeante dans la forêt de protection

Bien que les indemnités de la Confédération soient limitées aux forêts à fonction protectrice particulière (FPP) (actuellement délimitées dans le cadre du projet SilvaProtect), les auteurs évoquent l'hypothèse de la prise en charge par les cantons et les communes d'une partie des coûts de récolte supplémentaires au-dessus de 100 fr./m³ dans les autres forêts protectrices. Pour les forêts protectrices hors du périmètre FPP, la limite des coûts considérés devra dorénavant s'élever à 125 fr./m³. Cette «nouvelle» classe de coûts n'étant pas intégrée dans le calcul, on part de l'hypothèse que 50 % des forêts protectrices hors du périmètre FPP sont prises en compte jusque dans la classe de coûts de 150 fr./m³. On suppose donc que le potentiel d'exploitation se répartit linéairement à travers la classe de coûts. Le tab. 12 montre comment la nouvelle limite des coûts fixée pour les forêts protectrices hors du périmètre FPP modifie le potentiel d'exploitation.

Autre mode d'exploitation dans la forêt protectrice

La diminution du potentiel d'exploitation durablement disponible varie entre 142 000 et 286 000 m³/an selon le scénario et la période. La prise en compte des coûts d'exploitation au-dessous de 100 fr./m³ dans les forêts protectrices hors du périmètre FPP entraînerait une diminution du potentiel entre 280 000 et 560 000 m³/an.

Réduction envisageable du potentiel d'exploitation

Tab. 12 > Modification du potentiel d'exploitation durablement disponible dans les forêts de protection contre les dangers naturels en raison de la baisse de la classe des coûts à 125 fr./m³ dans la forêt à fonction protectrice générale

Arbre entier sans feuilles/aiguilles		Scénario A (base) 1 000 m ³			Scénario B (accroissement) 1 000 m ³			Scénario C (Kyoto) 1 000 m ³			Scénario D (forte demande) 1 000 m ³		
		< 150 fr/m ³	< 125 fr/m ³	différence	< 150 fr/m ³	< 125 fr/m ³	différence	< 150 fr/m ³	< 125 fr/m ³	différence	< 150 fr/m ³	< 125 fr/m ³	différence
2007-2016	résineux	1579	1459	-120	2071	1950	-120	1514	1400	-114	3033	2815	-219
	feuillus	652	608	-44	923	878	-44	628	584	-43	1065	998	-67
	total	2232	2068	-164	2993	2829	-165	2142	1985	-157	4099	3813	-286
2017-2026	résineux	2295	2113	-182	2165	2016	-148	1867	1715	-152	2246	2100	-146
	feuillus	920	856	-64	885	825	-60	798	737	-60	1054	991	-63
	total	3215	2969	-142	3050	2842	-208	2665	2452	-213	3300	3091	-210
2027-2036	résineux	1407	1311	-96	1736	1584	-152	1393	1263	-99	1312	1202	-110
	feuillus	712	666	-46	714	666	-47	658	619	-39	671	628	-43
	total	2119	1977	-142	2450	2250	-200	2021	1883	-138	1983	1831	-153

Limites d'exploitation variables pour les feuillus

Dans les discussions, la limite des coûts de production de 100 fr./m³ pour les feuillus est souvent considérée comme trop élevée. Le tab. 13 montre les effets d'une réduction de la limite des coûts d'exploitation à 75 fr./m³. Pour ce tableau, on est parti de l'hypothèse que la limite des coûts d'exploitation est aussi abaissée de 25 fr. dans les catégories de coûts supérieures.

Limite des coûts plus basse pour les feuillus

Sur la base de ces hypothèses, le potentiel d'exploitation des feuillus diminue de 320 000 à 600 000 m³ par an ou 10 à 25 % par an. Si la limite des coûts d'exploitation est abaissée de 25 fr. seulement pour les coupes normales, les réductions diminuent entre 50 000 et 130 000 m³/an.

Réduction envisageable du potentiel d'exploitation

Tab. 13 > Modification du potentiel d'exploitation durablement disponible des feuillus pour une limite des coûts d'exploitation de 75 fr./m³ au lieu de 100 fr./m³

Classe de coûts		Scénario A (base) 1 000 m ³	Scénario B (accroissement) 1 000 m ³	Scénario C (Kyoto) 1 000 m ³	Scénario D (forte demande) 1 000 m ³
Exploitation normale jusqu'à 100 fr.					
2007–2016	jusqu'à 50 fr/m ³	1776	2931	1594	2871
	51–100 fr/m ³	550	688	508	845
	101–150 fr/m ³	69	168	166	239
	plus de 150 fr/m ³	16	18	22	24
	total	2411	3805	2290	3979
2017–2026	jusqu'à 50 fr/m ³	2020	2481	1519	3368
	51–100 fr/m ³	738	808	652	943
	101–150 fr/m ³	222	200	214	221
	plus de 150 fr/m ³	12	15	10	19
	total	2992	3504	2394	4551
2027–2036	jusqu'à 50 fr/m ³	1902	1858	1740	1727
	51–100 fr/m ³	586	680	553	641
	101–150 fr/m ³	170	160	144	150
	plus de 150 fr/m ³	9	5	8	8
	total	2667	2702	2444	2526
Exploitation normale jusqu'à 75 fr., classes de coûts supérieures exploitées à moitié					
2007–2016	jusqu'à 50 fr/m ³	1479	2931	1594	2871
	51–100 fr/m ³	275	344	254	422
	101–150 fr/m ³	35	84	83	119
	plus de 150 fr/m ³	8	9	11	12
	total	1797	3368	1642	3425
2017–2026	jusqu'à 50 fr/m ³	2020	2481	1519	3368
	51–100 fr/m ³	369	404	326	471
	101–150 fr/m ³	111	100	107	111
	plus de 150 fr/m ³	6	7	5	9
	total	2506	2993	1956	3959
2027–2036	jusqu'à 50 fr/m ³	1902	1858	1740	1727
	51–100 fr/m ³	293	340	276	320
	101–150 fr/m ³	85	80	72	75
	plus de 150 fr/m ³	5	2	4	4
	total	2285	2280	2092	2127
Réduction du potentiel					
2007–2016	total	614	437	348	554
2017–2026	total	485	512	438	592
2027–2036	total	383	422	352	399

3.1.2.6 Analyse résumée

Le présent rapport sert de base de décision et ne doit pas anticiper une discussion à large échelle sur la politique forestière. On tente toutefois ici d'esquisser des critères pour une analyse des scénarios et de procéder à une possible analyse globale.

Optimum: accroissement élevé, exploitation élevée, volumes sur pied n'augmentant pas

Pour cela, les hypothèses suivantes ont été posées: la gestion optimale des forêts consiste à exploiter des accroissements élevés tout en ayant des volumes sur pied qui n'augmentent pas. Ce constat découle de la prise en compte de réflexions sociopolitiques et économiques, ainsi que des réflexions concernant la politique climatique et la diminution des risques. On tient aussi compte des effets des stratégies de gestion forestière sur la composition de l'assortiment, la proportion des résineux et la part du potentiel d'exploitation dont les coûts de récolte du bois sont inférieurs à 100 fr./m³ (Tab. 14).

Tab. 14 > Analyse globale des quatre scénarios sur la base de l'accroissement, du potentiel d'exploitation, de la mortalité et de l'évolution du volume sur pied

	Scénario A (base)	Scénario B (accroissement)	Scénario C (Kyoto)	Scénario D (forte demande)	Commentaire
Accroissement	+	+	+	-	Un accroissement inférieur à celui du meilleur scénario est évalué négativement
Potentiel d'exploitation global	+	+	-	0	La hauteur de la somme du potentiel d'exploitation entre 2007 et 2106 est déterminante
Potentiel d'exploitation par période	++	-	+	-	Un potentiel d'exploitation élevé mais équilibré est valorisé positivement
Risque lié à l'évolution du volume sur pied	-	+	-	+	Les volumes sur pied plus importants présentent un risque élevé en raison des tempêtes et du changement climatique
Composition de l'assortiment	+	-	+	-	La diminution des grumes de résineux et de feuillus est évaluée négativement
Résineux	+	-	+	-	Le net recul de la proportion des résineux est évalué négativement
Coûts de la récolte du bois	+	+	+	+	L'augmentation de la part de potentiel d'exploitation avec des coûts de récolte du bois < 100 fr/m ³ est évalué positivement

Dans l'approche choisie pour l'analyse, l'accroissement annuel total (résineux et feuillus) augmente légèrement dans tous les scénarios jusqu'en 2106. Le scénario D a été évalué négativement car l'accroissement diminue entre 2016 et 2036 en raison de la diminution du volume sur pied. La somme totale du potentiel d'exploitation (tab. 9) est la même dans les scénarios A et B. Par rapport à ces deux scénarios, la somme totale du scénario C est inférieure de près de 100 millions de m³, tandis que celle du scénario D se situe au milieu. Pour chaque scénario, le potentiel d'exploitation par période est évalué par rapport aux variations et hauteurs des potentiels durant la période de référence. Le scénario A présente des potentiels constamment élevés avec peu de variations, tandis que le scénario C présente également des potentiels constants, mais à un niveau bas. Le scénario D est évalué très négativement car le potentiel baisse après la diminution du volume sur pied, reste bas durant 40 ans et ne se «normalise» à nouveau que durant la période de 2097 à 2106. Dans le scénario D, la demande est forte, alors que les capacités de traitement et les filières d'écoulement du bois devraient être développées. Dans le scénario B toutefois, qui prévoit une augmentation du potentiel

fondée sur des considérations sylvicoles, le traitement des quantités supplémentaires pourrait poser un problème.

La variabilité des quantités exploitées dans les différents scénarios n'a presque pas d'effet sur la composition des assortiments. Les scénarios réduisant le volume sur pied ont tendance à fournir en moyenne légèrement moins de résineux dans tous les assortiments. En contrepartie, l'offre en feuillus est légèrement plus élevée, surtout pour le bois-énergie. Les classes d'assortiments n'ont pas été calculées avec le modèle de la «pelure d'oignon». La catégorisation a cependant été réalisée pour l'évaluation des scénarios dans Kaufmann (2009) et a été utilisée ici. Qu'il s'agisse de résineux ou de feuillus, la proportion des classes 2 à 4 reste identique dans le scénario A, alors qu'elle augmente dans le scénario C et recule de 20 % dans les scénarios B et D. Les scénarios sont évalués en conséquence dans le tab. 14. La diminution des classes d'assortiments élevées peut s'expliquer comme la conséquence des éclaircies qui amènent de nombreux jeunes peuplements de classes de diamètres plus basses.

Peu d'effet des scénarios sur la composition des assortiments

La note positive attribuée au potentiel de résineux élevé exprime en premier lieu l'évaluation faite actuellement par l'industrie du sciage. Vu la structure actuelle des prix, un potentiel de résineux élevé doit aussi être évalué positivement du point de vue des propriétaires forestiers. La proportion des résineux est fondamentalement plus élevée dans les scénarios A et C. En moyenne, la différence n'est pas importante, mais dans les scénarios B et D, le potentiel des feuillus dépasse celui des résineux durant la période de 2097 à 2106, raison pour laquelle ces deux scénarios sont évalués avec un moins. Dans les quatre scénarios, plus de 90 % du potentiel d'exploitation peuvent être mis à disposition pour des coûts inférieurs à 100 fr./m³. Les forêts remplissant une fonction de «protection contre les dangers naturels» constituent la part la plus importante du potentiel d'exploitation dont les coûts de récolte dépassent 100 fr./m³; dans les forêts consacrées à la biodiversité et à la détente, il n'y a normalement pas de potentiel d'exploitation supérieur à 50 000 m³/an. Comme il n'est pas possible de procéder à une différenciation dans le cadre de l'évaluation, tous les scénarios reçoivent un plus.

Evaluation positive du potentiel des résineux élevé

Suivant cette procédure d'analyse, le scénario A donne les meilleurs résultats. Il semble toutefois qu'une gestion visant un accroissement maximal (scénario B) donne aussi de bons résultats. Les aspects négatifs concernent la modification de la composition des assortiments, bien qu'il ne soit pas possible d'estimer aujourd'hui quels assortiments seront demandés à l'avenir. La réduction du volume sur pied diminue le potentiel des dégâts en cas de tempête, ce qui peut être retenu comme un avantage. A l'heure du débat autour du climat, le scénario C peut être considéré comme un mode de gestion intéressant, tout du moins localement. Il faut toutefois être conscient des risques qui y sont liés (potentiel d'exploitation plus bas, augmentation du volume sur pied et de la mortalité). Du point de vue des propriétaires forestiers, répondre à une forte demande pendant 20 ans n'est pas une option intéressante à terme. Le potentiel d'exploitation peut certes être plus ou moins maintenu dans l'ensemble, mais la réduction du volume sur pied ralentit, du moins temporairement, l'accroissement et le potentiel d'exploitation et modifie négativement la composition des assortiments.

Scénario A:
meilleurs résultats

3.2 Conclusions

Comme le montre le *scénario A* (base; maintien du volume sur pied constant), les forêts suisses se trouvent du point de vue de la production des matières premières dans un état presque constamment optimal.

Dans le *scénario B* (accroissement; transformation de la forêt visant un accroissement élevé à long terme), la transformation de la forêt nécessite apparemment une durée de révolution pour l'ensemble des peuplements. En ce qui concerne le potentiel d'exploitation, le résultat cumulé du scénario B sur 100 ans est supérieur d'à peine 1 % au scénario A et lui reste toujours inférieur de 8 % dans la période de 2097 à 2106. Après 2100, il faudrait cependant compter avec un accroissement plus élevé par rapport au scénario A.

Le *scénario C* (Kyoto; utilisation des puits de carbone pouvant être pris en compte dans la forêt) semble le moins favorable en termes de potentiel d'exploitation. Si l'on maintenait les volumes sur pied au-dessous de 400 m³/ha à partir de 2037, les différences par rapport aux autres scénarios disparaîtraient pratiquement. Plus de 90 millions de m³ de volume sur pied supplémentaires seraient accumulés entre 2037 et 2106, ce qui correspond à près de 1 m³/ha par an.

Le *scénario D* (forte demande; exploitation nettement supérieure à l'accroissement pendant une durée de 20 ans) montre qu'une exploitation très élevée pendant 20 ans n'endommage pas la forêt. Après 20 ans, il serait cependant nécessaire d'imposer une politique d'exploitation restrictive. Le potentiel diminue alors pour n'atteindre plus que 54 % de la période précédente et même 50 % durant la période de 2047 à 2056. Le scénario présente de fortes variations.

Les résultats contredisent l'affirmation selon laquelle on pourrait augmenter l'accroissement et, par là, le potentiel d'exploitation, en diminuant le volume de bois sur pied dans les forêts suisses. Dans les scénarios B et D, qui prévoient une diminution du volume sur pied, les accroissements ne se rétablissent qu'après une très longue période.

Pour d'autres calculs ou la répétition des calculs des différents scénarios, il faut tenir compte du fait que les exigences de la société peuvent ou vont changer. Une convention entre la Confédération et les cantons prévoit par exemple que 10 % de la surface forestière (125 000 ha) de la Suisse seront des réserves. Le développement des forêts de protection et des forêts consacrées à la détente est également dynamique et non statique.

Scénario A:
optimal à long terme

Scénario B:
nécessité d'une période
de révolution pour transformer
la forêt

Scénario C:
potentiel d'exploitation
le plus bas

Scénario D:
exploiter aujourd'hui,
économiser demain

Pas d'augmentation de
l'accroissement à moyen terme en
cas de diminution des volumes

Extension des surfaces
de réserve

> Annexes

A1 Stratégies cantonales pour le potentiel d'exploitation

Tab. 15 > Stratégies cantonales

Canton	Stratégie			Mandat politique		Intentions concernant le volume sur pied		Volume sur pied visé quantifié		Instruments, mise en œuvre		Données de base, instruments de contrôle		
	existante	prévue, planifiée	non spécifiée	spécifique	général	constant	diminution	oui	non	conseil	autres	IFN	propre inventaire	div. bases de planification
AG	X				X	X	(X)		X	X		X		X
BE	X				X		X	X		X	X	X		X
TG	X				X	X		X		X	X		X	X
GR	X				X		X	X		X	X		X	X
GE	X				(X)	(X)		X		X	X			X
NE	X				X	X	X	X			X		X	X
BS/BL		X			X		X	X		X	X		X	X
SH		X			(X)	X		X		X	X		X	X
AR		(X)	X		(X)		X		X	X	X			X
SG		(X)	X		(X)	X	X	X		X	X			X
JU		(X)	X		(X)		X	X		X	X			X
VD		(X)	X		(X)		X	X		X	X			X
VS		(X)	X		(X)	X		X		X				X
AI			X		(X)									
GL			X		(X)									
NW			X		(X)									
SO			X		X									
ZG			X		(X)									
OW			X		(X)									
LU			X		X									

D'après: Secrétariat général CDFo/CIC, 2009, p. 10-11. Les cantons non indiqués sur la liste n'ont pas pris part à l'enquête.

A2 Périodes de révolution dans la futaie régulière**Tab. 16 > Périodes de révolution dans la futaie régulière**

Classe de fertilité		Période de révolution années
Faible	Part de résineux > 50 %	180
	Part de feuillus > 50 %	180
Moyen	Part de résineux > 50 %	130
	Part de feuillus > 50 %	150
Bon	Part de résineux > 50 %	110
	Part de feuillus > 50 %	130
Très bon	Part de résineux > 50 %	90
	Part de feuillus > 50 %	110

A3 Résultats MASSIM03

Tab. 17 > Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, IFN2-IFN3 (1997–2006)

1997–2006 (bois de tige en écorce)	Volume sur pied final		Accroissement brut		Décroissement		surface forestière	
	m ³ /ha	f (%)	m ³ /ha	f (%)	m ³ /ha	f (%)	mio ha	f (%)
Production de bois	423		11,3		12,2		0,44	
Protection contre les dangers naturels	354		7,3		4		0,29	
Protection du paysage	305		6,8		3,9		0,1	
Détente	321		8,4		7		0,03	
SilvaProtect	371		6,8		4,2		0,17	
Divers	296		6		2,1		0,09	
Total	364		8,8		8,2		1,12	

Tab. 18 > Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, scénario A

Scénario A (bois de tige en écorce)		Volume sur pied final		Accroissement brut		Décroissement		Mortalité	
		m ³ /ha	f (%)	m ³ /ha	f (%)	m ³ /ha	f (%)	m ³ /ha	f (%)
Production de bois	2007–2026	394	2	10,2	2	11,6	5	1,7	7
	2027–2056	396	3	10,8	3	10,7	4	1,8	6
	2057–2106	388	3	11,1	2	11,2	5	2,7	6
Protection contre les dangers naturels	2007–2026	309	3	6,5	4	8,8	7	2,3	7
	2027–2056	328	3	7,4	3	6,8	9	2	9
	2057–2106	345	5	7,9	4	7,6	9	2,8	8
Protection du paysage	2007–2026	298	4	7,7	6	8	10	1,6	11
	2027–2056	335	4	8,2	6	6,9	12	1,6	13
	2057–2106	362	5	8,6	7	8	11	2,5	14
Détente	2007–2026	348	7	8,9	9	7,6	19	1,8	23
	2027–2056	394	8	10,2	10	8,7	22	2,3	28
	2057–2106	359	11	10,2	11	10,9	20	3,3	23
SilvaProtect	2007–2026	361	3	7,1	4	7,5	14	2	14
	2027–2056	398	3	7,5	4	6,3	11	1,9	12
	2057–2106	324	4	6,3	5	7,8	8	2,8	9
Divers	2007–2026	268	6	6,1	7	7,5	12	2,3	14
	2027–2056	276	7	6,1	9	5,8	15	1,8	16
	2057–2106	283	9	6,5	10	6,4	17	2,3	18
Total	2007–2026	351	2	8,7	2	9,2	4	1,9	5
	2027–2056	367	2	8,9	2	8,4	4	1,9	5
	2057–2106	358	3	9	2	9,2	4	2,7	4

f: erreur-type en %

Tab. 19 > Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, scénario B

Scénario B (bois de tige en écorce)		Volume sur pied final		Accroissement brut		Décroissement		Mortalité	
		m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)
Production de bois	2007-2026	285	2	9,4	2	16,3	3	2,1	4
	2027-2056	292	3	10,1	3	9,9	4	1,6	6
	2057-2106	298	3	10,6	3	10,5	6	2,2	9
Protection contre les dangers naturels	2007-2026	272	3	6,2	4	10,3	5	2,4	6
	2027-2056	287	4	7,3	4	6,8	9	2	9
	2057-2106	313	4	7,9	4	7,3	8	2,7	10
Protection du paysage	2007-2026	251	5	7,2	6	9,9	9	1,7	12
	2027-2056	267	5	7,6	6	7,1	10	1,6	13
	2057-2106	299	7	8,5	8	7,9	12	2,1	14
Détente	2007-2026	303	8	8,8	10	9,7	17	1,9	20
	2027-2056	333	12	9,9	11	8,9	18	2,2	21
	2057-2106	361	15	10,3	14	9,7	22	3,1	24
SilvaProtect	2007-2026	377	3	7,1	3	6,8	7	1,8	8
	2027-2056	393	4	7,4	4	6,9	10	2,1	9
	2057-2106	331	7	6,3	6	7,6	9	2,8	11
Divers	2007-2026	264	5	6,1	7	7,6	13	2	15
	2027-2056	267	5	5,9	10	5,8	16	1,8	17
	2057-2106	272	6	6,4	9	6,3	16	2,4	18
Total	2007-2026	292	2	8,2	2	11,7	3	2,1	3
	2027-2056	304	3	8,5	2	8,1	4	1,8	5
	2057-2106	307	3	8,8	2	8,8	5	2,4	7

f: erreur-type en %

Tab. 20 > Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, scénario C

Scénario C (bois de tige en écorce)		Volume sur pied final		Accroissement brut		Décroissement		Mortalité	
		m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)
Production de bois	2007-2026	437	2	10,4	2	9,7	5	1,4	7
	2027-2056	487	2	11,2	2	9,6	6	1,8	8
	2057-2106	577	3	11,3	2	9,5	7	3,1	6
Protection contre les dangers naturels	2007-2026	335	3	6,7	3	7,7	7	2,1	8
	2027-2056	382	3	7,7	4	6,2	11	1,9	10
	2057-2106	464	4	8,1	4	6,4	10	2,8	8
Protection du paysage	2007-2026	321	4	7,7	6	7	9	1,4	12
	2027-2056	374	4	8,4	6	6,6	12	1,7	15
	2057-2106	474	4	8,7	6	6,7	14	2,6	15
Détente	2007-2026	378	6	9,1	10	6,3	18	1,5	23
	2027-2056	464	6	10,5	9	7,7	21	2,3	33
	2057-2106	565	10	11,1	12	9,1	20	3,9	21
SilvaProtect	2007-2026	373	3	7,1	3	7	10	1,9	11
	2027-2056	411	3	7,6	4	6,3	10	1,9	11
	2057-2106	346	4	6,4	5	7,7	8	2,8	8
Divers	2007-2026	285	6	6,1	8	6,6	14	2,1	20
	2027-2056	324	5	6,5	9	5,2	17	1,8	19
	2057-2106	399	5	6,9	10	5,4	20	2,3	18
Total	2007-2026	381	2	8,9	2	7,9	5	1,7	5
	2027-2056	429	2	9,2	2	7,6	6	1,9	6
	2057-2106	492	2	9,2	2	8	6	2,9	5

f: erreur-type en %

Tab. 21 > Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, scénario D

Scénario D (bois de tige en écorce)		Volume sur pied final		Accroissement brut		Décroissement		Mortalité	
		m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)	m³/ha	f (%)
Production de bois	2007–2026	243	2	9,2	2	18,2	3	1,2	5
	2027–2056	270	3	7,8	3	10,3	5	1,4	8
	2057–2106	353	3	10,7	3	9	5	2,2	7
Protection contre les dangers naturels	2007–2026	215	4	5,9	3	12,8	5	1,6	7
	2027–2056	247	3	6,9	4	5,8	8	1,7	9
	2057–2106	319	3	8	4	6,5	8	2,5	8
Protection du paysage	2007–2026	204	5	6,8	7	11,9	7	1,1	9
	2027–2056	252	6	7,5	6	5,9	11	1,4	15
	2057–2106	311	7	8,5	8	7,3	12	2,3	16
Détente	2007–2026	234	8	8,5	10	12,8	13	1,4	21
	2027–2056	302	10	9,4	11	7,2	20	1,7	22
	2057–2106	384	11	10,8	12	9,2	24	3,2	31
SilvaProtect	2007–2026	347	3	6,8	4	8	7	1,1	8
	2027–2056	377	3	7,3	5	6,3	10	1,9	11
	2057–2106	315	5	6,1	6	7,4	8	2,7	9
Divers	2007–2026	186	8	5,4	7	10,9	10	1,6	20
	2027–2056	193	8	5,2	9	5	15	1,6	17
	2057–2106	262	7	6,5	9	5,1	19	1,9	22
Total	2007–2026	245	2	7,9	2	13,7	2	1,3	4
	2027–2056	276	2	8	2	7	4	1,6	6
	2057–2106	330	2	8,8	2	7,8	4	2,3	4

f: erreur-type en %

Tab. 22 > Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, IFN2-IFN3 (1997–2006)

1997–2006	Jura mio m³/an	Plateau mio m³/an	Préalpes mio m³/an	Alpes mio m³/an	Sud des Alpes mio m³/an	Suisse mio m³/an
Exploitation de bois fort	1,2	2,7	1,5	0,7	0,1	6,1
Accroissement net du bois fort	1,3	2,2	1,4	0,5	1,4	6,8
Exploitation de bois rond résineux cl. 2–4	0,41	1,27	0,73	0,4	0,02	2,83
Exploitation de bois rond résineux cl. 5–6	0,06	0,13	0,2	0,1	0	0,49
Exploitation de bois rond feuillus cl. 3–4	0,18	0,23	0,07	0,03	0,01	0,5
Exploitation de bois rond feuillus cl. 5–6	0,08	0,09	0,02	0,01	0	0,2
Exploitation de menu bois	0,15	0,35	0,11	0,01	0,22	0,84

Tab. 23 > Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, scénario B

Scénario A		Jura		Plateau		Préalpes		Alpes		Sud des Alpes		Suisse	
		mio m³/an	f (%)	mio m³/an	f (%)	mio m³/an	f (%)						
Exploitation de bois fort	2007–2026	1,4	6	2,3	5	1,6	8	1,6	11	0,5	12	7,5	3
	2027–2056	1,4	6	2,4	6	1,4	8	1,2	11	0,4	9	7,1	4
	2057–2106	1,4	8	2,4	6	1,4	12	1,4	11	0,4	11	7,2	5
Accroissement net du bois fort	2007–2026	1,4	3	2,6	3	1,5	6	1,2	10	0,5	12	7,4	3
	2027–2056	1,5	5	2,5	3	1,6	5	1,5	7	0,4	13	7,7	2
	2057–2106	1,4	5	2,2	4	1,3	6	1,3	8	0,4	17	6,8	3
Exploitation de bois rond résineux cl. 2–4	2007–2026	0,4	9	0,6	7	0,6	11	0,8	13	0,1	17	2,5	5
	2027–2056	0,3	10	0,5	8	0,5	10	0,5	13	0,1	17	1,9	5
	2057–2106	0,2	14	0,5	10	0,4	16	0,6	11	0,1	20	1,9	7
Exploitation de bois rond résineux cl. 5–6	2007–2026	0,1	17	0,2	13	0,3	12	0,2	14	0	22	0,9	7
	2027–2056	0,2	18	0,3	13	0,3	12	0,2	16	0	25	0,9	6
	2057–2106	0,1	20	0,2	14	0,2	18	0,2	15	0	43	0,8	9
Exploitation de bois rond feuillus cl. 3–4	2007–2026	0,2	8	0,3	8	0,1	15	0,1	22	0	17	0,8	5
	2027–2056	0,2	10	0,3	9	0,1	18	0,1	18	0,1	14	0,7	6
	2057–2106	0,2	11	0,3	11	0,1	18	0,1	22	0,1	15	0,8	7
Exploitation de bois rond feuillus cl. 5–6	2007–2026	0,1	15	0,2	13	0,1	21	0	31	0	25	0,4	9
	2027–2056	0,1	14	0,3	12	0,1	23	0	29	0	29	0,5	9
	2057–2106	0,2	15	0,2	14	0,1	21	0	30	0	26	0,6	9
Exploitation de menu bois	2007–2026	0,2	7	0,3	5	0,3	8	0,3	11	0,1	13	1,1	3
	2027–2056	0,2	7	0,3	6	0,2	8	0,2	11	0,1	9	1	4
	2057–2106	0,2	8	0,3	6	0,3	11	0,2	9	0,1	10	1,1	5

NH: Nadelholz, LH: Laubholz, Kl.: Klassen, f. Standardfehler in %

Tab. 24 > Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, scénario C

Scénario B		Jura		Plateau		Préalpes		Alpes		Sud des Alpes		Suisse	
		mio m³/an	f (%)	mio m³/an	f (%)	mio m³/an	f (%)						
Scénario C	2007–2026	1,8	5	3,4	5	2,5	7	1,5	6	0,4	7	10	3
Exploitation de bois fort	2027–2056	1,4	8	2,1	5	1,5	10	1,4	9	0,4	10	6,8	4
	2057–2106	1,5	7	2,1	7	1,4	9	1,4	11	0,4	18	6,8	4
	2007–2026	1,3	4	2,3	3	1,1	5	1,3	6	0,6	11	6,7	2
Accroissement net du bois fort	2027–2056	1,4	4	2,2	4	1,5	6	1,4	6	0,5	12	7,2	3
	2057–2106	1,4	5	2,1	4	1,5	6	1,3	9	0,3	31	6,9	4
	2007–2026	0,5	7	0,9	6	1	7	0,7	7	0,1	14	3,3	4
Exploitation de bois rond résineux cl. 2–4	2027–2056	0,3	11	0,5	9	0,4	13	0,6	9	0,1	16	2	6
	2057–2106	0,2	13	0,5	11	0,4	11	0,6	13	0,1	26	1,8	6
	2007–2026	0,2	12	0,2	10	0,4	11	0,2	11	0	24	1,1	5
Exploitation de bois rond résineux cl. 5–6	2027–2056	0,1	16	0,1	17	0,2	15	0,2	14	0	26	0,8	8
	2057–2106	0,1	22	0,1	20	0,1	20	0,2	15	0	42	0,5	9
	2007–2026	0,3	8	0,4	7	0,2	10	0,1	17	0	14	1,1	4
Exploitation de bois rond feuillus cl. 3–4	2027–2056	0,2	12	0,2	10	0,1	18	0,1	17	0	15	0,7	7
	2057–2106	0,3	11	0,3	11	0,1	19	0,1	19	0,1	22	0,8	7
	2007–2026	0,1	14	0,3	9	0,1	16	0	29	0	27	0,6	7
Exploitation de bois rond feuillus cl. 5–6	2027–2056	0,1	16	0,2	13	0,1	22	0	32	0	30	0,4	8
	2057–2106	0,1	15	0,1	26	0,1	25	0	26	0	33	0,4	10
	2007–2026	0,3	5	0,4	5	0,4	6	0,2	6	0,1	7	1,4	3
	2027–2056	0,2	8	0,3	6	0,2	10	0,2	8	0,1	9	1	5
	2057–2106	0,2	8	0,3	7	0,3	9	0,2	10	0,1	14	1,1	4

NH: Nadelholz, LH: Laubholz, Kl.: Klassen, f. Standardfehler in %

Tab. 25 > Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, scénario C

Scénario C		Jura		Plateau		Préalpes		Alpes		Sud des Alpes		Suisse	
		mio m³/an	f (%)	mio m³/an	f (%)	mio m³/an	f (%)						
Exploitation de bois fort	2007–2026	1,2	7	1,9	6	1,3	12	1,4	8	0,4	9	6,3	5
	2027–2056	1,2	8	2,1	8	1,3	11	1,1	11	0,4	11	6,3	6
	2057–2106	1,1	10	1,8	11	1,1	15	1,2	11	0,3	13	5,6	7
Accroissement net du bois fort	2007–2026	1,5	3	2,7	3	1,6	6	1,3	6	0,5	11	7,8	2
	2027–2056	1,5	4	2,6	3	1,6	6	1,6	7	0,5	11	8,1	2
	2057–2106	1,4	5	2,2	5	1,3	8	1,4	8	0,4	20	6,8	3
Exploitation de bois rond résineux cl. 2–4	2007–2026	0,3	10	0,5	9	0,5	15	0,7	8	0,1	14	2,1	7
	2027–2056	0,3	12	0,5	10	0,4	14	0,5	12	0,1	18	1,7	7
	2057–2106	0,2	16	0,4	15	0,3	20	0,5	11	0,1	19	1,4	9
Exploitation de bois rond résineux cl. 5–6	2007–2026	0,1	17	0,1	18	0,2	14	0,2	13	0	25	0,7	9
	2027–2056	0,1	17	0,2	15	0,3	17	0,2	14	0	30	0,9	10
	2057–2106	0,1	21	0,2	20	0,2	22	0,2	16	0	35	0,7	13
Exploitation de bois rond feuillus cl. 3–4	2007–2026	0,2	11	0,2	8	0,1	15	0,1	20	0	16	0,6	6
	2027–2056	0,2	10	0,2	12	0,1	15	0,1	23	0,1	14	0,6	7
	2057–2106	0,2	14	0,2	12	0,1	19	0,1	21	0,1	17	0,6	8
Exploitation de bois rond feuillus cl. 5–6	2007–2026	0,1	18	0,2	14	0,1	23	0	30	0	31	0,3	9
	2027–2056	0,1	16	0,2	15	0,1	22	0	37	0	30	0,5	9
	2057–2106	0,1	18	0,2	18	0,1	23	0	34	0	31	0,5	12
Exploitation de menu bois	2007–2026	0,2	8	0,2	6	0,2	12	0,2	7	0,1	9	0,9	6
	2027–2056	0,2	8	0,3	7	0,2	12	0,2	9	0,1	10	0,9	6
	2057–2106	0,2	10	0,3	9	0,2	12	0,2	8	0,1	10	1,0	5

cl.: classes, f: erreur-type en %

Tab. 26 > Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, scénario D

Scénario D		Jura		Plateau		Préalpes		Alpes		Sud des Alpes		Suisse	
		mio m³/an	f (%)	mio m³/an	f (%)	mio m³/an	f (%)						
Exploitation de bois fort	2007–2026	2,3	4	4	4	2,6	5	2,7	6	1	7	12,8	2
	2027–2056	1,2	7	1,9	6	1,3	8	1,1	10	0,4	15	5,9	4
	2057–2106	1,2	8	1,7	8	1,3	8	1,3	11	0,4	17	5,9	4
Accroissement net du bois fort	2007–2026	1,3	4	2,4	3	1,5	4	1,3	5	0,6	9	7,2	2
	2027–2056	1,4	5	2	4	1,6	5	1,4	6	0,5	14	7	2
	2057–2106	1,4	5	2,2	4	1,5	7	1,4	7	0,5	19	7,1	3
Exploitation de bois rond résineux cl. 2–4	2007–2026	0,6	7	1,1	7	1,1	6	1,3	6	0,2	11	4,4	3
	2027–2056	0,2	13	0,5	10	0,4	11	0,5	11	0,1	25	1,7	6
	2057–2106	0,2	16	0,4	10	0,4	11	0,5	13	0,1	21	1,5	6
Exploitation de bois rond résineux cl. 5–6	2007–2026	0,2	11	0,3	10	0,4	9	0,4	9	0,1	19	1,4	5
	2027–2056	0,1	17	0,1	20	0,2	16	0,1	16	0	46	0,6	8
	2057–2106	0,1	22	0,1	26	0,2	16	0,1	16	0	46	0,5	9
Exploitation de bois rond feuillus cl. 3–4	2007–2026	0,4	7	0,5	6	0,2	11	0,1	16	0,1	13	1,4	4
	2027–2056	0,2	9	0,2	10	0,1	16	0,1	24	0	20	0,6	6
	2057–2106	0,2	12	0,2	12	0,1	15	0,1	19	0,1	28	0,7	7
Exploitation de bois rond feuillus cl. 5–6	2007–2026	0,1	12	0,4	9	0,1	16	0	21	0	29	0,7	6
	2027–2056	0,1	13	0,1	18	0,1	24	0	38	0	32	0,4	11
	2057–2106	0,1	16	0,1	30	0,1	23	0	27	0	50	0,3	12
Exploitation de menu bois	2007–2026	0,3	5	0,5	4	0,4	5	0,4	5	0,1	7	1,8	2
	2027–2056	0,2	8	0,3	6	0,2	8	0,2	9	0,1	15	0,9	4
	2057–2106	0,2	8	0,3	7	0,2	8	0,2	9	0,1	12	1	4

cl.: classes, f: erreur-type en %

A4 Données sur les potentiels d'exploitation du bois par scénario

A4-1 Scénario A

Tab. 27 > Potentiels d'exploitation calculés selon le modèle de la «pelure d'oignon», scénario A

Scénario A Arbre entier sans feuilles/aiguilles		1996–2006		2007–2016		2017–2026		2027–2036		2047–2056		2097–2106	
		volume 1 000 m ³	part %										
Potentiel d'exploitation total calculé	résineux	7411		7113		8718		6551		6870		6560	
	feuillus	4003		3508		4274		3876		4792		6123	
	Total	11414	100 %	10621	100 %	12991	100 %	10427	100 %	11662	100 %	12682	100 %
Potentiel d'exploitation biologique	résineux	6507		6244		7649		5753		6030		5759	
	feuillus	3547		3107		3779		3431		4243		5418	
	Total	10054	88 %	9351	88 %	11429	88 %	9184	88 %	10273	88 %	11176	88 %
Potentiel d'exploitation sociopolitique	résineux	5934		5668		6775		5078		5288		5017	
	feuillus	3282		2795		3312		2894		3642		4646	
	Total	9216	81 %	8463	81 %	10087	78 %	7972	76 %	8930	77 %	9664	76 %
Potentiel d'explo- itation économique- ment utilisable	résineux	5286		5160		6253		4696		4857		4602	
	feuillus	2950		2560		3051		2719		3400		4335	
	Total	8236	72 %	7720	72 %	9304	72 %	7416	71 %	8257	71 %	8937	70 %
Potentiel d'explo- itation durablement disponible	résineux	5028		4908		5949		4467		4620		4378	
	feuillus	2896		2514		2998		2671		3339		4257	
	Total	7924	69 %	7423	69 %	8946	69 %	7138	68 %	7959	68 %	8635	68 %

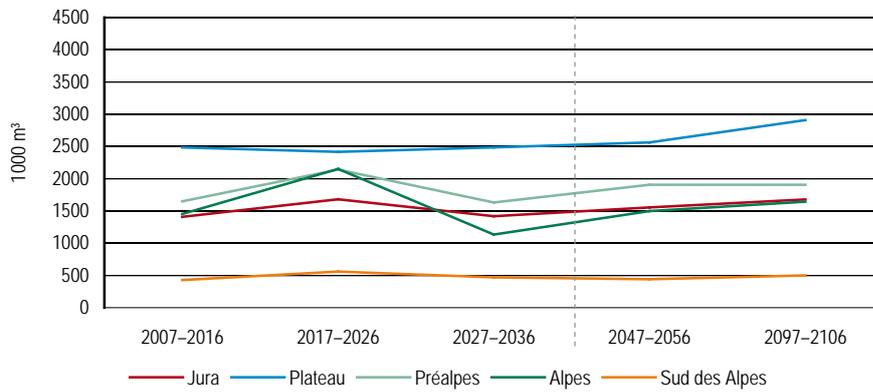
Tab. 28 > Parts des coûts de récolte du bois pour les résineux et les feuillus, scénario A

Scénario A % du potentiel d'exploitation		1996–2006	2007–2016	2017–2026	2027–2036	2047–2056	2097–2106
Résineux	jusqu'à 50 fr./m ³	41,6 %	65,6 %	60,9 %	66,2 %	63,3 %	62,8 %
	51–100 fr./m ³	46,4 %	25,2 %	28,3 %	26,1 %	27,8 %	27,9 %
	101–150 fr./m ³	11,6 %	8,7 %	10,6 %	7,5 %	8,7 %	9,1 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,4 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Feuillus	jusqu'à 50 fr./m ³	51,1 %	70,8 %	67,5 %	71,3 %	70,8 %	71,1 %
	51–100 fr./m ³	40,4 %	21,9 %	24,7 %	22,0 %	22,6 %	22,3 %
	101–150 fr./m ³	8,1 %	6,7 %	7,4 %	6,4 %	6,3 %	6,3 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,6 %	0,4 %	0,3 %	0,3 %	0,4 %
Total	jusqu'à 50 fr./m ³	45,1 %	67,3 %	63,1 %	68,1 %	66,5 %	66,9 %
	51–100 fr./m ³	44,2 %	24,1 %	27,1 %	24,6 %	25,6 %	25,1 %
	101–150 fr./m ³	10,3 %	8,1 %	9,5 %	7,1 %	7,7 %	7,7 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,5 %	0,3 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %

Tab. 29 > Evolution de la proportion des résineux dans les régions de production, scénario A

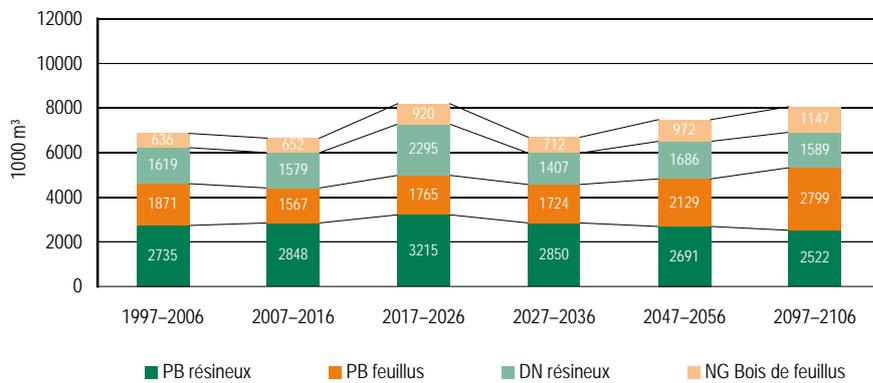
Scénario A	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes
2007–2016	57 %	54 %	81 %	85 %	48 %
2097–2106	28 %	46 %	62 %	72 %	36 %
Diminution de	51 %	15 %	23 %	15 %	25 %

Fig. 17 > Evolution du potentiel d'exploitation dans les régions de production, scénario A (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



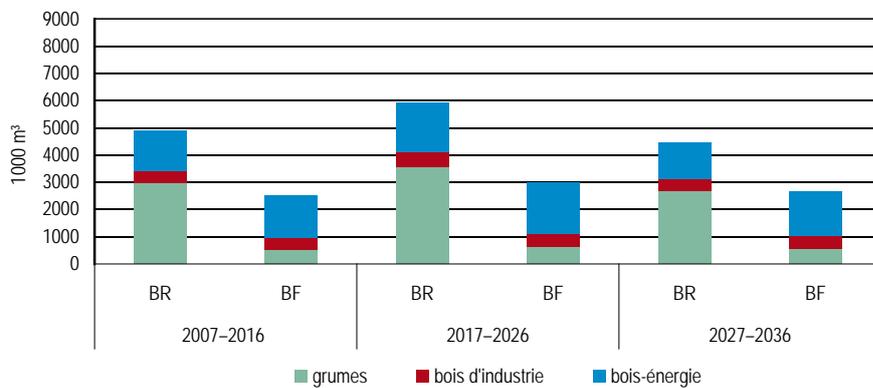
Après la ligne de séparation en traitillé, les courbes sont plus plates qu'elles ne paraissent.

Fig. 18 > Potentiel d'exploitation durablement disponible par fonction forestière, scénario A (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



HP: production de bois; NG: dangers naturels

Fig. 19 > Potentiel d'exploitation par assortiment, scénario A (spécial, par assortiment)



NH: résineux; LH: feuillus

A4-2 Scénario B

Tab. 30 > Potentiels d'exploitation calculés selon le modèle de la «pelure d'oignon», scénario B

Scénario B Arbre entier sans feuilles/aiguilles		1996–2006		2007–2016		2017–2026		2027–2036		2047–2056		2097–2106	
		volume 1 000 m ³	part %										
Potentiel d'exploitation total calculé	résineux	7411		10180		9338		7011		6300		5748	
	feuillus	4003		5143		4869		3932		4541		6176	
	Total	11414	100 %	15323	100 %	14207	100 %	10943	100 %	10841	100 %	11924	100 %
Potentiel d'exploitation biologique	résineux	6507		8937		8199		6153		5531		5043	
	feuillus	3547		4564		4312		3483		4018		5462	
	Total	10054	88 %	13501	88 %	12510	88 %	9636	88 %	9549	88 %	10505	88 %
Potentiel d'exploitation sociopolitique	résineux	5934		8198		7335		5394		4876		4328	
	feuillus	3282		4110		3829		2937		3399		4677	
	Total	9216	81 %	12308	80 %	11164	79 %	8331	76 %	8275	76 %	9004	76 %
Potentiel d'exploitation économiquement utilisable	résineux	5286		7770		6851		4939		4420		3874	
	feuillus	2950		3883		3573		2755		3180		4350	
	Total	8236	72 %	11653	76 %	10425	73 %	7695	70 %	7600	70 %	8224	69 %
Potentiel d'exploitation durablement disponible	résineux	5028		7388		6517		4698		4205		3686	
	feuillus	2896		3810		3508		2706		3124		4274	
	Total	7924	69 %	11198	73 %	10026	71 %	7404	68 %	7329	68 %	7960	67 %

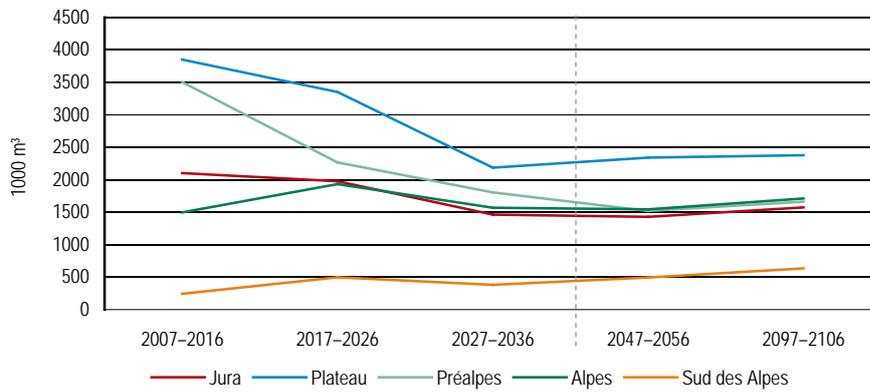
Tab. 31 > Parts des coûts de récolte du bois pour les résineux et les feuillus, scénario B

Scénario B		1996–2006	2007–2016	2017–2026	2027–2036	2047–2056	2097–2106
% du potentiel d'exploitation							
Résineux	jusqu'à 50 fr./m ³	41,6 %	72,2 %	64,1 %	60,8 %	60,3 %	57,1 %
	51–100 fr./m ³	46,4 %	21,5 %	27,9 %	28,3 %	28,6 %	30,0 %
	101–150 fr./m ³	11,6 %	5,9 %	7,8 %	10,7 %	11,0 %	12,7 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,3 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,2 %
Feuillus	jusqu'à 50 fr./m ³	51,1 %	77,0 %	70,8 %	68,7 %	66,4 %	66,4 %
	51–100 fr./m ³	40,4 %	18,1 %	23,1 %	25,2 %	26,9 %	26,6 %
	101–150 fr./m ³	8,1 %	4,4 %	5,7 %	5,9 %	6,5 %	6,8 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,5 %	0,4 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Total	jusqu'à 50 fr./m ³	45,1 %	73,9 %	66,5 %	63,7 %	62,9 %	62,1 %
	51–100 fr./m ³	44,2 %	20,4 %	26,2 %	27,2 %	27,9 %	28,2 %
	101–150 fr./m ³	10,3 %	5,4 %	7,1 %	9,0 %	9,1 %	9,5 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,4 %	0,3 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %

Tab. 32 > Evolution de la proportion des résineux dans les régions de production, scénario B

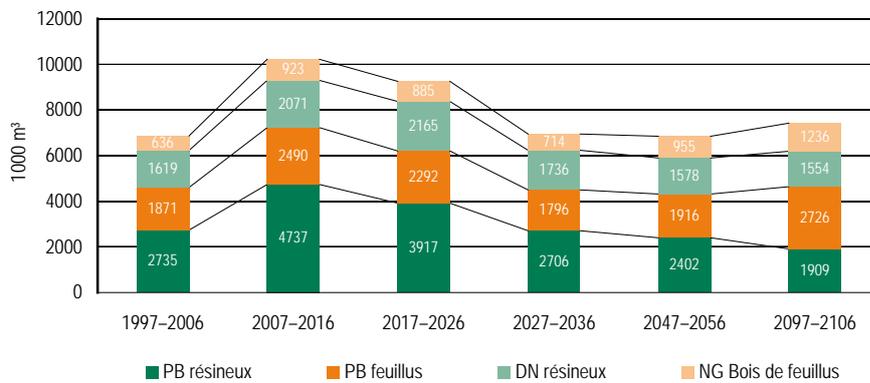
Scénario B	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes
2007–2016	58 %	55 %	79 %	80 %	45 %
2097–2106	22 %	39 %	60 %	72 %	28 %
Diminution de	62 %	29 %	24 %	10 %	28 %

Fig. 20 > Evolution du potentiel d'exploitation dans les régions de production, scénario B (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



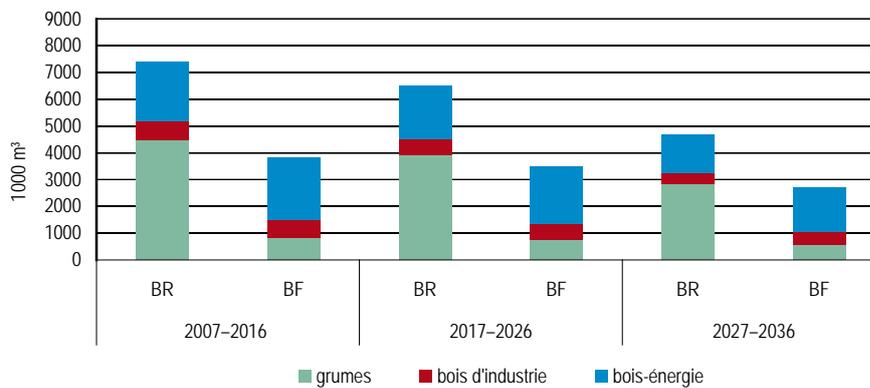
Après la ligne de séparation en traitillé, les courbes sont plus plates qu'elles ne paraissent.

Fig. 21 > Potentiel d'exploitation durablement disponible par fonction forestière, scénario B (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



HP: production de bois; NG: dangers naturels

Fig. 22 > Potentiel d'exploitation par assortiment, scénario B (spécial, par assortiment)



NH: résineux; LH: feuillus

A4-3 Scénario C

Tab. 33 > Potentiels d'exploitation calculés selon le modèle de la «pelure d'oignon», scénario C

Scénario C Arbre entier sans feuilles/aiguilles		1996–2006		2007–2016		2017–2026		2027–2036		2047–2056		2097–2106	
		volume 1 000 m ³	part %										
Potentiel d'exploitation total calculé	résineux	7411		6408		7124		6173		6830		5810	
	feuillus	4003		3236		3504		3566		4663		5247	
	Total	11414	100 %	9644	100 %	10628	100 %	9739	100 %	11494	100 %	11057	100 %
Potentiel d'exploitation biologique	résineux	6507		5625		6251		5420		5996		5100	
	feuillus	3547		2864		3096		3159		4127		4643	
	Total	10054	88 %	8489	88 %	9347	88 %	8578	88 %	10123	88 %	9743	88 %
Potentiel d'exploitation sociopolitique	résineux	5934		5082		5557		4777		5231		4427	
	feuillus	3282		2578		2718		2662		3519		3934	
	Total	9216	81 %	7661	79 %	8275	78 %	7438	76 %	8750	76 %	8361	76 %
Potentiel d'exploitation économiquement utilisable	résineux	5286		4603		5067		4381		4733		4003	
	feuillus	2950		2335		2440		2492		3279		3650	
	Total	8236	72 %	6938	72 %	7507	71 %	6872	71 %	8012	70 %	7654	69 %
Potentiel d'exploitation durablement disponi- ble	résineux	5028		4379		4820		4167		4502		3809	
	feuillus	2896		2294		2398		2447		3221		3586	
	Total	7924	69 %	6673	69 %	7219	68 %	6614	68 %	7723	67 %	7395	67 %

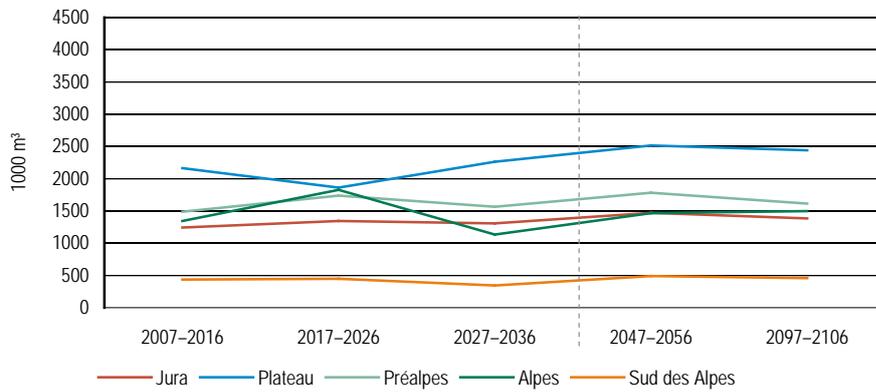
Tab. 34 > Parts des coûts de récolte du bois pour les résineux et les feuillus, scénario C

Scénario C		1996–2006	2007–2016	2017–2026	2027–2036	2047–2056	2097–2106
% du potentiel d'exploitation							
Résineux	jusqu'à 50 fr./m ³	41,6 %	62,3 %	57,8 %	67,1 %	64,3 %	62,8 %
	51–100 fr./m ³	46,4 %	27,5 %	30,9 %	24,5 %	26,0 %	26,4 %
	101–150 fr./m ³	11,6 %	9,4 %	11,0 %	8,2 %	9,5 %	10,5 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,8 %	0,3 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %
Feuillus	jusqu'à 50 fr./m ³	51,1 %	69,6 %	63,4 %	71,2 %	68,8 %	69,1 %
	51–100 fr./m ³	40,4 %	22,2 %	27,2 %	22,6 %	24,5 %	23,7 %
	101–150 fr./m ³	8,1 %	7,3 %	8,9 %	5,9 %	6,4 %	6,9 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	1,0 %	0,4 %	0,3 %	0,3 %	0,3 %
Total	jusqu'à 50 fr./m ³	45,1 %	64,8 %	59,7 %	68,6 %	66,2 %	65,9 %
	51–100 fr./m ³	44,2 %	25,6 %	29,7 %	23,8 %	25,4 %	25,1 %
	101–150 fr./m ³	10,3 %	8,7 %	10,3 %	7,4 %	8,2 %	8,8 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,9 %	0,3 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %

Tab. 35 > Evolution de la proportion des résineux dans les régions de production, scénario C

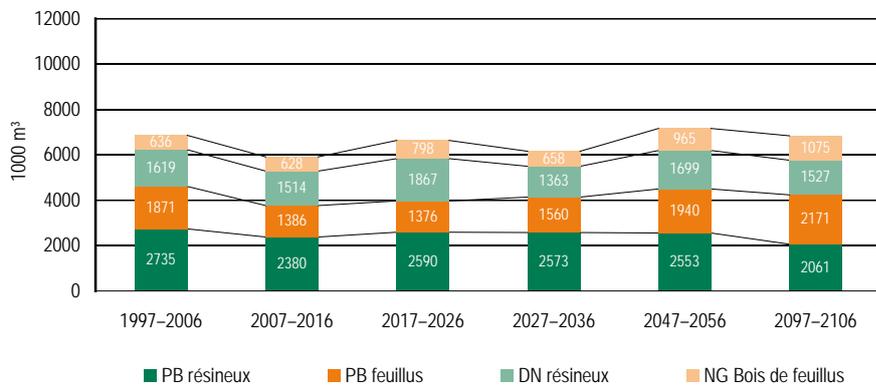
Scénario C	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes
2007–2016	56 %	54 %	79 %	84 %	47 %
2097–2106	33 %	45 %	62 %	73 %	31 %
Diminution de	41 %	17 %	22 %	13 %	34 %

Fig. 23 > Evolution du potentiel d'exploitation dans les régions de production, scénario C (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



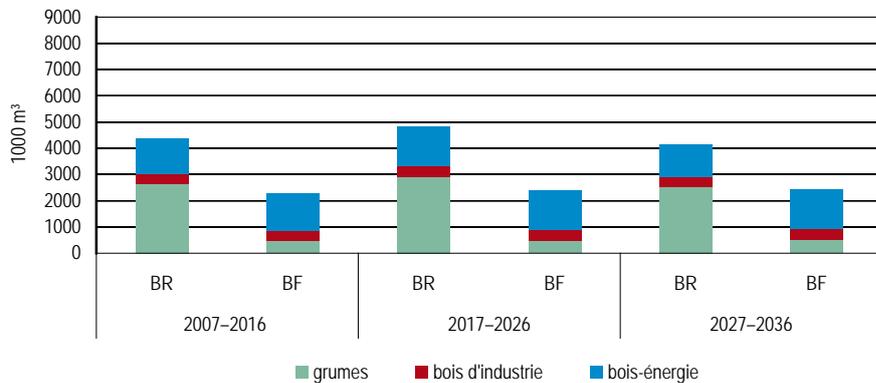
Après la ligne de séparation en traitillé, les courbes sont plus plates qu'elles ne paraissent.

Fig. 24 > Potentiel d'exploitation durablement disponible par fonction forestière, scénario C (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



HP: Production de bois; NG: Dangers naturels

Fig. 25 > Potentiel d'exploitation par assortiment, scénario C (spécial, par assortiment)



NH: résineux; LH: feuillus

A4-4 Scénario D

Tab. 36 > Potentiels d'exploitation calculés selon le modèle de la «pelure d'oignon», scénario D

Scénario D Arbre entier sans feuilles/aiguilles		1996–2006		2007–2016		2017–2026		2027–2036		2047–2056		2097–2106	
		volume 1 000 m ³	part %										
Potentiel d'exploitation total calculé	résineux	7411		12234		10909		6141		5022		5258	
	feuillus	4003		5518		6398		3856		3908		6089	
	Total	11414	100 %	17752	100 %	17307	100 %	9997	100 %	8930	100 %	11347	100 %
Potentiel d'exploitation biologique	résineux	6507		10736		9581		5393		4408		4613	
	feuillus	3547		4885		5665		3413		3457		5388	
	Total	10054	88 %	15621	88 %	15246	88 %	8805	88 %	7865	88 %	10000	88 %
Potentiel d'exploitation sociopolitique	résineux	5934		9650		8680		4763		3830		3953	
	feuillus	3282		4379		5008		2889		2930		4597	
	Total	9216	81 %	14029	79 %	13689	79 %	7653	77 %	6761	76 %	8550	75 %
Potentiel d'explo- itation économi- quement utilisable	résineux	5286		8876		8057		4299		3457		3528	
	feuillus	2950		4059		4640		2575		2643		4137	
	Total	8236	72 %	12934	73 %	12697	73 %	6874	69 %	6100	68 %	7666	68 %
Potentiel d'explo- itation durablement disponible	résineux	5028		8443		7664		4089		3289		3356	
	feuillus	2896		3986		4557		2529		2595		4063	
	Total	7924	69 %	12429	70 %	12220	71 %	6618	66 %	5884	66 %	7419	65 %

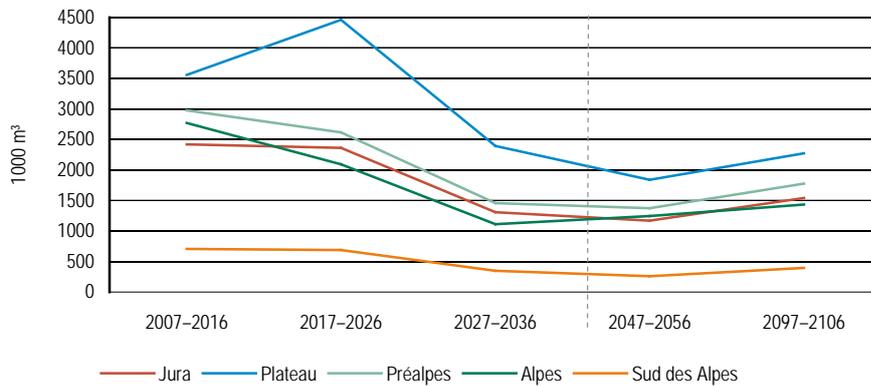
Tab. 37 > Parts des coûts de récolte du bois pour les résineux et les feuillus, scénario D

Scénario D		1996–2006	2007–2016	2017–2026	2027–2036	2047–2056	2097–2106
% du potentiel d'exploitation							
Résineux	jusqu'à 50 fr./m ³	41,6 %	64,2 %	69,2 %	62,9 %	59,3 %	58,8 %
	51–100 fr./m ³	46,4 %	26,1 %	24,1 %	27,8 %	29,5 %	29,4 %
	101–150 fr./m ³	11,6 %	9,3 %	6,6 %	9,0 %	11,0 %	11,6 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,4 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %
Feuillus	jusqu'à 50 fr./m ³	51,1 %	72,2 %	74,0 %	68,4 %	66,3 %	66,1 %
	51–100 fr./m ³	40,4 %	21,2 %	20,7 %	25,4 %	26,6 %	26,7 %
	101–150 fr./m ³	8,1 %	6,0 %	4,9 %	5,9 %	6,7 %	6,8 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,6 %	0,4 %	0,3 %	0,4 %	0,3 %
Total	jusqu'à 50 fr./m ³	45,1 %	66,7 %	71,0 %	65,0 %	62,4 %	62,8 %
	51–100 fr./m ³	44,2 %	24,5 %	22,8 %	26,9 %	28,2 %	27,9 %
	101–150 fr./m ³	10,3 %	8,2 %	5,9 %	7,8 %	9,1 %	9,0 %
	plus de 150 fr./m ³	0,4 %	0,5 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %	0,3 %

Tab. 38 > Evolution de la proportion des résineux dans les régions de production, scénario D

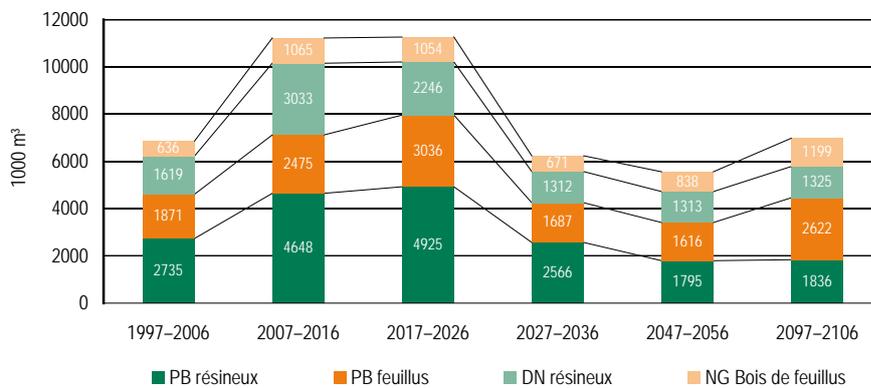
Scénario D	Jura	Plateau	Préalpes	Alpes	Sud des Alpes
2007–2016	57 %	55 %	79 %	86 %	53 %
2097–2106	25 %	37 %	62 %	62 %	35 %
Diminution de	55 %	33 %	22 %	28 %	34 %

Fig. 26 > Evolution du potentiel d'exploitation dans les régions de production, scénario D (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



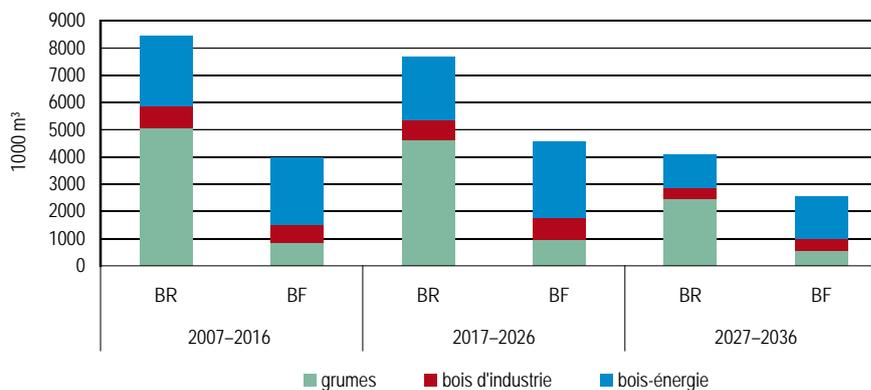
Après la ligne de séparation en traitillé, les courbes sont plus plates qu'elles ne paraissent.

Fig. 27 > Potentiel d'exploitation durablement disponible par fonction forestière, scénario D (arbre entier sans feuilles/aiguilles)



HP: production de bois; NG: dangers naturels

Fig. 28 > Potentiel d'exploitation par assortiment, scénario D (spécial, par assortiment)



NH: résineux; LH: feuillus

A5 Statistique forestière et Inventaire forestier national

Clarification des différences et facteurs d'adaptation pour déterminer la «vraie valeur de l'exploitation du bois»

A5-1 Introduction

L'augmentation de la demande de bois et les importants progrès techniques réalisés dans le domaine de la récolte du bois font que l'on a tendance à exploiter de nouveau plus de bois. Il est donc important que la Confédération et les cantons, en tant que responsables d'une gestion durable des forêts, et que l'économie forestière et l'industrie du bois disposent d'instruments de contrôle fiables. Ces instruments sont nécessaires pour la planification à long terme et l'élaboration de stratégies. La statistique forestière suisse et l'Inventaire forestier national suisse constituent de tels instruments. Ils se basent sur des méthodes de relevé et des périodes de référence différentes. Les écarts qui en découlent peuvent toutefois être pour la plupart expliqués et aplanis avec les connaissances dont l'on dispose.

Le bois toujours plus attrayant

Ce chapitre est un résumé du rapport final sur la clarification des différences entre les volumes de bois selon la statistique forestière et l'Inventaire forestier national («Klären von Differenzen zwischen Holznutzungsmengen nach Forststatistik und Landesforstinventar»), rédigé par Hofer, Altwegg et Schoop en 2009.

A5-2 Démarche

La statistique forestière livre des données sur l'exploitation du bois et sur les entreprises, recueillies chaque année par le service forestier. Elle sert en Suisse d'instrument de monitoring et de contrôle. La qualité et l'exactitude des données d'exploitation de la statistique forestière peuvent être vérifiées à partir des différences (et donc les décroissements ainsi calculés) constatés avec l'Inventaire forestier national (IFN) entre deux relevés à intervalles de 10 ans et plus.

Différents relevés pour la statistique forestière et l'IFN
Analyse détaillée des différences

Les différences entre les exploitations selon la statistique forestière et le décroissement (exploitation et mortalité) selon l'IFN 3 sont établies à l'aide d'une analyse détaillée dans le cadre de laquelle on a principalement tenu compte des éléments suivants:

- > les différentes valeurs relevées par la statistique forestière (m³ de volume de bois et parfois en sylvés) et par l'Inventaire forestier national (m³ bois de tige en écorce);
- > le relevé incomplet des quantités exploitées dans la forêt privée et la forêt publique dans la statistique forestière;
- > la prise en compte d'assortiments dans la statistique forestière qui n'apparaissent pas dans l'IFN (p. ex. bois de branche sous la forme de bois décheté);
- > le volume restant dans la forêt en raison de la mortalité naturelle et de la non-utilisation de certaines parties des exploitations;
- > les surmesures pour le bois rond, liées aux usages du commerce du bois.

Les données de base utilisées pour la comparaison proviennent des sources suivantes:

Données de base

- > Inventaire forestier national suisse. Résultats du deuxième inventaire 1993–1995 (Brassel und Brändli 1999);
- > Inventaire forestier national suisse. Résultats du troisième inventaire 2004–2006 (Brändli 2010);
- > La forêt et le bois. Annuaire 2005 (OFEFP 2005);
- > La forêt et le bois. Annuaire 2006 (OFEV 2006).

Les exploitations selon la statistique forestière et les exploitations selon l’Inventaire forestier national sont ajustées à l’aide de facteurs d’adaptation¹. Les «vraies valeurs» ainsi obtenues sont toutefois nettement plus proches de celles de l’IFN que de celles de la statistique forestière.

Ajustement à l’aide de facteurs d’adaptation

A5-3 Brève description des enquêtes à comparer

A5-3.1 La statistique forestière

La statistique forestière suisse livre des informations recueillies chaque année auprès de l’ensemble des exploitations forestières du pays. Sont considérées comme exploitations forestières des propriétaires forestiers isolés ou des groupes de propriétaires gérant en commun leurs surfaces forestières. Pour solliciter le moins possible les exploitations forestières, celles exploitant moins de 50 ha sont dispensées de fournir des informations financières (OFEFP 2005).

Enquête annuelle auprès de toutes les exploitations forestières de Suisse

Les paramètres relevés sont les suivants: surfaces forestières et propriétaires; vente de bois par essence et assortiment; plantations; résultats financiers.

Paramètres

Pour la comparaison avec l’IFN, c’est avant tout l’exploitation du bois (par assortiment et essence) qui est prise en compte, la répartition selon les propriétaires présente toutefois aussi de l’intérêt.

Prise en compte de l’exploitation du bois pour la comparaison avec l’IFN

A5-3.2 Données de la statistique forestière prises en compte dans la comparaison

Pour l’évaluation de la «vraie valeur», on utilise les données de la statistique forestière pour les cinq zones forestières Jura, Plateau, Préalpes, Alpes et Sud des Alpes. Ces zones correspondent pour l’essentiel aux régions de production de l’IFN. Les résultats par zone sont ensuite additionnés pour obtenir un résultat pour l’ensemble du pays.

Zones forestières

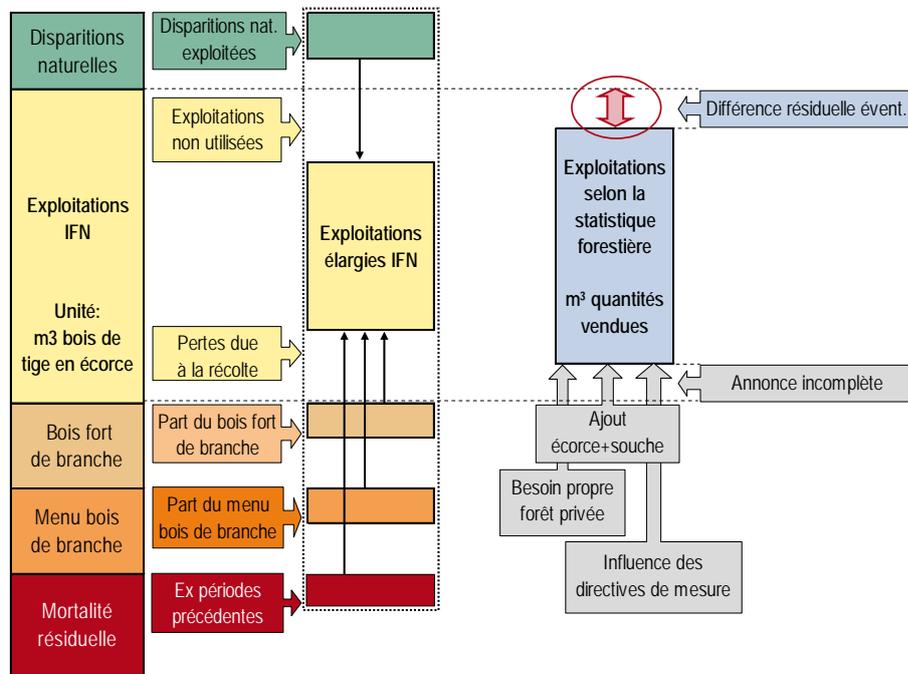
En matière d’essences, l’analyse se limite à distinguer les résineux et les feuillus. Cette différenciation permet de prendre en compte les principales caractéristiques d’exploitation ainsi que les dispositions à prendre dans la filière de transformation.

Essences

¹ Appelés facteurs de correction dans le rapport de Hofer, Altwegg et Schoop (2009).

	<p>En ce qui concerne la propriété, on distingue la forêt privée et la forêt publique. Cela permet de prendre en compte les différents comportements d'exploitation lors de l'interprétation de la comparaison.</p>	Propriété
	<p>Dans le domaine de la transformation du bois, la multitude des produits du bois possibles fait que l'on utilise de nombreux assortiments détaillés et des termes spécifiques au domaine. Pour la comparaison avec l'IFN, on s'est toutefois contenté de faire simplement la distinction entre bois de grumes, bois d'industrie et bois-énergie, lui-même réparti entre bûches et bois déchiqueté.</p>	Assortiments
A5-3.3	<p>L'Inventaire forestier national suisse (IFN)</p> <p>L'IFN est un relevé périodique par échantillonnage (93 000 arbres mesurés sur 7 000 placettes d'échantillonnage) de l'état et de l'évolution de la forêt dans toutes ses fonctions. Il fournit des indications statistiques fiables pour la Suisse, les cantons et les régions. Le premier relevé (IFN1) a été réalisé entre 1983 et 1985 et le deuxième relevé (IFN2) entre 1993 et 1995. Les relevés pour l'IFN3 ont été réalisés entre 2004 et 2006, et leur analyse s'est achevée en 2009 (IFRF & OFPP 1988, Brassel & Brändli 1999, Brändli 2010).</p>	Inventaire périodique par échantillonnage
A5-3.4	<p>Valeurs relevées de l'IFN prises en compte pour la comparaison</p> <p>L'Inventaire forestier national présente les résultats par région de production. Les zones forestières et les régions de production diffèrent en partie dans certains détails.</p> <p>Pour permettre une comparaison avec la statistique forestière, les indications détaillées de l'IFN sur les essences particulières ont été regroupées en essences résineuses et feuillues.</p> <p>L'Inventaire forestier national relève en premier lieu l'état de la forêt suisse durant une certaine période. La comparaison avec les inventaires précédents permet de constater la variation de certaines grandeurs. La différence de volume sur pied est établie en comparant l'accroissement et le décroissement (exploitation et mortalité).</p>	Régions de production Essences Exploitation, disparitions naturelles, mortalité résiduelle
A5-3.5	<p>Différences des données entre la statistique forestière et l'Inventaire forestier national</p> <p>La fig. 29 présente les différences entre les données saisies par la statistique forestière et celles de l'Inventaire forestier national. Dans l'IFN, l'exploitation est déduite de la différence entre le volume sur pied relevé entre l'IFN2 et l'IFN3 et de l'augmentation du décroissement sur une surface commune. Dans la statistique forestière, les exploitations correspondent à la somme des ventes de bois annoncées y compris la part des besoins propres de la période de comparaison. Les variations des stocks ne sont pas relevées par la statistique forestière.</p>	IFN: différence de volume; statistique forestière: somme des exploitations annoncées

Fig. 29 > Comparaison de l'exploitation et autres décroissements selon l'IFN3 et la statistique forestière



Ex période précédente: disparitions naturelles exploitées, qui avaient été classées comme mortalité dans la période précédente.
Quantités vendues: volumes de bois vendus y compris part besoins propres.

A5-4 Démarche et hypothèses

A5-4.1 But du rapprochement entre la statistique forestière et l'IFN

Ni la statistique forestière ni l'Inventaire forestier national ne reflètent de manière fiable la quantité réellement exploitée. Les chiffres sur les exploitations donnés par l'Inventaire forestier national pour l'ensemble de la Suisse sont nettement supérieurs aux chiffres moyens de la statistique forestière sur les exploitations pour la période de comparaison. Si l'on parvient à établir la «vraie valeur» de l'exploitation du bois en comparant la statistique forestière et l'IFN3, on disposera de données sur le potentiel d'exploitation à venir par rapport au calcul de l'accroissement. Ces données sont aussi importantes comme paramètres d'entrée pour les modèles de flux du bois et les bilans du bois.

Le concept prévoit de procéder à des adaptations au niveau des zones forestières/régions de production ainsi que par assortiment (grumes, bois d'industrie, bois-énergie), par essence (résineux, feuillus) et par mode de propriété (forêt privée, forêt publique). Les résultats pour l'ensemble du pays se calculent en additionnant les résultats de chaque catégorie dans les zones forestières/régions de production.

Déterminer la «vraie valeur» de l'exploitation du bois

A5-4.2 Obtention des facteurs d'adaptation

Pour déterminer la «vraie valeur» des exploitations, il faut, d'une part, compléter la statistique forestière avec les quantités non relevées (p. ex. utilisation en usage propre dans la forêt privée, écorce et surmesure pour les grumes). D'autre part, il faut compléter les chiffres relatifs aux exploitations durant l'intervalle entre l'IFN2 et l'IFN3, exprimés en mètres cubes de bois de tige en écorce, avec les quantités non prises en compte de bois fort de branches et de menu bois. Il faut évaluer quelles parts des décroissements naturels sont finalement valorisées. De plus, il faut également soustraire les quantités qui sont comptées avec les exploitations mais qui en réalité restent dans la forêt. Ces chiffres doivent être utilisés au plus juste avec des explications plausibles.

Ajuster du côté de l'IFN et de la statistique forestière

On essaie également de mettre au point un concept d'ajustement général pour toutes les zones forestières/régions de production. Les règles d'adaptation doivent être naturellement logiques et compréhensibles pour chaque facteur. Au lieu de «différences non explicables», l'ajustement est réalisé en modulant l'exploitation du bois-énergie dans la forêt publique. Ce facteur est appliqué différemment dans les diverses zones forestières et possède ainsi le caractère d'une valeur résiduelle.

Facteurs d'adaptation compréhensibles

A5-4.3 Concordance des périodes de relevé

La statistique forestière est une enquête annuelle, alors que les relevés pour l'IFN peuvent s'étaler sur plusieurs années. Pour pouvoir comparer les chiffres des deux enquêtes, il faut, pour la statistique forestière, calculer une moyenne sur une période de référence qui doit coïncider le mieux possible avec la période des relevés de l'IFN.

Ajuster les périodes de relevé

De son côté, l'IFN3 se réfère, pour les valeurs actuelles, aux relevés effectués sur les échantillons entre 2004 et 2006 et utilise comme base de comparaison les valeurs de l'IFN2 relevées entre 1993 et 1995. On peut donc partir d'un intervalle moyen de onze ans entre les deux inventaires. Les relevés par région de production de l'IFN3 ne correspondant pas de manière suffisamment précise dans le temps avec ceux de la statistique forestière, on utilise pour la comparaison la moyenne de la période entre 1995 et 2005 (OFEV 2006).

A5-5 Facteurs d'ajustement pour la statistique forestière et l'IFN

Les aspects suivants sont pris en compte pour la conversion de la statistique forestière à la «vraie valeur» de l'exploitation du bois:

Facteurs d'ajustement de la statistique forestière

- > exploitation du bois non prise en compte des propriétaires privés (principalement usage propre);
- > volumes de bois de la forêt publique statistiquement non relevés;
- > effets des directives de mesure sur le volume;
- > part de l'écorce dans le bois de grumes.

Les résultats de l’Inventaire forestier national sont convertis sur la base des facteurs suivants:

Facteurs d’adaptation IFN

- > exploitation des volumes de bois déclarés comme disparitions naturelles;
- > non-utilisation des volumes de bois déclarés comme exploitation;
- > part exploitée du bois fort de branche;
- > part exploitée de menu bois;
- > pertes dues à la récolte, part de souche et de cime.

A5-6 Résultats

A5-6.1 Les «vraies valeurs» de l’exploitation du bois

Sur la base des adaptations des valeurs de la statistique forestière et de l’IFN3, on peut supposer que la «vraie valeur» de l’exploitation du bois s’élève à environ 6,8 millions de m³. Elle est donc nettement plus proche de la valeur de départ de l’IFN (7,17 millions de m³) que de celle de la statistique forestière (5,24 millions de m³). Les adaptations des valeurs de la statistique forestière (+ 29,0 %) sont par conséquent beaucoup plus importantes que celles des valeurs de l’IFN3 (-5,7 %). Les valeurs de la statistique forestière pour les feuillus ont été légèrement plus corrigées que celles des résineux (30 % contre 29 %). Les valeurs de la statistique forestière relatives aux propriétaires forestiers privés ont été corrigées de 42 % vers le haut, celles relatives aux propriétaires publics de 23 % (tab. 39).

La statistique forestière plus fortement corrigée que l’IFN

Tab. 39 > Taux d’adaptation des valeurs d’exploitation de la statistique forestière et de l’IFN3 pour obtenir la «vraie valeur» de l’exploitation du bois

Part des exploitations	Statistique forestière 1995–2005			Inventaire forestier national 3		
	valeur de départ ¹ en mio m ³	«vraie valeur» en mio m ³	différence en %	différence en %	«vraie valeur» en mio m ³	valeur de départ ² en mio m ³
(sens de la lecture)	→			←		
Total	5,236	6,765	+ 29,2 %	-5,7 %	6,762	7,174
Résineux	3,998	5,153	+ 28,9 %	-6,1 %	5,147	5,482
Feuillus	1,238	1,611	+ 30,1 %	-4,6 %	1,615	1,692
Privés	1,742	2,478	+ 42,2 %	-2,1 %	2,488	2,542
Publics	3,494	4,287	+ 22,7 %	-7,7 %	4,274	4,632

¹ en m³ d’assortiments de vente; ² en m³ de bois de tige en écorce

Les «vraies valeurs» nouvellement calculées des exploitations totales selon la statistique forestière et l’IFN3 sont pratiquement identiques (différence de 3000 m³). Dans la forêt privée, les valeurs diffèrent de 0,4 % ou 9600 m³, dans la forêt publique, la différence est de 0,3 % ou 12 700 m³. Un tableau détaillé pour l’ensemble de la Suisse et un résumé pour les zones forestières/régions de production se trouvent à l’annexe A6. On constate rapidement que les résultats par zone forestière/région de production présentent des écarts plus importants que ceux relevés au niveau de l’ensemble du pays.

Faibles différences des valeurs adaptées

La «vraie valeur» calculée de l'exploitation du bois est supérieure de 29 % aux indications de la statistique forestière. Cette différence concernant le total des exploitations selon la statistique forestière s'explique selon les indications du tab. 40. De manière simplifiée, on peut dire qu'un supplément d'environ 20 % sur les valeurs de la statistique forestière sert à ajuster les unités de mesure (surmesures et part d'écorce dans le bois de grume). Environ 10 % sont dus à un relevé insuffisant (forêt privée et forêt publique).

Dans le cas de l'IFN, on peut dire de manière simplifiée que l'ajustement est atteint en enlevant 6 %.

«Vraie valeur» supérieure de -29 % à la statistique forestière, inférieure de -6 % à l'IFN

Tab. 40 > Part des facteurs d'adaptation de la statistique forestière et de l'IFN3 pour la détermination de la «vraie valeur» de l'exploitation du bois en % des valeurs de base

Facteurs d'adaptation pour la statistique forestière	valeur ¹	Facteurs d'adaptation pour l'IFN	valeur ²
Part de l'écorce dans les bois de grumes	+ 12,3 %	Non-exploitation	-8,2 %
Surmesure due aux directives de mesure	+ 7,1 %	Perte due à la récolte	-5,7 %
Volume de bois non relevé dans la forêt privée	+ 7,0 %	Exploitation du bois fort de branche	+ 2,9 %
Non relevé dans la forêt publique	+ 2,8 %	Exploitation des disparitions naturelles	+ 2,8 %
		Part des ramilles exploitée	+ 2,4 %
Total modifications statistique forestière	+ 29,2 %	Total modifications IFN	-5,7 %

¹ % des exploitations totales selon la statistique forestière; ² % des exploitations totales selon l'IFN3

A5-6.2 Valeurs adaptées de la statistique forestière pour le flux de matériaux et les bilans du bois

La «nouvelle valeur» des exploitations ainsi déduite sera aussi utilisée dans les statistiques internationales et les études sur le flux de matériaux. Le tab. 41 ci-dessous fournit des indications sur les adaptations prévues.

Utilisation des adaptations pour d'autres études et statistiques

Tab. 41 > Facteurs d'adaptation recommandés pour les volumes de bois annoncés selon la statistique forestière au niveau suisse

Les facteurs s'appliquent à partir de 2005/2006, après l'achèvement des relevés de l'IFN3.

Facteurs d'adaptation recommandés pour la statistique forestière		publique		privée		total
		non relevé	surmesure ¹	non relevé	surmesure ¹	
Grumes en écorce	résineux		8,5 %	5,0 %	8,5 %	pub*1,085 + pr*1,139
	feuillus		8,5 %	5,0 %	8,5 %	pub*1,085 + pr*1,139
Bois d'industrie	résineux			10,0 %		pub + pr*1,1
	feuillus			15,0 %		pub + pr*1,15
Bois-énergie (bûche)	résineux		5,0 %	10,0 %	5,0 %	pub*1,05 + pr*1,155
	feuillus	20,0 %	5,0 %	15,0 %	5,0 %	pub*1,26 + pr*1,208
Bois-énergie (bois décheté)	résineux			10,0 %		pub + pr*1,1
	feuillus	20,0 %		15,0 %		pub*1,2 + pr*1,15

Publique: volumes de chaque catégorie annoncés comme exploitations réalisées par des entreprises publiques;

Privée: volumes de chaque catégorie annoncés comme exploitations privées;

¹ Surmesure concernant le bois de grumes et le bois-énergie due à des directives de mesure;

² La statistique forestière relève le bois de grumes sans écorce; part de l'écorce à utiliser pour le bois de grumes sans écorce: 15,8 % résineux, 14,4 % feuillus.

La prise en compte de la part de l'écorce et de la surmesure pour le bois de grumes permet de faire un calcul du flux de matériaux et du bilan du bois proche de la réalité:

Part de l'écorce et surmesure

- > La statistique forestière relève le bois de grumes sans écorce. Or aujourd'hui, l'écorçage se fait en règle générale en scierie et l'écorce est utilisée au moins partiellement pour la production énergétique.
- > En raison des surmesures dues aux directives de mesure, un volume de bois mis à disposition n'est pas relevé par les statistiques alors qu'il est utilisé au moins en partie pour la production énergétique.

Dans la plupart des cantons, une certaine marge de tolérance en matière d'obligation de martelage est pratiquée envers les petites exploitations forestières (forêt privée). De ce fait, de petites quantités ne sont pas relevées complètement dans les statistiques. De plus, la conversion de mètres cubes tarif ou de m³ de bois décheté en m³ de bois compact peut entraîner des écarts.

Inexactitudes liées aux statistiques

A5-6.3 Futures études du potentiel

Les valeurs adaptées des exploitations de l'IFN joueront un rôle de premier plan dans les prochaines études destinées à déterminer le potentiel d'exploitation. Il faudra partir du fait que «les exploitations non utilisées» et les diminutions naturelles de volume comptent fondamentalement comme valeurs de base du potentiel d'exploitation. Le bois fort de branche et le menu bois sont aussi une partie du potentiel d'exploitation, tout comme la cime et la souche (aérienne).

Valeurs adaptées de l'IFN

es futures études de potentiel devraient examiner plus avant les effets d'une forte exploitation de la biomasse de bois (récolte de l'arbre entier) sur le prélèvement d'éléments nutritifs et sur la fertilité du sol.

Exploitation de l'arbre entier et fertilité du sol

Les comparaisons avec la statistique forestière devront prendre systématiquement en compte l'écorce et la surmesure du bois de grumes, car elles ont une influence considérable sur les facteurs d'adaptation. Il ne faut pas non plus sous-estimer les volumes de bois exploités par les petites exploitations (forêt privée) et non entièrement relevés.

Valeurs adaptées de la statistique forestière

En ce qui concerne la détermination du potentiel non utilisé jusqu'à présent, les résultats de cette étude indiquent qu'il y a moins de bois non utilisé à disposition que supposé jusqu'à présent.

Moins de bois non utilisé à disposition que supposé

A6 Facteurs d'adaptation pour la statistique forestière et l'IFN

Tab. 42 > Les «vraies valeurs» de l'exploitation du bois – comparaison des valeurs adaptées par zone forestière/région de production

	Jura			Plateau			Préalpes			Alpes			Sud des Alpes		
	SF adaptée en m ³	Δ	IFN adaptée en m ³	SF adaptée en m ³	Δ	IFN adaptée en m ³	SF adaptée en m ³	Δ	IFN adaptée en m ³	SF adaptée en m ³	Δ	IFN adaptée en m ³	SF adaptée en m ³	Δ	IFN adaptée en m ³
Total															
Total	1 243 298	-2,3 %	1 215 201	3 042 109	2,4 %	3 114 121	1 635 877	-2,2 %	1 600 655	752 006	2,2 %	768 702	91 511	-31,1 %	63 073
Privé	245 005	0,0 %	244 967	1 236 943	-2,6 %	1 204 467	816 986	-3,9 %	785 247	155 785	47,6 %	230 013	23 536	-1,5 %	23 188
Public	998 293	-2,8 %	970 234	1 805 166	5,8 %	1 909 654	818 892	-0,4 %	815 408	596 221	-9,6 %	538 688	67 975	-41,3 %	39 885
Résineux															
Total	769 559	-6,5 %	719 189	2 228 877	2,9 %	2 294 514	1 432 898	-1,9 %	1 405 947	674 674	3,2 %	696 154	47 472	-35,2 %	30 757
Privé	176 415	-0,9 %	174 786	980 920	-2,8 %	953 852	717 472	-3,3 %	693 837	133 055	46,3 %	194 617	1 576	15,2 %	1 816
Public	593 145	-8,2 %	544 403	1 247 958	7,4 %	1 340 661	715 425	-0,5 %	712 111	541 619	-7,4 %	501 537	45 896	-36,9 %	28 941
Feuillus															
Total	473 738	4,7 %	496 012	813 231	0,8 %	819 608	202 980	-4,1 %	194 707	77 332	-6,2 %	72 548	44 039	-26,6 %	32 316
Privé	68 590	2,3 %	70 181	256 023	-2,1 %	250 614	99 513	-8,1 %	91 410	22 730	55,7 %	35 396	21 960	-2,7 %	21 372
Public	405 148	5,1 %	425 831	557 209	2,1 %	568 993	103 466	-0,2 %	103 297	54 602	-32,0 %	37 151	22 079	-50,4 %	10 944

Les différences ont été calculées sur la base des chiffres de l'IFN3. Les pourcentages positifs signifient des valeurs plus élevées selon l'IFN que selon la statistique forestière.

Tab. 43 > Adaptation des données d'exploitation de la statistique forestière et de l'IFN pour obtenir la «vraie valeur» de l'exploitation, ensemble de la Suisse

Exploitation selon statistique forestière										Adaptation à la statistique forestière										Comparaison des «vraies valeurs» de l'exploitation du bois						Adaptation à l'IFN3										Chiffres selon IFN3											
Essences	Assortiments			Propriétaires	Volume en m³	Régie propre forêt privée		Non relevé, forêt publique		Effet des directives de mesure		Part de l'écorce dans le bois en grumes		Essences	Assortiments	Volume en m³	Somme en m³	IFN3 / statistique forestière	Volume en m³	Adaptation à l'IFN3				Exploitation		Propriétaires	Essences																				
	%	Volume	%			Volume	%	Volume	%	Volume	Volume	%	Volume							%	Volume	%	Volume	%	Volume			%	Volume	Volume																	
Total	Grumes (sans écorce)	total	3 612 969	4.8%	172 679	0	8.5%	321 780	17.8%	642 642	Total	Grumes (sans écorce)	4 750 069	total	Δ total	total	-407 986	-5.7%	174 393	2.4%	206 229	2.9%	-586 535	-8.2%	201 650	41.0%	7 174 000	492 000	total																		
		privé	1 181 303	14.6%	172 679	0	8.5%	115 088	19.5%	230 604			1 699 674																	-3 049	6 761 752																
		public	2 431 666	6.7%	0	0	8.5%	206 692	16.9%	412 038			3 050 396																	0.0%																	
	Bois d'industrie (en écorce)	total	545 804	7.2%	39 151	0	0	0	0	0		Bois d'industrie (en écorce)	151 012																	privé	Δ privé	privé	-150 579	-5.9%	66 073	2.6%	57 152	2.2%	-104 465	-4.1%	77 700	40.3%	2 542 000	193 000	privé		
		privé	111 861	35.0%	39 151	0	0	0	0	433 943			9 626																																	2 487 881	
		public	433 943	7.9%	0	0	0	0	0	1 012 267			0.4%																																		
	Bois-énergie (en écorce)	Bûches	total	792 980	14.6%	115 528	7.0%	55 556	5.0%	48 203		0	Bois-énergie (en écorce)																	Bûches	467 890	public	Δ public	public	-257 406	-5.6%	108 320	2.3%	149 077	3.2%	-482 070	-10.4%	123 950	41.7%	4 632 000	297 000	public
			privé	330 081	35.0%	115 528	0	5.0%	22 280	0		544 377																																			
		public	462 899	14.6%	0	12.0%	55 556	5.0%	25 923	0		417 509																		-12 676	4 273 871																
	Bois déchiquetés	total	284 145	14.6%	41 402	32.4%	91 963	0	0	0		Bois déchiquetés	159 679																	public	Δ public	public	-257 406	-5.6%	108 320	2.3%	149 077	3.2%	-482 070	-10.4%	123 950	41.7%	4 632 000	297 000	public		
		privé	118 277	35.0%	41 402	0	0	0	257 831	-0.3%																																					
		public	165 868	55.4%	0	91 963	0	0																																							
Bois de résineux	Grumes (sans écorce)	total	3 205 149	5.1%	163 645	0	8.5%	286 348	18.0%	577 512	Bois de résineux	Grumes (sans écorce)	4 232 654	total	Δ total	total	-312 910	-5.7%	149 170	2.7%	6 737	0.1%	-338 185	-6.2%	159 750	45.6%	5 482 000	350 000	total																		
		privé	1 090 968	15.0%	163 645	0	8.5%	106 642	19.7%	215 078			1 576 334																	-6 920	5 146 562																
		public	2 114 181	6.5%	0	0	8.5%	179 705	17.1%	362 434			2 656 320																	-0.1%																	
	Bois d'industrie (en écorce)	total	362 493	9.2%	33 477	0	0	0	0	0		Bois d'industrie (en écorce)	129 126																	privé	Δ privé	privé	-122 671	-5.8%	58 680	2.8%	3 733	0.2%	-78 835	-3.8%	60 000	45.8%	2 098 000	131 000	privé		
		privé	95 649	35.0%	33 477	0	0	0	0	266 844			9 469																																	2 018 908	
		public	266 844	7.4%	0	0	0	0	0	391 313			0.5%																																		
	Bois-énergie (en écorce)	Bûches	total	316 720	17.7%	55 959	0	5.0%	18 634	0		0	Bois-énergie (en écorce)																	Bûches	226 633	public	Δ public	public	-190 240	-5.6%	90 490	2.7%	3 003	0.1%	-259 350	-7.7%	99 750	45.5%	3 384 000	219 000	public
			privé	159 882	35.0%	55 959	0	5.0%	10 792	0		164 680																																			
		public	156 838	17.7%	0	0	5.0%	7 842	0	133 544		-16 389																		3 127 654																	
	Bois déchiquetés	total	113 488	17.7%	20 056	0	0	0	0	0		Bois déchiquetés	77 346																	public	Δ public	public	-190 240	-5.6%	90 490	2.7%	3 003	0.1%	-259 350	-7.7%	99 750	45.5%	3 384 000	219 000	public		
		privé	57 290	35.0%	20 056	0	0	0	56 198	-0.5%																																					
		public	56 198	0	0	0	0	0																																							
Bois de feuillus	Grumes (sans écorce)	total	407 820	2.2%	9 034	0	8.5%	35 433	16.0%	65 129	Bois de feuillus	Grumes (sans écorce)	517 415	total	Δ total	total	-95 075	-5.6%	25 223	1.5%	199 492	11.8%	-248 350	-14.7%	41 900	29.9%	1 692 000	140 000	total																		
		privé	90 335	10.0%	9 034	0	8.5%	8 446	17.2%	15 525			123 340																	3 870	1 615 190																
		public	317 485	7.7%	0	0	8.5%	26 986	15.6%	49 604			394 075																	0.2%																	
	Bois d'industrie (en écorce)	total	183 311	3.1%	5 674	0	0	0	0	0		Bois d'industrie (en écorce)	21 886																	privé	Δ privé	privé	-27 908	-6.3%	7 393	1.7%	53 419	12.0%	-25 630	-5.8%	17 700	28.5%	444 000	62 000	privé		
		privé	16 212	35.0%	5 674	0	0	0	0	167 099			157																																	468 973	
		public	167 099	9.2%	0	0	0	0	0	620 954			0.0%																																		
	Bois-énergie (en écorce)	Bûches	total	476 260	12.5%	59 570	11.7%	55 556	5.0%	29 569		0	Bois-énergie (en écorce)																	Bûches	241 257	public	Δ public	public	-67 167	-5.4%	17 830	1.4%	146 074	11.7%	-222 720	-17.8%	24 200	31.0%	1 248 000	78 000	public
			privé	170 199	35.0%	59 570	0	5.0%	11 488	0		379 697																																			
		public	306 061	18.2%	0	55 556	5.0%	18 081	0	283 965		3 713																		1 146 217																	
	Bois déchiquetés	total	170 657	12.5%	21 345	53.9%	91 963	0	0	0		Bois déchiquetés	82 332																	public	Δ public	public	-67 167	-5.4%	17 830	1.4%	146 074	11.7%	-222 720	-17.8%	24 200	31.0%	1 248 000	78 000	public		
		privé	60 987	35.0%	21 345	0	0	0	201 633	0.3%																																					
		public	109 670	83.9%	0	91 963	0	0																																							

Les différences ont été calculées sur la base des chiffres de l'IFN3. Les chiffres positifs signifient que les valeurs de l'IFN sont supérieures aux données adaptées de la statistique forestière.

> Répertoires

Abréviations

BFW

Bundesamt für Wald, Österreich

DHP

Diamètre à hauteur de poitrine

C

Symbole chimique du carbone

CDFo

Conférence suisse des directeurs cantonaux des forêts

CEE-ONU

Commission économique des Nations Unies pour l'Europe

CIC

Conférence des Inspecteurs cantonaux des Forêts

CO₂

Symbole chimique du dioxyde de carbone

D_{dom}

Diamètre dominant

F

Feuillus

FAO

Food and Agriculture Organization of the United Nations

fm

Festmeter (m³ de volume solide)

IFN

Inventaire forestier national suisse (IFN3: troisième inventaire forestier national)

IFRF

Institut fédéral de recherches forestières (aujourd'hui WSL)

kg MS/ha par an

Kilogramme de matière sèche par hectare et par an

m³/ha par an

Mètre cube par hectare et par an

OFEFP

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (aujourd'hui OFEV)

OFEV

Office fédéral de l'environnement

OFPP

Office fédéral des forêts et de la protection du paysage (aujourd'hui OFEV)

R

Résineux

Sm³

Mètre cube de matériaux en vrac

Vfm

(Vorratsfestmeter) m³ de volume sur pied

WSL

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

Figures

Fig. 1

Accroissement net du bois fort 21

Fig. 2

Exploitation du bois fort 21

Fig. 3

Mortalité due à une forte densité de peuplement (bois de tige en écorce) 22

Fig. 4

Répartition des assortiments dans le volume sur pied de l'année 2106 (bois fort) 22

Fig. 5

Modèle de la «pelure d'oignon» pour le calcul du potentiel d'exploitation durable du bois dans la forêt suisse 27

Fig. 6

Evolution du volume sur pied et de l'accroissement au total (bois de tige en écorce) 33

Fig. 7

Evolution du volume sur pied et de l'accroissement pour les résineux (bois de tige en écorce) 33

Fig. 8

Evolution du volume sur pied et de l'accroissement pour les feuillus (bois de tige en écorce) 33

Fig. 9

Potentiel d'exploitation total durablement disponible (arbre entier sans feuilles/aiguilles) 36

Fig. 10

Potentiel moyen d'exploitation total durablement disponible (arbre entier sans feuilles/aiguilles) 36

Fig. 11

Potentiel d'exploitation dans le Jura (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles) 38

Fig. 12

Potentiel d'exploitation sur le Plateau (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles) 38

Fig. 13 Potentiel d'exploitation dans les Préalpes (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	38	Fig. 29 Comparaison de l'exploitation et autres décroissements selon l'IFN3 et la statistique forestière	65
Fig. 14 Potentiel d'exploitation dans les Alpes (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	38	Tableaux	
Fig. 15 Potentiel d'exploitation au Sud des Alpes (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	38	Tab. A Potentiel d'exploitation durablement disponible, scénarios A à D	10
Fig. 16 Potentiel d'exploitation dans toute la Suisse (volume total) (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	38	Tab. 1 Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres exploités, IFN2-IFN3 (1997– 2006)	19
Fig. 17 Evolution du potentiel d'exploitation dans les régions de production, scénario A (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	55	Tab. 2 Exploitation et accroissement net de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres exploités, scénarios A–D	20
Fig. 18 Potentiel d'exploitation durablement disponible par fonction forestière, scénario A (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	55	Tab. 3 Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, IFN2- IFN3 (1997–2006)	20
Fig. 19 Potentiel d'exploitation par assortiment, scénario A (spécial, par assortiment)	55	Tab. 4 Volume sur pied final, accroissement brut, décroissement et mortalité, scénarios A à D	21
Fig. 20 Evolution du potentiel d'exploitation dans les régions de production, scénario B (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	57	Tab. 5 Proportion de surface forestière selon la méthode de récolte	25
Fig. 21 Potentiel d'exploitation durablement disponible par fonction forestière, scénario B (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	57	Tab. 6 Volume sur pied par hectare en 2006 (IFN3) et à la fin des périodes de 2007 à 2106 pour les résineux et les feuillus dans les scénarios A à D	30
Fig. 22 Potentiel d'exploitation par assortiment, scénario B (spécial, par assortiment)	57	Tab. 7 Accroissement annuel brut en m ³ de bois de tige en écorce par hectare de 1996 à 2006 (IFN3) et de 2007 à 2106 pour les résineux et les feuillus et les scénarios A à D	31
Fig. 23 Evolution du potentiel d'exploitation dans les régions de production, scénario C (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	59	Tab. 8 Comparaison du potentiel durablement disponible au total et pour les résineux et les feuillus par hectare et par an jusqu'en 2106, scénarios A à D	34
Fig. 24 Potentiel d'exploitation durablement disponible par fonction forestière, scénario C (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	59	Tab. 9 Potentiel d'exploitation durablement disponible de résineux et de feuillus, scénarios A à D par période de 2007 à 2106	35
Fig. 25 Potentiel d'exploitation par assortiment, scénario C (spécial, par assortiment)	59	Tab. 10 Volumes de bois restant dans la forêt selon le modèle de la «pelure d'oignon» pour les résineux et les feuillus dans les scénarios A à D de 2007 à 2036	39
Fig. 26 Evolution du potentiel d'exploitation dans les régions de production, scénario D (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	61	Tab. 11 Oportions des assortiments du potentiel d'exploitation durablement disponible pour les résineux et les feuillus dans les scénarios A à D	40
Fig. 27 Potentiel d'exploitation durablement disponible par fonction forestière, scénario D (arbre entier sans feuilles/aiguilles)	61		
Fig. 28 Potentiel d'exploitation par assortiment, scénario D (spécial, par assortiment)	61		

Tab. 12 Modification du potentiel d'exploitation durablement disponible dans les forêts de protection contre les dangers naturels en raison de la baisse de la classe des coûts à 125 fr./m ³ dans la forêt à fonction protectrice générale	41	Tab. 27 Potentiels d'exploitation calculés selon le modèle de la «pelure d'oignon», scénario A	54
Tab. 13 Modification du potentiel d'exploitation durablement disponible des feuillus pour une limite des coûts d'exploitation de 75 fr./m ³ au lieu de 100 fr./m ³	42	Tab. 28 Parts des coûts de récolte du bois pour les résineux et les feuillus, scénario A	54
Tab. 14 Analyse globale des quatre scénarios sur la base de l'accroissement, du potentiel d'exploitation, de la mortalité et de l'évolution du volume sur pied	43	Tab. 29 Evolution de la proportion des résineux dans les régions de production, scénario A	54
Tab. 15 Stratégies cantonales	47	Tab. 30 Potentiels d'exploitation calculés selon le modèle de la «pelure d'oignon», scénario B	56
Tab. 16 Périodes de révolution dans la futaie régulière	48	Tab. 31 Parts des coûts de récolte du bois pour les résineux et les feuillus, scénario B	56
Tab. 17 Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, IFN2-IFN3 (1997–2006)	49	Tab. 32 Evolution de la proportion des résineux dans les régions de production, scénario B	56
Tab. 18 Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, scénario A	49	Tab. 33 Potentiels d'exploitation calculés selon le modèle de la «pelure d'oignon», scénario C	58
Tab. 19 Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, scénario B	50	Tab. 34 Parts des coûts de récolte du bois pour les résineux et les feuillus, scénario C	58
Tab. 20 Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, scénario C	50	Tab. 35 Evolution de la proportion des résineux dans les régions de production, scénario C	58
Tab. 21 Volume sur pied final, accroissement brut et décroissement, scénario D	51	Tab. 36 Potentiels d'exploitation calculés selon le modèle de la «pelure d'oignon», scénario D	60
Tab. 22 Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, IFN2-IFN3 (1997–2006)	51	Tab. 37 Parts des coûts de récolte du bois pour les résineux et les feuillus, scénario D	60
Tab. 23 Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, scénario B	52	Tab. 38 Evolution de la proportion des résineux dans les régions de production, scénario D	60
Tab. 24 Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, scénario C	52	Tab. 39 Taux d'adaptation des valeurs d'exploitation de la statistique forestière et de l'IFN3 pour obtenir la «vraie valeur» de l'exploitation du bois	67
Tab. 25 Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, scénario C	53	Tab. 40 Part des facteurs d'adaptation de la statistique forestière et de l'IFN3 pour la détermination de la «vraie valeur» de l'exploitation du bois en % des valeurs de base	68
Tab. 26 Exploitation et accroissement net du volume de bois fort, de bois rond et de menu bois des arbres, scénario D	53	Tab. 41 Facteurs d'adaptation recommandés pour les volumes de bois annoncés selon la statistique forestière au niveau suisse	68

Tab. 42

Les «vraies valeurs» de l'exploitation du bois – comparaison des valeurs adaptées par zone forestière/région de production 70

Tab. 43

Adaptation des données d'exploitation de la statistique forestière et de l'IFN pour obtenir la «vraie valeur» de l'exploitation, ensemble de la Suisse 71

> Glossaire

Accroissement brut

Diamètre dominant.
Diamètre moyen des 100 plus gros arbres par hectare.

Accroissement net

Accroissement brut moins la mortalité.

Arbre entier

Arbre avec branches.

Accroissement brut

Augmentation du diamètre, de la hauteur, de la circonférence, de la surface, du volume ou de la valeur dans une unité de temps donnée. Ici: augmentation du volume (m³).

Billon

Assortiment de bois court (4 à 6 m de long). Les billons sont en général produits là où les conditions topographiques ou la structure du peuplement empêchent le transport de bois longs.

Bois-énergie

Assortiment de bois utilisé pour la production d'énergie (bois de forêt, bois hors forêt, résidus de la production/transformation de bois, vieux bois).

Bois fort des branches

Masse de bois des branches en écorce avec un diamètre minimum de 7 cm.

Bois de tige en écorce

Volume aérien de la tige d'un arbre en écorce, de l'empattement jusqu'à la cime (sans les branches), souche incluse.

Bois d'industrie

Tout bois brut qui, après déchetage ou traitement chimique, sert à fabriquer de la pâte de bois et de la cellulose, des panneaux de particules ou de fibres et d'autres produits industriels.

Boisement

Terme général désignant un peuplement d'arbres ou de buissons sur une surface forestière.

Bois fort

Parties aériennes de l'arbre (masse de bois de la tige et des branches en écorce), d'un diamètre d'au moins 7 cm.

Bois rond

Assortiments de grumes, de bois d'industrie et de bois de chauffage produits en forêt. Le bois rond de scierie (grumes) est du bois de tige sans écorce et sans souche. Il est traité en sciages ou placages dans les scieries et les usines de placage.

Câble-grue

Les installations de câble-grue constituent un système de transport bien rodé, particulièrement approprié pour les pentes raides, et aussi pour les stations humides et sensibles dans les endroits plats. Le nom synonyme d'appareil à mât mobile permet de déduire le mode de fon-

ctionnement. Le système est constitué d'un mât mobile, d'un treuil ainsi que d'une unité motrice, montés ensemble sur un véhicule de portage.

Compartiments de l'arbre

Les différents compartiments de l'arbre sont: le bois de tige, le bois fort des branches, le menu bois (branches et tige), l'écorce et la souche.

Coupe sanitaire

Élimination d'arbres de forêt secs, malades ou non souhaités dans la structure du peuplement, contrairement à l'éclaircie, qui est une mesure de soins des arbres restants.

Débardage

Transport du bois du peuplement du lieu d'abattage jusqu'à la desserte accessible aux camions.

Décroissement

Somme de l'exploitation et de la mortalité.

Diamètre à hauteur de poitrine (DHP)

Diamètre du tronc des arbres, mesuré à 1,30 m du sol.

Eclaircie

Mesure de soins et d'exploitation destinée à améliorer la structure, la stabilité et/ou la qualité du peuplement restant par prélèvement d'arbres.

Empirique

Basé sur des expériences ou des observations; la présente enquête a utilisé les données de l'IFN comme valeurs d'expérience.

Exploitations forcées (Chablis)

Exploitations non planifiées causées par des dégâts abiotiques (neige, tempête) ou biotiques (p. ex. bostryches).

Fonction prépondérante ou prioritaire

Fonction forestière ayant la plus haute priorité. Les fonctions forestières sont les exigences de la société que la forêt satisfait ou peut satisfaire (p. ex. protection, production de bois, bien-être). Une forêt peut avoir plusieurs fonctions.

Forêt accessible (sans la forêt buissonnante)

Contraire de la forêt inaccessible. Selon l'IFN, la forêt inaccessible comprend les surfaces qui constituent indiscutablement de la forêt mais qui, pour des raisons de sécurité, n'ont pas été inventoriées sur le terrain.

Forêt buissonnante

Surface forestière dont le peuplement déterminant consiste à plus des deux tiers en buissons. Il s'agit en particulier des forêts d'aulnes verts et de pins rampants, mais aussi des taillis de noisetiers et de boisements similaires.

Futaie irrégulière

Futaie à une ou plusieurs strates, ayant des stades de développement mélangés.

Futaie régulière

Futaie composée de peuplements homogènes, de surface délimitée, avec une structure en strates, dans laquelle les arbres forment le

peuplement (peuplement principal) présentent des diamètres à hauteur de poitrine semblables (DHP).

Gros bois

Arbres d'un diamètre à hauteur de poitrine supérieur à 50 cm.

HeProMo

Modèle de productivité de la récolte du bois (voir chapitre 2.3).

Ilots de bois mort/de sénescence

Servent à la conservation biologique d'espèces végétales ou animales rares. Dans ces zones, les vieux peuplements remplissant efficacement une fonction biologique doivent être conservés – soit jusqu'à la décomposition de la masse de bois sur pied ou jusqu'à ce qu'un autre peuplement puisse prendre en charge cette tâche dans les environs immédiats.

Intervention (sylvicole)

Mesure sylvicole dans le peuplement, notamment soins, éclaircies et régénération.

Inventaire forestier national

L'Inventaire forestier national suisse permet de relever l'état et l'évolution de la forêt suisse. Un inventaire par échantillonnage systématique relève des données sur les arbres, les peuplements et les placettes ainsi que des données recueillies auprès des gardes forestiers.

Ligne de câble

Ligne de transport par câble sans boisements dans des terrains en pente raide le long de laquelle le bois est transporté par câbles aériens jusqu'à la prochaine route forestière.

MASSIMO3

Modèle forestier empirique stochastique servant à simuler le développement de la forêt (chapitre 2.2).

Maturité

Atteinte d'un objectif économique à partir duquel la récolte du bois est commencée. Ce terme peut se rapporter à un peuplement ou à un arbre individuel. Dans le cas d'un arbre particulier, la maturité correspond au moment où l'arbre a atteint un certain diamètre.

Menu bois des branches

Branches avec un diamètre inférieur à 7 cm.

Mètre cube solide

Mesure de volume du bois. 1 mètre cube solide correspond à une masse de 1 mètre cube de bois sans espace entre les couches.

Modèle dit «pelure d'oignon»

Modèle servant à déduire le potentiel d'exploitation durablement disponible (chapitre 2.4).

Mortalité

Désigne la part des arbres qui meurent dans le peuplement en raison de leur âge, d'atteintes extérieures ou d'une densité de peuplement trop élevée.

Période de révolution

Durée entre la création d'un peuplement par plantation ou semis naturel et l'exploitation finale ou la régénération du peuplement.

Peuplement

Ensemble d'arbres se distinguant nettement des alentours par le mélange des essences, l'âge et la structure.

Porteur

Machine qui transporte le bois du lieu de coupe à la route sans le traîner sur le sol.

Réalisation/coupe définitive

Exploitation complète du peuplement restant. La réalisation permet de récolter les bois et de dégager un rajeunissement déjà présent ou de créer une jeune forêt.

Récolte des arbres

Abattage et façonnage.

Régions économiques

Subdivision des cinq régions de production en quatorze régions sur une base géographique et économique.

Réserve

Arbre d'un vieux peuplement conservé après la régénération d'un peuplement. La réserve doit ainsi atteindre un plus gros diamètre et protéger la jeune forêt.

Réserves (forestières)

Il existe deux types de réserves forestières: les réserves forestières naturelles, où la nature est entièrement laissée à elle-même et les réserves particulières, où des interventions ciblées et mesurées visent à favoriser certains animaux ou plantes rares et menacés (p. ex. en faisant en sorte que suffisamment de lumière atteigne le sol).

SilvaProtect

Projet de l'OFEV visant une harmonisation de la délimitation de la forêt protectrice en Suisse.

Stochastique

Qui comporte la présence d'une variable aléatoire.

Stockage de CO₂ par la forêt

Incorporation du carbone dans la biomasse lors de la fixation du CO₂ de l'air (augmentation de la quantité de carbone stockée dans la forêt).

Strate supérieure

Ensemble des arbres dont les houppiers, atteignant au moins les deux tiers de la hauteur dominante, forment une strate clairement délimitée avec un taux de recouvrement d'au moins 20 %.

Surface terrière

Somme des sections transversales des arbres à 1,30 m de hauteur (DHP) d'un peuplement.

Sylve

Un mètre cube de bois sur pied (bois fort et menu bois).

Volume de tige moyen

Volume moyen des arbres relevés (mesure du diamètre) d'une surface de référence. Somme du volume sur pied divisé par le nombre de tiges.

Volume sur pied

Volume de bois sur pied d'un peuplement ou d'un arbre. Il ne comprend que le bois fort et est mesuré avec l'écorce.

> Bibliographie

- Brändli U.-B., Ulmer U. 2005: Umfragen im LFI3. LFI info 4: 1–4.
- Brändli U.-B. (Red.) 2010: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004–2006. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.
- Brassel P., Brändli U.-B. (Red.) 1999: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahmen 1993–1995. Haupt, Bern, Stuttgart, Wien.
- Office fédéral de l'environnement (Ed.) 2006: La forêt et le bois. Annuaire 2006. Connaissance de l'environnement n° 0632. Office fédéral de l'environnement, Berne.
- Office fédéral de l'environnement (Ed.) 2007: CO₂-Effekte der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft. Connaissance de l'environnement n° 0739. Office fédéral de l'environnement, Berne.
- Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft BFW 2008: Holz- und Biomasseaufkommensstudie für Österreich. Endbericht. Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien.
- Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft BFW 2009: BFW-Praxisinformation Nr. 18. Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien.
- OFEFP 2005: La forêt et le bois – Annuaire 2005. Cahier de l'environnement n°. 386. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- Duc P., Brändli U.-B., Herold Bonardi A., Rösler E., Thürig E., Ulmer U., Frutig F., Rosset C., Kaufmann E. 2010: Holzproduktion. In: Brändli U.-B. (Red.) 2010: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004–2006. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf: 143–184.
- Dunger K., Rock J. 2009: Projektion zum potenziellen Rohholzaufkommen. AFZ-Der Wald 20:1079–1081.
- EAFV 1968: Ertragstabellen für Fichte, Buche. Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf.
- EAFV, BFL 1988: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986. Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf, Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, Bern.
- Erni V., Lemm R., Frutig F., Breitenstein M., Riechsteiner D., Oswald K., Thees O. 2003: HeProMo – Produktivitätsmodelle für Holzernarbeiten. Windows-Software. Version 1.xx. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.
- FAO 2006. Global Forest Resource Assessment 2005. FAO Forestry Paper 147. Rom, Italien.
- Frutig F., Thees O., Lemm R., Kostadinov F. 2009: Holzernproduktivitätsmodelle HeProMo – Konzeption, Realisierung, Nutzung und Weiterentwicklung. In: Thees O., Lemm R. (Hrsg.): Management zukunfts-fähige Waldnutzung. Grundlagen, Methoden und Instrumente. Vdf, Zürich: 441–466.
- Sécretariat général CDFo/CiC 2009: Strategien Holznutzungspotenzial Kantone. Zusammenstellung ergänzende Umfrage, Vorgehen und Anwendung. Ergänzende Bemerkungen, Unterlagen zum Bericht vom 7.12.2008. Geschäftsstelle FoDK/KOK, Zürich.
- Hofer P., Altwegg J. 2007: Holznutzungs-Potenziale im Schweizer Wald – auf Basis LFI2. Erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Hofer P., Altwegg J. 2008: Holznutzungs-Potenziale im Schweizer Wald – auf Basis LFI3. Erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Hofer P., Altwegg J., Schoop A. 2009: Klären von Differenzen zwischen Holznutzungsmengen nach Forststatistik und Landesforstinventar. Schlussbericht. Erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Hofer P., Hässig J. 2010: Holznutzungspotenziale im Schweizer Wald – Berechnung des nutzbaren Potenzials nach Szenarien. Erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Kaufmann E. 2001: Prognosis and Management Scenarios. In: Brassel P., Lischke H. (Red.): Swiss National Forest Inventory: Methods and Models of the Second Assessment. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf: 197–206.
- Kaufmann E. 2009: Szenarienbeschreibung und -analyse in der Begleitgruppe «Holznutzungspotenzial Schweiz». Präsentation. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.
- Kaufmann E. (in Vorbereitung): Das Szenario-Modell MASSIM03.
- Keller M. (Red.) 2005: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 2004–2007. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.
- Polley H. 2008: Das Rohholzaufkommen – Potenzial und aktuelle Tendenzen. Präsentation an der Fachtagung Potenzial und Dynamik in der C-Sequestrierung in Wald und Holz in einer zukünftigen Gesellschaft, Osnabrück, Deutschland.
- Rosset C., Hässig J., Thees O., Lemm R., Frutig F., Bürgi A., Hensler U., Brang P. 2009: Potenziale und Verfügbarkeit des Schweizer Holzes – Funktionsweise und erste Anwendung der Dynamischen Waldholzverfügbarkeitskarte WVK. In: Thees O., Lemm R. (Hrsg.): Management zukunfts-fähige Waldnutzung. Grundlagen, Methoden und Instrumente. Vdf, Zürich.
- Wilhammer M. 2009a: Good Practice Guidance for Estimating Potential Sustainable Wood Supply. Background paper for the Workshop. UNECE/FAO Timber Section, Genf.
- Wilhammer M. 2009b: Good Practice Guidance for Estimating Potential Sustainable Wood Supply. Backgroundpaper for the Workshop. UNECE/FAO Timber Section. Genf.