

aeesuisse

Organisation faîtière de l'économie des
énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

Bois : une matière première renouvelable avec du potentiel



En collaboration avec



La forêt suisse	
Une ressource renouvelable trop peu exploitée	4
Les essences de bois dans la forêt suisse	8
La forêt dans le droit	10
<hr/>	
Utilisation en cascade	
Retour à la case départ	12
<hr/>	
Construire avec du bois	
Mieux construire pour un plus bel habitat	14
Premier dans tous les domaines	16
Potentiel pas encore épuisé	18
Gain de temps avec la construction système	20
<hr/>	
Le bois, source de chaleur et d'électricité	
Energie verte	22
Le bois-énergie pour tout usage	24
Le chauffage au bois en Suisse	27
<hr/>	
Recyclage du bois	
Deuxième et troisième vies	28
<hr/>	
L'économie forestière et du bois en Suisse	
Une branche profondément enracinée	32
<hr/>	
Best practice	
Energie-bois Suisse	34
Flumroc SA	35
Renggli SA	36
<hr/>	
Autres lectures	
Nous avons de l'énergie	37
<hr/>	
Conclusion	
La forêt : une expérience	38
<hr/>	

Editeur

AEE SUISSE Organisation faîtière de l'économie des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
Falkenplatz 11, case postale, 3001 Berne, www.aeesuisse.ch

Texte et conception : cR Kommunikation AG et Die Blattmacher GmbH

Date : février 2015

Photo de couverture : © Fred Niederhauser

Equipée d'une pompe à chaleur air-eau et d'une installation solaire pour la production d'eau chaude, la construction en bois certifiée Minergie P-Eco du bureau hb Architekten séduit par l'utilisation de bois indigènes. Le bâtiment au style dépouillé dispose de vitrages exposés au sud et de fenêtres bien placées qui capturent la vue des environs.

Le contenu de la présente brochure a été élaboré et contrôlé avec le plus grand soin. Il est néanmoins difficile d'éviter tout risque d'erreur dans une matière aussi complexe. Si vous deviez trouver une erreur, nous vous demandons votre indulgence et vous prions de nous faire part de vos éventuelles remarques.

Cette brochure a été réalisée grâce au soutien du plan d'action bois (OFEV), de Flumroc SA, d'Energie-bois Suisse, de l'association Holzbau Schweiz, de Lignum – Economie suisse du bois, de MINERGIE® Suisse, de Renggli SA et de l'association suisse des commerces de poêlerie-fumisterie et de carrelage (VHP).

Avant-propos

Une redécouverte

Chère lectrice,
Cher lecteur,

Le bois est un matériau naturel fascinant et polyvalent. Que ce soit en tant que matériau de construction, matière première ou source d'énergie, il accompagne l'homme depuis des millénaires.

Même dans notre monde hautement technicisé, le bois n'a pas perdu en importance, bien au contraire. En chemin vers une société du développement durable, nous redécouvrons les avantages du bois. Le bois génère en effet moins d'énergie grise que d'autres matériaux de construction, surtout s'il provient des forêts suisses. Les constructions en bois contribuent à ce que le gaz à effet de serre qu'est le dioxyde de carbone (CO₂) reste fixé et ne se répande pas dans l'atmosphère. Le bois est également une matière première et un matériau de construction à la fois polyvalent et résistant, ainsi qu'une source locale d'énergie pour la production de chaleur. Qui plus est, le poids économique du bois étant considérable, son exploitation est synonyme d'emplois pour le pays.

Cette brochure aborde de nombreux thèmes liés au bois, de l'importance de la forêt au recyclage du bois usagé, et met en évidence un atout majeur de ce matériau naturel : le bois peut être utilisé à plusieurs reprises moyennant une faible dépense énergétique. Cette utilisation multiple à diverses étapes – aussi appelée utilisation en cascade – est un impératif du moment.

Le bois est une ressource naturelle abondante dans une Suisse pauvre en matières premières. Seuls deux tiers en moyenne de la repousse, donc de la quantité de bois exploitable de façon durable, sont aujourd'hui utilisés. L'exploitation du bois qui pousse de manière continue sur notre propre sol crée des emplois et contribue à diminuer notre consommation d'énergie et nos émissions de CO₂. Les raisons sont donc nombreuses de jouer encore plus la carte du bois suisse à l'avenir.



Eric Nussbaumer
Président AEE SUISSE

La forêt suisse

Une ressource renouvelable trop peu exploitée

La forêt suisse s'étend. En effet, une grande quantité de bois pousse en permanence, dont seuls les deux tiers sont exploités. Il s'agit là d'un regrettable gâchis dans la mesure où cette matière première, la seconde en importance pour la Suisse après l'eau, est renouvelable et climatiquement neutre. Son exploitation est synonyme d'encouragement à la biodiversité et de création d'emplois.

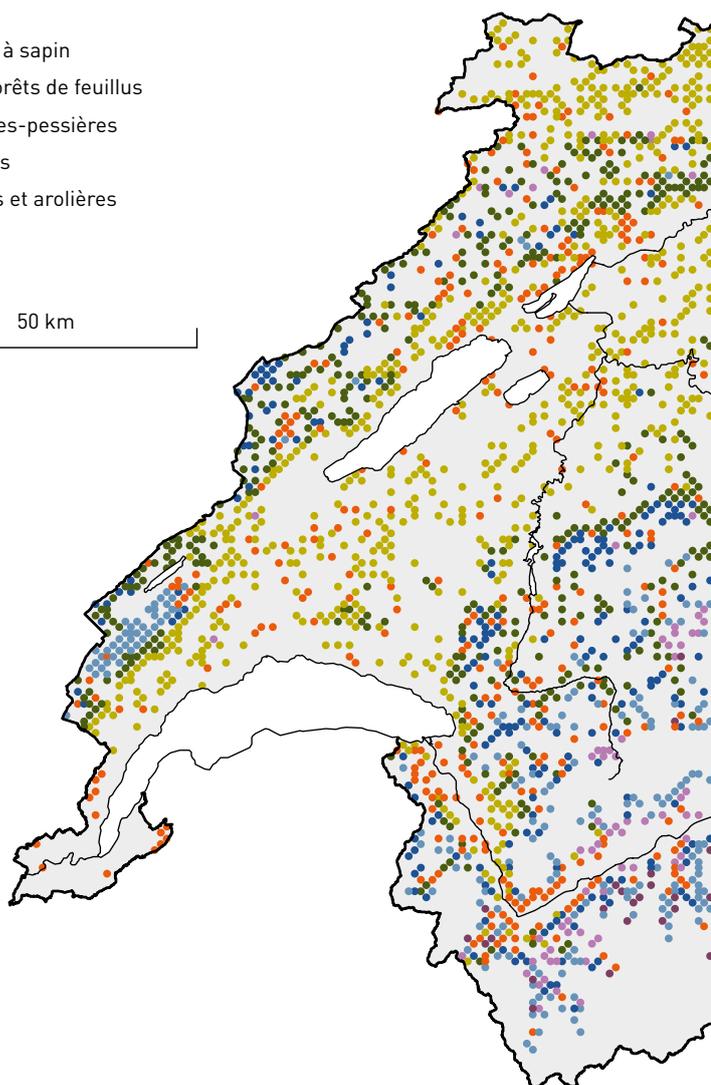
La forêt prend un visage différent en fonction du climat, de la situation géographique et du sol. La carte montre quel type de forêt domine selon la région. Les schémas ne doivent cependant pas faire oublier que la forêt demeure un écosystème complexe : en effet, plus de 20 000 espèces de plantes et d'animaux ainsi que différents microorganismes vivent dans les forêts suisses. Pour l'homme aussi, la forêt a différentes fonctions : elle protège les zones d'habitation des catastrophes naturelles tels que les éboulements et les avalanches, purifie l'air, est un réservoir d'eau potable et un lieu privilégié de relaxation, fixe le gaz à effet de serre qu'est le dioxyde de carbone (CO₂) et fournit du bois.

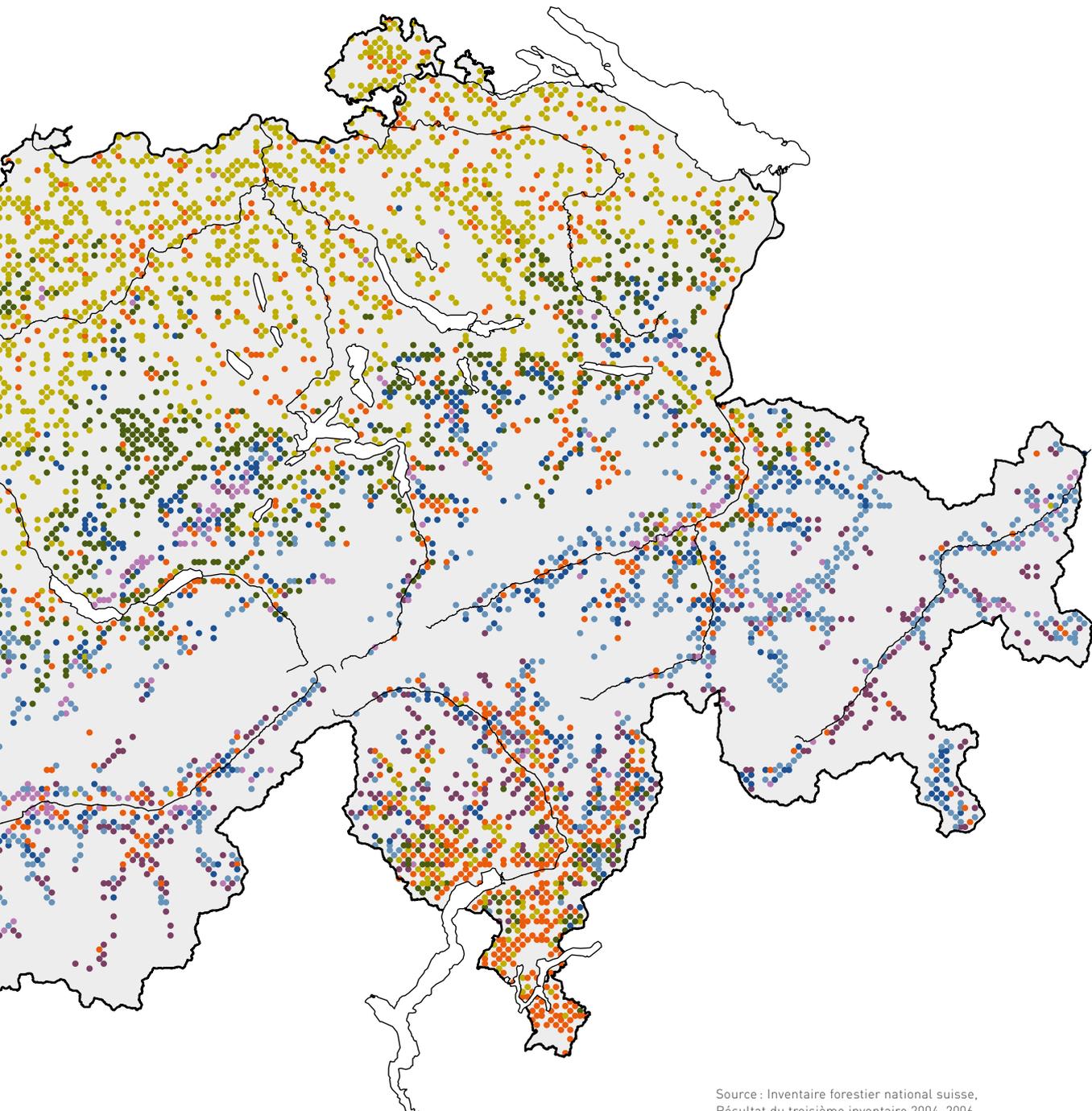
Depuis 1995, la surface forestière suisse croît, notamment dans les Préalpes, dans les Alpes et au sud des Alpes. Elle couvre aujourd'hui environ 12 800 km², ce qui représente à peu près le tiers de la superficie du pays. Il existe toutefois d'importantes différences entre les régions : le sud des Alpes et le Jura sont des régions particulièrement boisées, puisque la forêt y couvre respectivement 52 % et 41 % du territoire.

Propriété de la forêt

- hêtraies
- hêtraies à sapin
- autres forêts de feuillus
- sapinières-pessières
- pessières
- mélèzins et arolières
- pinèdes

50 km





Source : Inventaire forestier national suisse,
Résultat du troisième inventaire 2004-2006

La forêt suisse

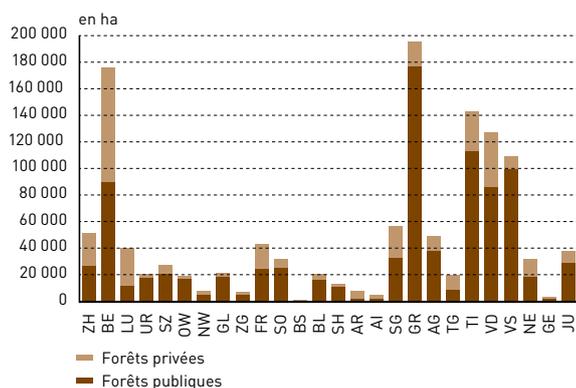
Propriété de la forêt

Publique à 71 %, la forêt suisse appartient principalement aux communes. Sur les 250 000 propriétaires de forêts, 96 % sont des propriétaires privés possédant une surface de moins de 50 hectares. Les différences intercantionales sont considérables.

Exploitation de la forêt

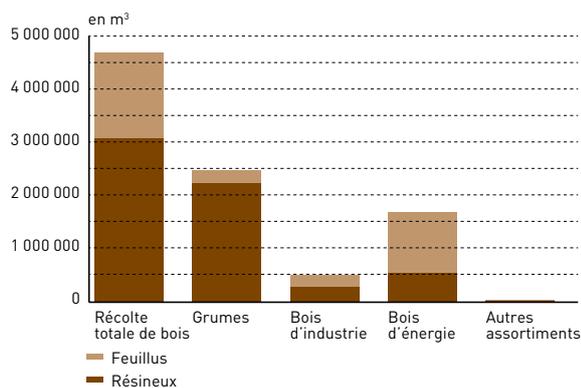
Selon la statistique forestière suisse, 10 mio de m³ de bois poussent chaque année, dont à peine la moitié est utilisée. Entre autres mesures, la garantie d'un meilleur accès à des zones actuellement hors d'atteinte pourrait permettre d'exploiter de manière durable – sans en récolter plus qu'il n'en pousse – 2 à 3 mio de m³ de bois supplémentaires. La récolte de bois libère de l'espace pour les jeunes pousses, ainsi que pour les animaux et les autres végétaux, qui peuvent ainsi bénéficier de plus de lumière. Depuis 2005, tant l'accroissement du bois que l'augmentation du volume sur pied (les mètres cubes par hectare) n'ont cessé de progresser alors que les ventes de bois récolté régressaient. Dans le même temps, les quantités de grumes et de bois d'industrie récoltés ont diminué et celles de bois d'énergie ont augmenté.

Surfaces forestières des cantons en mains publiques et privées, 2012



Source : OFEV, Annuaire La forêt et le bois 2013

Récolte de bois, 2013



Source : OFS, Statistique forestière suisse, Office fédéral de la statistique

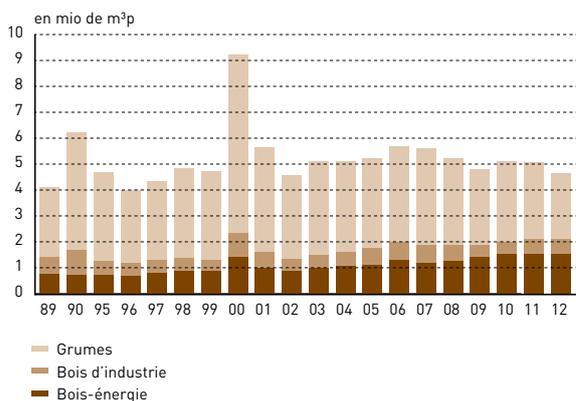
Assortiments de bois

Lors de la récolte de bois, on distingue dans un premier temps les résineux et les feuillus. Les deux sortes de bois sont ensuite réparties en trois assortiments différents : grumes, bois d'industrie, bois d'énergie. Provenant en majorité des résineux, les grumes sont utilisées pour la construction et la fabrication de meubles. Elles ont le meilleur rendement financier. Le bois d'industrie est utilisé dans les industries des panneaux, du papier et de la cellulose ; le bois de couronne et les grumes comportant des défauts sont utilisés comme bois d'énergie.

Forêt suisse

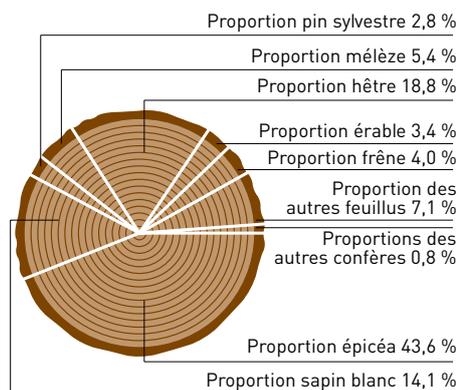
Le changement climatique, des températures plus élevées et des périodes humides plus fréquentes augmentent le pourcentage de mélèzes et de chênes sur le Plateau, ainsi que celui d'épicéas et de sapins en montagne. Le changement climatique modifie la forêt à long terme. L'épicéa, l'essence la plus utilisée par l'industrie du bois, est appelée à se raréfier sur le Plateau.

Récolte de bois par assortiments, 1985–2012



Source : OFEV, Annuaire La forêt et le bois 2013

Les essences les plus répandues



Source : OFEV, Indicateurs relatifs aux forêts et au bois

La forêt suisse

Les essences de bois dans la forêt suisse

Caractéristiques et emplois des essences

Les forêts suisses sont composées à deux tiers environ de résineux. Les feuillus représentent le tiers restant, mais leur proportion est en augmentation car ils repoussent naturellement et sont favorisés par le réchauffement climatique.

Plus d'informations sur
www.lignum.ch/fr/boissuisse
www.lfi.ch/resultate/baumarten-fr

Hêtre



Station : Jusqu'à 1300 m d'altitude ; dans l'est du Jura et par endroits au Tessin.

Part : 19,2 %

Nombre : 97 466 000

Caractéristiques : Bois dur et flexible.

Emplois : Meubles, parquets, escaliers, contreplaqué, bois à papier, bois d'énergie.

Sapin (Sapin blanc)



Station : De 600 à 1220 m d'altitude ; dans l'ouest du Jura, au centre du Plateau et dans les Préalpes.

Part : 11,8 %

Nombre : 60 081 000

Caractéristiques : Essence très tendre et très légère, facile à travailler.

Emplois : Construction intérieure et extérieure, meubles, poutres porteuses, bois à papier.

Epicéa (sapin rouge)



Station : Prédéominant entre 250 et 2200 m d'altitude dans presque toutes les régions ; plutôt rare dans l'ouest et le sud du Tessin.

Part : 39,4 %

Nombre : 199 666 000

Caractéristiques : Essence très tendre et très légère, mais solide et facile à travailler.

Emplois : Construction en bois, construction intérieure, charpentes, bois lamellé-collé, bois à papier.

Mélèze



Station : A toutes les altitudes en Valais, dans les vallées alpines du Tessin et dans les Grisons.

Part : 4,2 %

Nombre : 21 105 000

Caractéristiques : Le résineux le plus lourd et le plus dur de Suisse. Résistant.

Emplois : Construction et habillage extérieur et intérieur, meubles, cadres de fenêtres, placage, bardeaux.

Frêne



Station : De 400 à 800 m d'altitude ; sur le Plateau, dans l'ouest du Jura et dans les Alpes.
Part : 3,6 %
Nombre : 18 238 000
Caractéristiques : Bois dur et résistant, facile à travailler et flexible.
Emplois : Sols, parois, toits, meubles, appareils de gymnastique, manches de balais, panneaux d'aggloméré.

Bouleau



Station : Jusqu'à 2000 m d'altitude ; sur le versant sud des Alpes et en partie dans les Alpes, plus rarement dans les Préalpes et dans le Jura.
Part : 1,3 %
Nombre : 6 431 000
Caractéristiques : Bois tendre mais résistant et élastique avec de bonnes propriétés mécaniques.
Emplois : Décoration d'intérieur, bois de taille et de polissage, parquets, bois de cheminée.

Erable sycomore



Station : De 300 à 1700 m d'altitude ; dans le Jura, dans l'est du Plateau et dans les Préalpes.
Part : 3,4 %
Nombre : 17 112 000
Caractéristiques : Relativement tendre, facile à travailler et à imprégner. Couleur claire uniforme.
Emplois : Meubles, ustensiles de cuisine, bois de taille et de polissage, construction de maquettes, panneaux d'aggloméré.

Arole



Station : Principalement au-dessus de 1800 m d'altitude ; en Engadine et dans les vallées latérales du sud du Valais
Part : 0,8 %
Nombre : 4 078 000
Caractéristiques : Très tendre, fibreux et léger, facile à travailler.
Emplois : Boiseries, meubles, cadres de fenêtres, placages, bois de taille et de polissage.

Châtaignier



Station : Jusqu'à 1250 m d'altitude ; au Tessin et par endroits en Valais.
Part : 2,4 %
Nombre : 12 052 000
Caractéristiques : Bois dur, très résistant et facile à travailler.
Emplois : Bois de construction pour les sols et les corniches, meubles.

Chêne pédonculé



Station : En dessous de 800 m d'altitude ; sur le Plateau et dans l'ouest du Tessin
Part : 0,7 %
Nombre : 3 594 000
Caractéristiques : Bois dur et résistant, facile à travailler.
Emplois : Bois de construction pour intérieur et extérieur, meubles, placages, parquets, montants de support.

La forêt suisse

La forêt dans le droit

L'importance de la forêt est notamment illustrée par le fait que le législateur lui a réservé un article dans la Constitution fédérale de 1874 (art. 77 Cst.), dont l'application se limitait tout d'abord aux cantons de montagne.

Ce sont en effet les catastrophes naturelles liées au déboisement des flancs de montagne qui ont poussé les autorités suisses à promulguer une loi sur la police des forêts en 1876. L'apport révolutionnaire de ladite loi consiste dans l'introduction de la notion de durabilité. Seuls les intérêts de la forêt – le bois qui croît – pouvaient être utilisés. Le capital – le volume de bois sur pied – devait lui demeurer intact. En ce sens, la loi de 1876 était et reste un modèle au plan international.

Les principes de la protection de la forêt sont aujourd'hui fixés par les lois et les ordonnances sur la forêt promulguées par la Confédération ou les cantons.

- § **Loi sur les forêts (LFo) : loi fédérale sur les forêts du 4 octobre 1991**
- § **Ordonnance sur les forêts (OFo) : ordonnance sur les forêts du 30 novembre 1992**

Les dispositions générales de la loi sur les forêts énoncent l'objectif suivant : « La présente loi a pour but d'assurer la conservation des forêts dans leur étendue et leur répartition géographiques. » Par ce principe, le législateur garantit une exploitation durable de la forêt : il est interdit de prélever plus de bois qu'il n'en

pousse. Les défrichements et les coupes rases sont ainsi prohibés (art. 5 et 22 LFo) et tout abattage d'arbres en forêt est soumis à l'autorisation du service forestier (art. 21 LFo).

De plus, la Suisse connaît une particularité légale qui n'existe pas dans de nombreux autres pays : l'article 699 du Code civil suisse (CC) donne à chacun le libre accès aux forêts ainsi que le droit de ramasser, par exemple, des champignons ou des baies « conformément à l'usage ».

Plus d'informations sur

www.admin.ch/bundesrecht → Loi sur les forêts



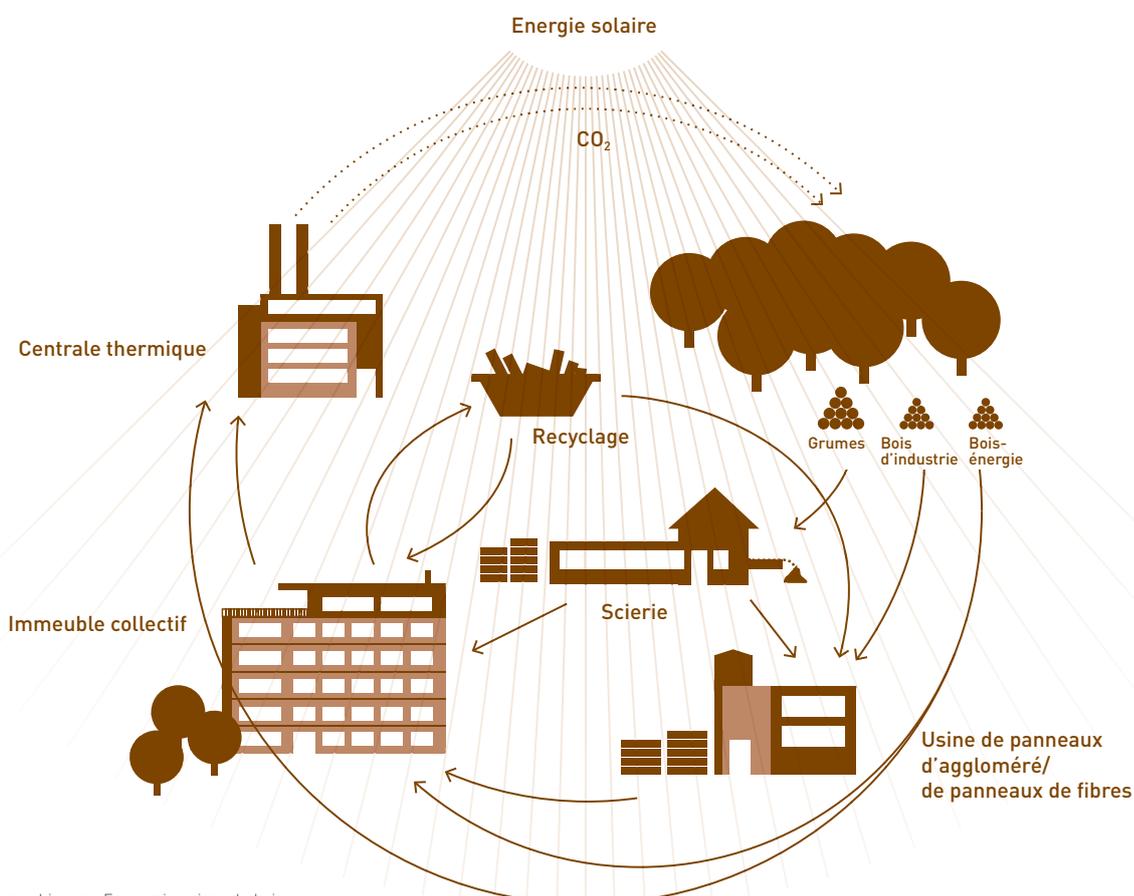
Utilisation en cascade

Retour à la case départ

Le bois est la deuxième matière première renouvelable de notre pays. Il absorbe de grandes quantités de CO₂. L'utilisation en cascade, multiple jusqu'à la fin du cycle de vie, améliore encore cette énergie, de toute façon bénéfique, ainsi que le bilan en CO₂ du bois suisse.

Forêt

A l'aide de la lumière et de l'eau, les arbres absorbent le gaz à effet de serre qu'est le dioxyde de carbone (CO₂) et libèrent de l'oxygène (O₂). Lors de ce processus, appelé photosynthèse, des molécules de CO₂ se détachent de l'air et intègrent le carbone dans le bois. Environ 142 millions de tonnes de carbone produites à partir de 520 millions de tonnes de CO₂ sont stockées dans les forêts suisses. A titre indicatif : 43 millions de tonnes de CO₂ ont été libérées en 2012 en Suisse.



Transformation du bois

La récolte de bois est triée par sorte : les grumes sont transformées dans des scieries en divers matériaux bois utilisables ; le bois d'industrie est acheminé vers l'industrie du papier et des panneaux ; le bois-énergie sert à la production de chaleur dans l'industrie, les centrales thermiques et les petits chauffages au bois.

Construire avec du bois

Des bâtiments collectifs entiers et de grands immeubles de bureaux sont aujourd'hui construits en bois. Cette méthode demande moins d'énergie grise et libère moins de gaz à effet de serre : chaque mètre cube de bois supplémentaire permet d'économiser une tonne de CO₂. Si des arbres sont transformés en produits du bois durables comme des maisons ou des aménagements intérieurs, le carbone du CO₂ est en plus fixé durant des décennies ou des siècles. L'équivalent de près d'une année d'émissions de gaz à effet de serre est accumulé dans le parc de bâtiments suisse. La loi suisse sur le CO₂ révisée apprécie cette performance : le gaz à effet de serre stocké dans le bois construit peut être pris en compte explicitement dans le bilan en CO₂ de la Suisse.

Réutilisation

Les produits du bois ayant rempli leur premier service ne doivent pas obligatoirement être éliminés. Certains composants sont utilisables plusieurs fois pour un usage identique ou différent (p. ex. un lambris comme lambris). Après une transformation (usinage, défibrage), ils sont aussi employés comme panneaux d'agglomérés et de fibres à l'étranger. Si une telle réutilisation

comme matériau n'est pas possible, le bois peut toujours servir d'énergie de chauffage ou de procédé.

L'énergie du bois

En 2013, plus de 8400 GWh d'énergie ont été produits à partir du bois. Cela correspond à 4,5 % de la consommation d'énergie annuelle. Presque toute l'énergie sert à la production de chaleur, dont 5 % seulement sont consacrés à la production d'électricité. Ces 40 dernières années, la production d'énergie issue du bois a quadruplé, mais le potentiel de l'exploitation de chaleur décentralisée est également important. Le CO₂ libéré lors de la combustion est à nouveau absorbé par les arbres qui repoussent, clôturant ainsi le cycle.

Plan d'action bois

Depuis 2008, la Confédération poursuit sa politique des ressources en bois sous l'égide de l'OFEV. Le plan d'action bois met en œuvre cette politique : il encourage une production durable et l'utilisation en cascade du bois des forêts suisses en respectant la ressource. Le programme est convenu et mis en œuvre avec les acteurs concernés et les politiques sectorielles, p. ex. avec l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), le Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO), les cantons, ainsi que l'économie forestière et l'industrie du bois.

Plus d'informations sur

www.bafu.admin.ch/aktionsplan-holz

Construire avec du bois

Mieux construire pour un plus bel habitat

Le bois offre pratiquement tout ce que l'on peut attendre d'un matériau de construction. Il correspond également aux besoins de l'architecture moderne. Voilà pourquoi aujourd'hui, on l'utilise plus souvent que jamais.

Le bois et la pierre sont les plus anciens matériaux de construction au monde. Depuis une centaine d'années, la pierre naturelle a toutefois été évincée par les liants comme le ciment et n'est plus employée aujourd'hui qu'à des fins décoratives. En revanche, le bois joue toujours un rôle important comme matériau de construction. Après avoir été provisoirement oublié et utilisé presque exclusivement dans l'architecture rurale pendant des décennies, il connaît un véritable essor depuis la fin des années 1980. Des architectes suisses renommés comme Herzog et de Meuron ou Peter Zumthor ont présenté ce matériau dans des formes entièrement nouvelles. Il est de nouveau utilisé souvent et de diverses manières en architecture ; des ingénieurs spécialisés dans la construction en bois accompagnent de grands projets de construction.

2005 : le tournant

Il y a plusieurs raisons à la renaissance de l'architecture en bois. Il y a entre autres le fait que les spécialistes de la construction ont reconnu à la fin du XX^e siècle – époque de prise de conscience écologique grandissante – les avantages écologiques et énergétiques du bois léger et renouvelable localement. Le développement des procédés de construction et de fa-

brication assistés par ordinateur leur a apporté une liberté jusque-là insoupçonnée pour la conception de constructions en bois. Une nouvelle ère a ensuite débuté en 2005 lorsque l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI) a édicté des prescriptions de protection incendie dans toute la Suisse. On s'était entre-temps rendu compte que les maisons en bois bien construites étaient aussi sûres que celles en béton ou en acier en cas d'incendie. Les prescriptions de 2005 permettaient des maisons à deux étages, mais aussi jusqu'à six étages avec une structure en bois. Ces prescriptions et les nouvelles possibilités de conception ont fait de la construction en bois en milieu urbain une réelle alternative, là où la densification est de plus en plus importante pour plusieurs raisons. Le matériau léger convient particulièrement bien pour intervenir sur le bâti existant et donc pour les agrandissements ou les surélévations. Le bois est aussi employé de plus en plus dans les constructions hybrides, à savoir les méthodes de construction mixtes en bois, béton ou acier. Les spécialistes pensent qu'environ 12 à 15 % de tous les bâtiments existants en Suisse sont des constructions en bois. Le potentiel local du bois permettrait même de doubler cette proportion, et les nombreux avantages du matériau de construction naturel favoriseraient vraiment un tel saut quantique.



La maison plurigénérationnelle Giesserei à Winterthur frappe par l'utilisation polyvalente du bois.

© Hannes Henz, Zurich

Exemple : la Giesserei à Winterthur

Le bois est idéal pour les grands bâtiments : le complexe Giesserei à Winterthur et ses 155 logements est entièrement en bois, mis à part le sous-sol et les cages d'escalier. Le cabinet Galli Rudolf Architekten a apporté un charme supplémentaire au bâtiment certifié Minergie P-Eco en traitant le bois de la façade avec de la peinture à l'ocre à base d'huile de lin. Celle-ci protège le bois sans le vitrifier complètement. La couleur vieillit avec le bois et fait gagner en caractère le lotissement avec les années.

Protection incendie

Les essais scientifiques de réaction au feu montrent que le bois brûle lentement, de manière calculable et qu'il garde longtemps son caractère porteur, ce qui est important pour la protection incendie. Les résineux habituels dans la construction brûlent à raison d'environ un millimètre par minute, et les feuillus deux fois moins vite. Sous la surface carbonisée, le bois reste intact et donc capable de porter, quelle que soit la chaleur de l'incendie. Par contre, l'acier perd sa force portante dès 450° C, tandis que la résistance à la compression du béton baisse de deux tiers à 650° C.

Elaborée en 2014, la dernière version des prescriptions suisses de protection incendie est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2015. Désormais, les constructions en bois peuvent être érigées dans toutes les catégories de bâtiment et utilisations. Les exigences relatives à la résistance au feu ne font plus la différence entre les constructions combustibles et incombustibles. Les possibilités d'application pour le bois s'élargissent donc sensiblement, une nouvelle fois.

Plus d'informations sur www.vkf.ch

Construire avec du bois

Premier dans tous les domaines

Le bois est léger, stable, résistant et très malléable. Chaque type de bois dispose aussi de ses propriétés propres recommandées pour diverses applications dans la construction, de la façade aux sols et aux plafonds en passant par la structure.

Le bois fait partie des quelques matières premières qui sont disponibles en suffisance en Suisse. Construire avec du bois ne nécessite donc pas – du moins théoriquement – de transporter le matériau à travers l'Europe ou autour du monde. Cela se répercute sur l'énergie grise. La somme de l'énergie nécessaire à la fabrication, au transport et à la transformation sur le chantier est bien inférieure par rapport à d'autres matériaux. Le bois est donc un matériau de construction particulièrement écologique. Son utilisation a des effets positifs sur le climat, tandis que le bois des maisons ou des aménagements intérieurs capture l'oxyde de carbone du CO₂ durant des décennies ou même des siècles et brise ainsi le cycle du CO₂. Les constructions en bois présentent aussi un bon bilan pour l'énergie de chauffage. Malgré leurs murs relativement moins épais, elles obtiennent des coefficients d'isolation thermiques bien au-dessus des normes. Ces constructions peuvent donc être chauffées à moindre coût et répondent sans problème aux exigences énergétiques très strictes de Minergie-P.

Longue durée de vie

Le bois est très résistant par nature. La plus vieille maison en bois de Suisse et d'Europe – la maison Nideröst – date de 1176. Aucun trai-

tement préventif avec des produits de protection n'a été nécessaire dans les espaces protégés et les aménagements intérieurs. Le grisaillement naturel du bois dû aux UV, au lessivage et aux microorganismes offre une certaine protection. Mais si le bois est fortement exposé au vent et aux intempéries, il est possible de le traiter en surface et en profondeur afin de prolonger sa durée de vie. Des mesures architecturales lors de la planification et de la construction d'une maison peuvent aussi prolonger la durée de vie du matériau. Par exemple, une distance suffisamment grande entre la façade et le sol empêche les projections d'eau de couvrir. Les façades ventilées assurent une bonne circulation de l'air dans toute la construction, et les avant-toits protègent la façade du mauvais temps.

Entretien sans problème

Une fois la maison construite, la question de l'entretien se pose après un certain temps. En général, celui-ci est très simple et avantageux pour les constructions en bois. Une façade en bois de sapin non traitée ne demande que peu d'entretien et reste utilisable pendant des décennies. Les façades en bois peintes ont parfois besoin d'une nouvelle couche, mais c'est le cas pour toutes les façades. Les parties de façade endommagées peuvent simplement être enlevées et remplacées. Depuis quelques années, des bois grisâtres permettent d'anticiper visuellement le vieillissement naturel ; ils s'intègrent harmonieusement dans une façade plus ancienne sans devoir ajuster les couleurs.



L'hôtel Arnica trône au-dessus des d'arole à Scuol.

© Andrea Badrutt

Pour se sentir bien

Le bois montre ses points forts bien après la construction. Les propriétés du matériau améliorent le confort intérieur et optimisent la qualité de vie. Une étude finnoise a montré que les surfaces en bois, surtout celles qui ne sont pas traitées, stabilisent l'humidité de l'air ambiant. C'est important car le volume de poussière dans l'air s'accroît si l'humidité de l'air ambiant est faible ; si celle-ci est trop élevée, le risque de formation de moisissures augmente et favorise la prolifération de bactéries, de virus et d'acariens. Le bois peut jouer ici un rôle régulateur car il est capable d'absorber ou de dégager de l'humidité, selon les besoins de la construction. Autre conséquence agréable, la stabilisation de l'humidité de l'air empêche de trop grandes fluctuations de températures et

fixe les odeurs. L'équilibrage de l'humidité sert à contrôler passivement le climat car le bois offre une bonne isolation thermique en hiver comme en été par rapport à d'autres matériaux.

Exemple : l'hôtel Arnica à Scuol

L'hôtel Arnica à Scuol est un exemple éclatant de la quantité d'énergie grise que le bois permet d'économiser : l'ensemble du bâtiment et des meubles est en bois d'arole, bois traditionnel dans l'industrie du bâtiment et les menuiseries locales et qui pousse dans la région. La forme peu conventionnelle de l'hôtel a été calculée et simulée précisément sur ordinateur.

Construire avec du bois

Potentiel pas encore épuisé

Le bois offre autant de diversité que les matériaux de construction minéraux. C'est possible car l'industrialisation et la numérisation à tous les niveaux de production ont énormément évolué ces dernières années.

Aujourd'hui, des machines automatisées peuvent fabriquer les éléments de construction, de la planification à la coupe. Les nouvelles techniques de fabrication exigent moins de matériel, assurent une précision inédite et offrent aux architectes une liberté totale dans leurs projets. Des programmes CAD (Computer Aided Design) sont utilisés pour la planification et la construction. Ils permettent de visualiser le résultat en trois dimensions avant qu'une scie n'entre en action. Les données créées par CAD sont transmises par les architectes concepteurs au constructeur exécutant pour la CAM (Computer Aided Manufacturing) et intégrées directement aux machines nécessaires à la production. Les sources d'erreur sont ainsi pratiquement exclues et la précision de fabrication est bien supérieure à une fabrication manuelle.

Ingénieurs de la construction en bois : des spécialistes recherchés

Plus l'importance et les possibilités du bois dans la construction augmentent, plus les spécialistes qui connaissent bien ce matériau et peuvent l'utiliser de manière compétente sont demandés. Devenir un tel spécialiste demande cependant du temps. Il faut suivre en général des études de bachelor en technique du bois pendant trois ou quatre ans, par exemple à la Haute école spécialisée bernoise Architecture, bois et génie civil à Bienne (BHF-AHB). En collaboration avec la Hochschule Rosenheim (HS RO) allemande, la BFH offre un cursus de master international en technique du bois unique en Europe qui transmet des connaissances spécialisées en ingénierie du bois, en management et en méthodologie. La filière garantit que les spécialistes nécessaires sont disponibles même si l'évolution de la construction en bois se poursuit à une vitesse folle.

Plus d'informations sur
www.ahb.bfh.ch



La maison individuelle à Horgen a été bâtie en quatre jours seulement.

© Jürg Zimmermann, Zurich

Exemple : la maison individuelle Gottshalden à Horgen

Au premier regard, le bâtiment conçu par Rossetti + Wyss semble avoir été découpé dans un bloc de bois. A l'intérieur, tous les éléments visibles sont en chêne et les aménagements intérieurs frappent par leur polyvalence. L'enveloppe extérieure a été réalisée avec de l'épicéa et du sapin. Qu'il s'agisse de petites niches triangulaires ou d'une salle à manger ouverte et spacieuse, le bois permet de concrétiser quasiment toutes les idées. Pour cette maison aussi, le temps de construction proprement dit a été court : tous les éléments étant préfabriqués, le bâtiment a pu être érigé en quatre jours seulement.

Construire avec du bois

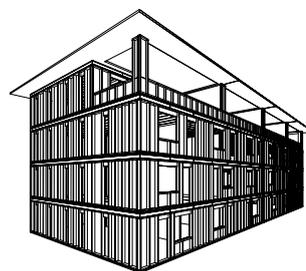
Gain de temps avec la construction système

Le bâtiment en bois peut être construit de différentes manières. Les diverses possibilités de la construction système ont des avantages communs : ils rendent la construction rapide et donc rentable.

Alors que l'on travaille toujours aux fondations sur le chantier, les éléments fabriqués précisément sont déjà prêts pour la construction système dans l'atelier sec de la charpente. On gagne alors un temps précieux. Un avantage important du bois est qu'il est bien moins lourd que le béton. Parfois, sur des sous-sols tendres, on peut même renoncer au soutènement.

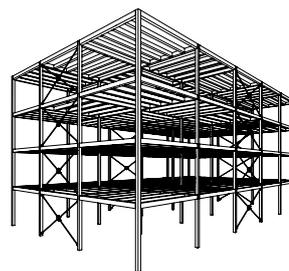
Constructions hybrides

Les bâtiments résidentiels et tertiaires de plusieurs étages ainsi que ceux du secteur public sont de plus en plus souvent construits avec des structures en bois et d'autres matériaux comme le béton, le verre ou l'acier et une maçonnerie. Avec les constructions hybrides, les architectes utilisent chaque matériau selon ses propres avantages quant à la statique, l'isolation, l'acoustique ou l'optique. La structure est alors souvent planifiée sous forme de construction à ossature ou à poteaux-poutre.



Construction à ossature

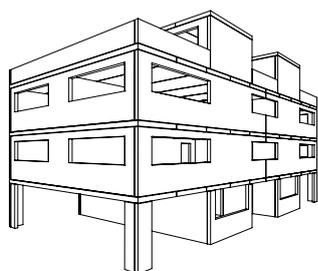
Cette méthode se caractérise par son faible nombre de parties entièrement préfabriquées. Des éléments entiers de parois et de toiture sont produits avec des pièces de petites sections ; les ossatures sont stabilisées des deux côtés avec des plaques de dérivés du bois. Souvent, les canalisations, les aménagements intérieurs et extérieurs, les fenêtres et portes sont même déjà intégrés. Les différents éléments sont livrés complets et assemblés sur place par relativement peu de monteurs. La préfabrication diminue à peine les possibilités de conception. Ce mode s'est imposé en Europe comme le mode de construction en bois le plus important ces 30 dernières années car il fait gagner du temps et de l'argent.



Construction à poteaux-poutre

Ce mode a deux précurseurs : les maisons à colombages, qui ne sont rien d'autre que des

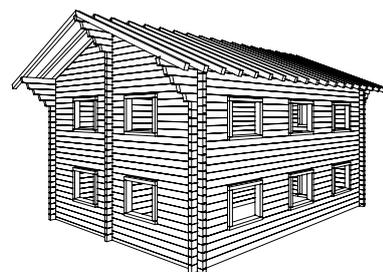
constructions à poteaux-poutres où le squelette n'est pas encore visible, et les constructions de halles en fonte et en acier du XIX^e siècle. Le gros œuvre se compose d'une ossature en bois, un véritable squelette. Il est ensuite revêtu des façades intérieure et extérieure ; l'aménagement intérieur passe en général par des murs non porteurs, ce qui garantit une flexibilité maximale pour la disposition des pièces. Avec cette méthode, il est aussi possible de réaliser sans problème de grandes constructions comme des bâtiments scolaires ou des halles industrielles et commerciales.



Construction massive en bois

Ce système relativement nouveau découle du développement de panneaux massifs de bois de grande surface. L'élément central de ces constructions est en général une section du bâtiment sous forme de panneaux. Les murs, sols et plafonds jouent alors un rôle structurel et de cloisonnement spatial. Ici aussi, des éléments entiers peuvent être préfabriqués avant d'être collés, chevillés ou rivetés. Les éléments pouvant jouer plusieurs fonctions, il faut moins de couches constructives que pour d'autres systèmes de construction. Le montage des panneaux empêche d'autre part que le bois se dé-

forme en se contractant après le montage. Les façades peuvent être revêtues de clinkers, de crépi ou d'autres matériaux.



Construction en bois massif empilé

C'est la technique de construction en bois la plus traditionnelle. On la rencontre aussi bien sur les cabanes en bois dans les régions sauvages du Canada que sur de nombreux chalets des Alpes suisses. Le principe est très simple : des bûches ou des madriers écorcés et partiellement taillés sont disposés en couches et liés entre eux par un système de rainures et de languettes. Les extrémités des murs ainsi montés sont jointes à la manière d'une fermeture éclair.

Plus d'informations sur

www.lignum.ch/uploads/media/Construction_bois_Argumentaire

Source : Lignum, Construction en bois – Argumentaire

Le bois, source de chaleur et d'électricité

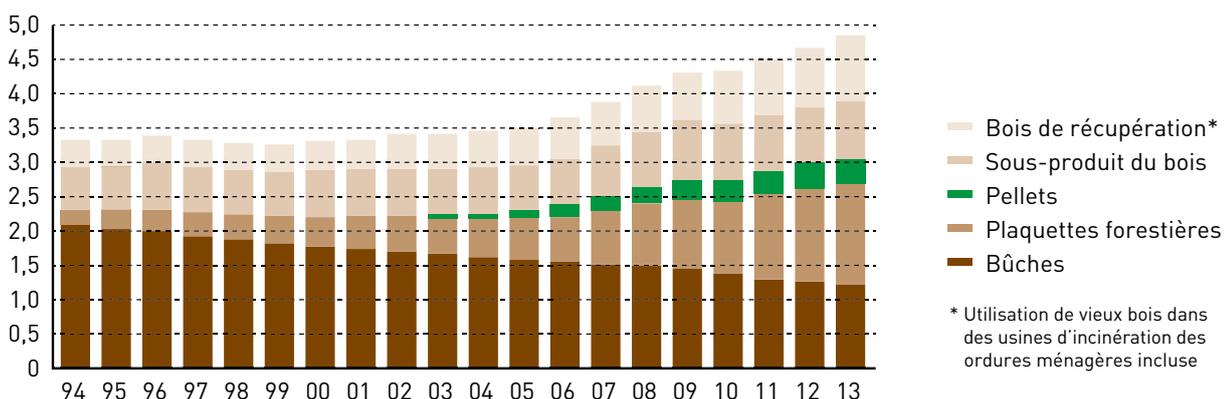
Energie verte

Les combustions au bois emploient une matière première qui se régénère sans cesse dans nos forêts. L'incinération du bois pour la chaleur et l'électricité libère du CO₂ qui est capturé lors de la repousse des arbres: le cycle de cette source d'énergie est ainsi neutre au plan climatique.

En moyenne, 4,5 millions de m³ de bois-énergie sont brûlés chaque année en Suisse. La majeure partie vient directement de la forêt, l'autre moitié est un reste de la transformation du bois et du vieux bois :

Le bois brûlé génère plus de 8400 GWh d'énergie et couvre ainsi 4,5 % de l'ensemble des besoins suisses. La plus grande partie de l'énergie (environ 95 %) sert à la production de chaleur et un peu plus de 5 % à la production d'électricité. Le potentiel du bois-énergie n'est pas encore épuisé. Mais l'utilisation du bois existant comme source d'énergie ne doit pas être concurrencée par la production inefficace de carburants biogènes.

Consommation de bois-énergie par type de combustible de 1994 à 2013, corrigée des variations climatiques (en mio de m³) :



Renouvelable et vert

Le recours au bois pour la production d'énergie est une bonne chose pour l'environnement. Si le bois vient des environs et est brûlé dans des installations modernes efficaces, les chauffages au bois sont particulièrement écologiques. Ils sont en outre indépendants de l'énergie importée. La combustion du bois libère du CO₂, mais celui-ci est de nouveau absorbé lorsque le bois se régénère. L'énergie du bois n'est cependant pas un jeu à somme nulle car elle remplace souvent une énergie issue de ressources non renouvelables. Le recours à l'énergie du bois permet d'économiser 1100 millions de litres de mazout par an et empêche la libération dans l'atmosphère de 2,8 millions de tonnes de CO₂ produit par des combustibles fossiles.

Les coûts comme argument

Les chauffages au bois présentent un bon bilan écologique, mais aussi économique. En 2014, la Confédération a augmenté la taxe sur le CO₂ prélevée sur les carburants fossiles de 36 à 60 francs par tonne de CO₂ car en 2012, la Suisse a manqué son objectif de réduction du CO₂ pour les carburants fossiles. Cela représente une augmentation de 6,5 centimes par litre de mazout. Alors que les prix du mazout et du gaz naturel sont soumis à de fortes fluctuations et ont augmenté ces dernières années, les prix des bois combustibles restent stables. Aujourd'hui, le mazout coûte environ 8 centimes par Kilowattheure et les combustibles pour les pellets également 8 centimes par Kilowattheure ; les-

bûches sont encore moins chères et les plaquettes coûtent 5 centimes par Kilowattheure. Les frais d'investissement un peu plus élevés pour un chauffage au bois sont amortis en quelques années.

Incitation financière

Outre les avantages cités, l'installation d'un chauffage au bois vaut la peine pour une autre raison : certains cantons et de nombreuses communes soutiennent l'installation de chauffages au bois via des incitations financières ou accordent des allègements fiscaux aux ménages qui optent pour un chauffage à pellets. Des informations à ce sujet sont disponibles auprès des centres publics régionaux de conseil en énergie. L'ordonnance sur le droit de bail accorde aux bailleurs une incitation pour passer à la chaleur renouvelable avec un chauffage au bois : ils peuvent faire endosser aux locataires les investissements supplémentaires dans un chauffage au bois par rapport aux systèmes de chauffage fossiles. Les coûts de location sont compensés en partie par des charges et des prix de combustibles inférieurs.

Plus d'informations sur l'incitation
www.suisseenergie.ch

Le bois, source de chaleur et d'électricité

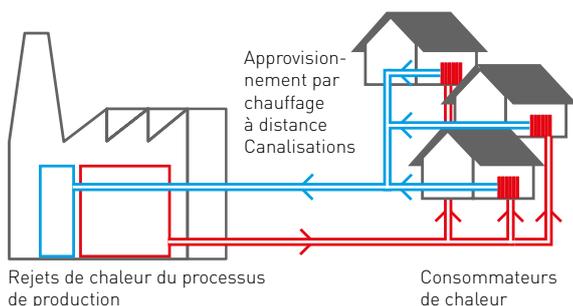
Le bois-énergie pour tout usage

Il existe des chauffages au bois de différentes classes de puissance et pour divers usages : du poêle-cheminée à la grande installation efficace pour le réseau de chauffage.

Les chauffages au bois sont polyvalents : ils produisent de l'énergie avec des bûches, des plaquettes, des pellets ou des briquettes et sont exploités à différentes puissances. Les petits chauffages pour pièce individuelle servent surtout de source de chaleur supplémentaire dans la phase de transition et apportent une atmosphère confortable et un climat agréable. Comme chauffage central, ils fournissent de la chaleur aux maisons individuelles et aux immeubles. L'avantage particulier de ce système est qu'il est possible d'intégrer d'autres sources de chaleur renouvelables comme des installations solaires. Cette association permet d'optimiser les points forts des sources d'énergie que sont le bois et le soleil. Les grandes centrales de chauffage au bois alimentent finalement tout un réseau de chauffage.

Centrales de chauffage au bois

Dans les grandes installations, on brûle surtout des plaquettes ou des pellets. Leur fonctionne-

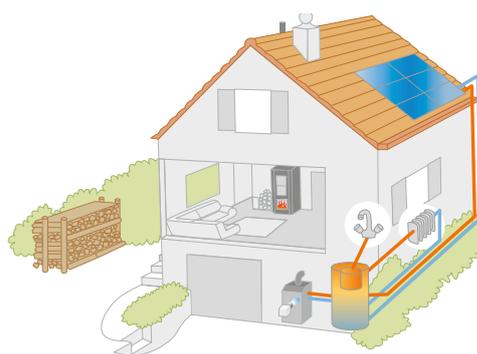


Source : AEK Energie SA

ment est très efficace et rentable. Elles peuvent aussi utiliser les rejets de chaleur des processus de production.

Chauffages centraux

Les chauffages centraux avec chauffage au bois brûlent des plaquettes, des pellets ou des bûches automatiquement et sans grands travaux d'entretien pour les exploitants afin de réchauffer l'eau du circuit de chauffage et l'eau sanitaire. Ces systèmes se combinent bien avec des installations solaires dans les maisons modernes et sont donc très écologiques. Ils alimentent ainsi toute la maison en chaleur et en eau chaude.



Source : CI Pro Cheminée

Chauffages à plaquettes de bois et installations de couplage chaleur-force : double avantage

De toutes les formes de bois combustible, les plaquettes de bois enregistrent depuis des années la plus forte croissance. Elles sont surtout utilisées dans les grandes installations de chauffage et combinées avec des réseaux de

chauffage d'une puissance de plusieurs mégawatts. On mise aussi de plus en plus sur la technique du couplage chaleur-force (CCF) dans les grandes installations neuves. En plus des usines d'incinération des ordures ménagères, les plus grands réseaux de chauffage à distance de Suisse à Zurich, Bâle et Berne utilisent des installations bois-CCF d'une puissance de 40 MW. Ils fournissent du courant et de la chaleur à plusieurs milliers ou dizaines de milliers de ménages. Les plaquettes sont brûlées à une température de 800°C. La chaleur chauffe l'eau sous forme de vapeur et celle-ci alimente une turbine à vapeur pour la production de courant. La chaleur ainsi rejetée parvient dans le réseau de chauffage à distance.

Plaquettes issues de bois de forêt

Les chauffages à plaquettes de bois ont pris beaucoup d'importance ces dernières années. Même les centrales thermiques particulièrement efficaces brûlent le plus souvent des plaquettes. Pour cela, le bois-énergie est transformé en plaquettes en forêt et transporté directement pour la combustion ou stocké provisoirement pour une future livraison. Cette chaîne d'approvisionnement est recommandée lorsque l'accès à la forêt est limité en hiver.

Si les arbres abattus mais non dépouillés sont stockés quelques semaines ou quelques mois en forêt, la teneur en eau due à ce préséchage peut être réduite à moins de 50 %, et les substances minérales du feuillage et des aiguilles sont en grande partie préservées. Les frais de la récolte, de la coupe, du transport et du stockage dépendant surtout du volume à transformer et non du poids, le prix par teneur en énergie pour les résineux est en général 10 à 15 % plus élevé que pour les feuillus.

Chaudières à bûches : pour l'amour du feu

Les chauffages ambiants sont souvent utilisés dans la phase de transition et servent à créer une atmosphère agréable ; la vue d'un feu de

bois vacillant et sa chaleur rayonnante sont perçues comme agréables. Mais une petite chaudière à bûches moderne peut couvrir les besoins en chaleur de toute une maison si celle-ci est bien isolée grâce à une technique d'accumulation bien pensée. Ces dernières années, les émissions de poussières fines et le degré d'efficacité ont été bien améliorés ; il existe aujourd'hui une large gamme de produits qui présentent un degré d'efficacité très élevé. Huit mètres cubes de bois couvrent les besoins annuels d'une maison individuelle moyenne.

Poussières fines

Les chauffages au bois libèrent de grandes quantités de poussières fines nuisibles à la santé. Leur part dans les émissions de poussières fines en Suisse est de 16 %. En hiver, les anciens chauffages au bois mal exploités peuvent même représenter la plus grande source de poussières fines. La Confédération a pris des mesures afin de diminuer cette pollution. Il convient de mettre en place des contrôles sur la conformité à des valeurs limites inférieures pour les petites installations de 350 kW max. Les anciennes installations inefficaces doivent être remplacées par des chauffages au bois neufs et sans danger au niveau des poussières fines.

L'association Energie-bois Suisse récompense les chauffages au bois de qualité élevée avec le «Label de qualité d'Energie-bois Suisse». Les utilisateurs de chauffages au bois peuvent assurer une exploitation peu polluante et contribuer à réduire la pollution aux particules fines en alimentant suffisamment le chauffage en oxygène, en l'allumant correctement et en n'utilisant que des combustibles à l'état naturel, propres et secs. Les bûches doivent être stockées jusqu'à ce que leur teneur en eau soit inférieure à 20 %.

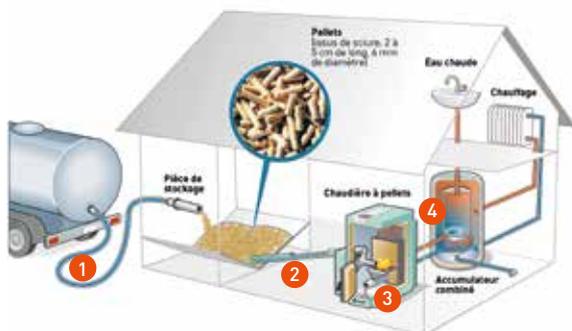
Poêle à pellets : une alternative idéale au chauffage au mazout

Lorsque l'on évalue le feu visible dans l'habitat, on trouve des poêles alimentés en pellets. Autrefois, les petits chauffages d'appoint représentaient la majorité des poêles à pellets.

Le bois, source de chaleur et d'électricité

Ces dernières années, ces chauffages ont gagné en popularité surtout grâce au fait qu'ils peuvent être raccordés au circuit d'eau de chauffage d'une maison. Ils fournissent les pièces en chaleur comme une chaudière normale à l'aide d'un ballon tampon. Dans les maisons individuelles, les chauffages à pellets modernes remplacent de plus en plus les vieux chauffages à mazout comme chauffage central et contribuent ainsi à passer des sources d'énergie fossiles à leurs pendants renouvelables. Ils sont exploités automatiquement: les pellets sont alimentés et enflammés tout seuls, et le brasier est nettoyé automatiquement. Il existe également des chauffages à pellets d'une puissance de plusieurs mégawatts (MW). Ils peuvent être installés dans des bâtiments publics demandant beaucoup d'énergie, dans les réseaux de chauffage de proximité ou l'industrie.

Chauffage à pellets



Source : www.unendlich-viel-energie.de (en allemand)

1. Un camion-citerne à pellets vient livrer les pellets une à deux fois par an. La réserve de pellets se trouve dans une cave, un silo

textile ou métallique, ou encore à l'extérieur du bâtiment dans un réservoir enterré.

2. Une vis transporteuse ou un système d'aspiration transporte automatiquement la quantité de pellets nécessaire vers la chaudière.
3. Après la combustion, il reste peu de cendres. Elles peuvent être jetées avec les ordures ménagères normales. Les poêles à pellets modernes nettoient automatiquement les cendres du brasier.
4. Les circuits aller et retour du poêle sont raccordés à l'accumulateur combiné existant du chauffage central. L'eau s'écoule dans l'échangeur thermique du chauffage. La pompe de circulation intégrée dans le poêle transporte l'eau chauffée vers l'accumulateur combiné pour le chauffage et l'eau chaude.



Pellets

Ce sont de petits bâtonnets fabriqués à partir de poudre de bois comprimée. Des résidus de l'industrie de transformation du bois sont séchés, broyés, puis comprimés par une matrice à une température de 100° C. La lignine contenue dans le bois, une colle naturelle, se dissout alors. Elle lie les pellets et les recouvre d'une couche protectrice légèrement brillante qui réduit la formation de poussière. Les bâtonnets sont enfin coupés à la longueur souhaitée et refroidis.

L'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) fixe au point 32 des exigences minimales pour les pellets, mais n'exige pas le respect des normes européennes. Afin de garantir une exploitation peu polluante et efficace en énergie des chauffages à pellets, il ne faut brûler que des pellets de qualité élevée. On les reconnaît au certificat ENplus. Un fabricant ne reçoit ce certificat que s'il respecte les critères de la norme européenne pour les pellets (EN 14961-2) concernant le matériel fin, le pouvoir calorifique, la teneur en cendres et la taille.

Plus d'informations sur un feu peu polluant sur

www.energie-bois.ch/le-bois-energie/allumage-le-bon-depart.html

Le bois, source de chaleur et d'électricité

Le chauffage au bois en Suisse

Les statistiques de l'énergie du bois montrent que de moins en moins de chauffages au bois produisent toujours plus d'énergie utile depuis 1990. Le bois-énergie a encore du potentiel.

Installations

Au total, le nombre de chauffages au bois a baissé de 11 % depuis 1990. Cela est surtout dû au fait que de nombreux petits chauffages pour pièce individuelle mis en service en 1990 ont atteint la fin de leur vie et ne sont plus remplacés. Le nombre de chauffages automatiques a fortement augmenté, mais il ne compense pas les pertes.

Nombre d'installations	1990	2013	+/- %
Chauffages de pièce individuelle Cheminées, fourneaux d'appartement, poêles à pellets, poêles en faïence, poêles à accumulation, cuisinières à bois	537 525	545 116	1 %
Chauffages pour bâtiments Chaudières à bûches, brûleurs bi-combustibles, chauffages à pellets et chauffages automatiques < 50 kW	152 673	60 613	-60 %
Chauffages automatiques Chauffages à pellets et chauffages automatiques → 50 kW, installations de couplage chaleur-force	2253	7803	246 %
Chauffages spéciaux Installations pour déchets renouvelables, UIOM	49	92	87 %
Total sans UIOM	692 474	613 594	-11 %
Total avec UIOM	692 500	613 624	-11 %

Types de chauffage par combustible	1990	2013	+/- %
Chaudières à bûches Nombre d'installations Consommation de bois-énergie (en m³)	689 184 2 416 030	579 565 1 277 850	-16 % -47 %
Chauffages à plaquettes Nombre d'installations Consommation de bois-énergie (en m³)	3267 427 921	10 867 2 161 328	233 % 405 %
Chauffages à pellets Nombre d'installations Consommation de bois-énergie (en m³)	0 0	23 100 365 042	

Chaudières à bois usagé (sans UIOM)			
Nombre d'installations	23	62	170 %
Consommation de bois-énergie (en m³)	175'006	640'763	266 %
Total (sans UIOM)			
Nombre d'installations	692'474	613'593	-11 %
Consommation de bois-énergie (en m³)	3'018'958	4'444'983	47 %

Energie produite

Bien que le nombre de chauffages au bois ait baissé, la quantité d'énergie utile produite sous forme de chaleur et de courant corrigée des variations climatiques a fortement augmenté. La production d'énergie utile des chauffages automatiques a enregistré la plus forte hausse.

Energie utile (chaleur et électricité) en MWh	1990	2013	+/- %
Chauffages de pièce individuelle Cheminées, fourneaux d'appartement, poêles à pellets, poêles en faïence, cuisinières à bois	1 836 636	1 349 801	-27 %
Chauffages pour bâtiments Chaudières à bûches, brûleurs bi-combustibles, chauffages à pellets et chauffages automatiques < 50 kW	2 077 649	1 601 680	-23 %
Chauffages automatiques Chauffages à pellets et chauffages automatiques → 50 kW, installations de couplage chaleur-force	707 938	3 841 422	443 %
Chauffages spéciaux Installations pour déchets renouvelables, UIOM	381 035	1 627 092	327 %
Total sans UIOM	4 806 936	7 948 179	65 %
Total avec UIOM	5 003 258	8 419 995	68 %

Selon ces statistiques, la production totale d'énergie utile issue du bois se répartit entre les groupes de consommateurs suivants : ménages 46 %, agriculture et sylviculture 2 %, industrie/artisanat 24 %, services 18 %, électricité 3 % et chauffage à distance 6 %.

Recyclage du bois

Deuxième et troisième vies

Il faut privilégier la réutilisation à l'incinération : tel est le principe de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) pour une gestion optimale du bois. La réutilisation du bois usagé est toutefois soumise à des directives strictes.

Une utilisation en cascade est une priorité afin d'exploiter efficacement la ressource naturelle bois : le bois doit être transformé en produits, plus tard rafraîchi si possible, puis réutilisé et enfin brûlé pour la production d'énergie. En général, il est très facile de recycler le bois : le cycle du CO₂ de la forêt est lui-même un processus de recyclage naturel. Mais souvent, le bois est traité ou enduit avec des produits chimiques avant sa première utilisation. Les colles, couleurs, imprégnations et autres corps étrangers limitent l'utilisation en cascade et le recyclage du bois usagé.

D'abord trier

En Suisse, on désigne par bois usagé tout le bois qui a été utilisé et donc aussi, par exemple, des poutres, des lambris ou des meubles non traités. Afin que le bois usagé puisse être réutilisé comme matériau de construction ou source d'énergie en respectant l'environnement et la santé, les entreprises de construction et de démolition, ainsi que les entreprises de valorisation du bois doivent tout d'abord trier et stocker séparément le bois usagé de toute origine selon sa pollution. Le bois usagé est ensuite libéré de ses corps étrangers à la main ou à l'aide d'aimants et de séparateurs de métaux. Le bois réutilisable est préparé ou broyé selon son utilisation future, tandis que le bois très pollué est éliminé dans

des chaudières à bois usagé ou des usines d'incinération des ordures ménagères spéciales.

Utilisation comme matériau...

Après leur première utilisation, les produits du bois peuvent être réemployés d'une manière identique ou semblable, par exemple sous forme de parquet ou pour les constructions en bois. Mais le plus souvent, le bois prétrié est cassé. Ce matériau brut peut être nettoyé, traité et transformé par exemple en panneaux d'aggloméré afin de remplacer ainsi une partie du bois fraîchement coupé. Les entreprises de valorisation du bois doivent respecter des valeurs limites pour des substances comme le plomb, le chlore ou le fluor et prouver ces valeurs lors de contrôles réguliers.



Cendres de bois

Après l'incinération, il reste dans l'installation ce que l'on appelle du mâchefer. Celui-ci contient du charbon, mais aussi des impuretés minérales, des polluants et des éléments nutritifs. Quelque 40 000 tonnes de mâchefer sont produites chaque année en Suisse. De petites quantités de cendres des chauffages de pièce individuelle et de bâtiment peuvent être éliminées dans les ordures ménagères. L'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD) stipule que le mâchefer issu de grandes chaudières au bois doit être éliminé dans des décharges contrôlées pour matériaux inertes (nouveau : type B). Le filtrage de l'air vicié dans les grandes chaudières produit en outre des cendres volantes de cyclone et des cendres de filtration. Selon leur composition, elles sont destinées aux compartiments pour mâchefers ou aux décharges contrôlées bioactives (nouveau : type D ou E). Les cantons peuvent prendre des dispositions encore plus strictes. L'OTD est en cours de révision et entrera en vigueur fin 2015 : les types de décharges auront alors une nouvelle désignation et les prescriptions sur l'élimination du mâchefer seront un peu assouplies.

Plus d'informations sur

www.bafu.admin.ch → Thèmes → Déchets
→ Communiqués → Révision de l'OTD.

En ce qui concerne la réutilisation du matériau, le bois ne doit pas dépasser les valeurs limites prévues par la loi.

... ou comme énergie ?

Le bois usagé peut avoir une utilisation énergétique: l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) stipule comment les bois combustibles et les déchets de bois contenant des polluants sont utilisables dans des chauffages pour la production d'énergie. Au point 3 de l'annexe 5, elle distingue quatre catégories, dont la première ne fait pas référence à du bois usagé:

1. **le bois à l'état naturel**, dont font partie les briquettes, les pellets et les plaquettes, peut être brûlé dans de petits poêles et cheminées d'une puissance calorifique de 40 kW maximum ;
2. **les résidus** de l'industrie du bois qui n'ont pas encore été utilisés peuvent uniquement être incinérés dans des installations d'une puissance calorifique de 40 kW minimum ;
3. on désigne par **bois usagé** le bois provenant de déconstructions et de transformations, d'emballages, de palettes et de meubles. Contenant la plupart du temps des substances toxiques, il peut uniquement être brûlé dans des chaudières équipées de filtres d'une puissance calorifique minimale de 350 kW, dans le respect de valeurs limites d'émission ;

4. le bois qui n'entre pas dans l'une des trois premières catégories est considéré comme **déchet de bois problématique** et il est fortement pollué. Il peut uniquement être incinéré dans des chaudières dûment autorisées.

Le bois usagé est également exporté à des fins énergétiques. Les exportations doivent être autorisées conformément à l'ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) afin de garantir que le matériel est utilisé dans le respect de l'environnement. Lors d'une demande d'exportation, c'est avant tout la qualité nécessaire des déchets de bois qui doit être prouvée. L'exportation vers des pays qui ne sont pas membres de l'OCDE ou de l'UE est interdite. L'exportation de bois usagé revêt une plus grande importance compte tenu des changements climatiques: l'utilisation énergétique des produits du bois éliminés diminue les émissions de CO₂ car elle réduit l'utilisation de sources d'énergie fossiles. Afin de pouvoir estimer la manière dont la Suisse respecte ses engagements dans le cadre du protocole de Kyoto, les flux de produits du bois éliminés doivent être évalués.

Plus d'informations sur

www.holzenergie.ch → Shop → Energieholz
→ Holzbrennstoffe nach Luftreinhalteverordnung
(en allemand)

Recyclage du bois

Utilisations de niche

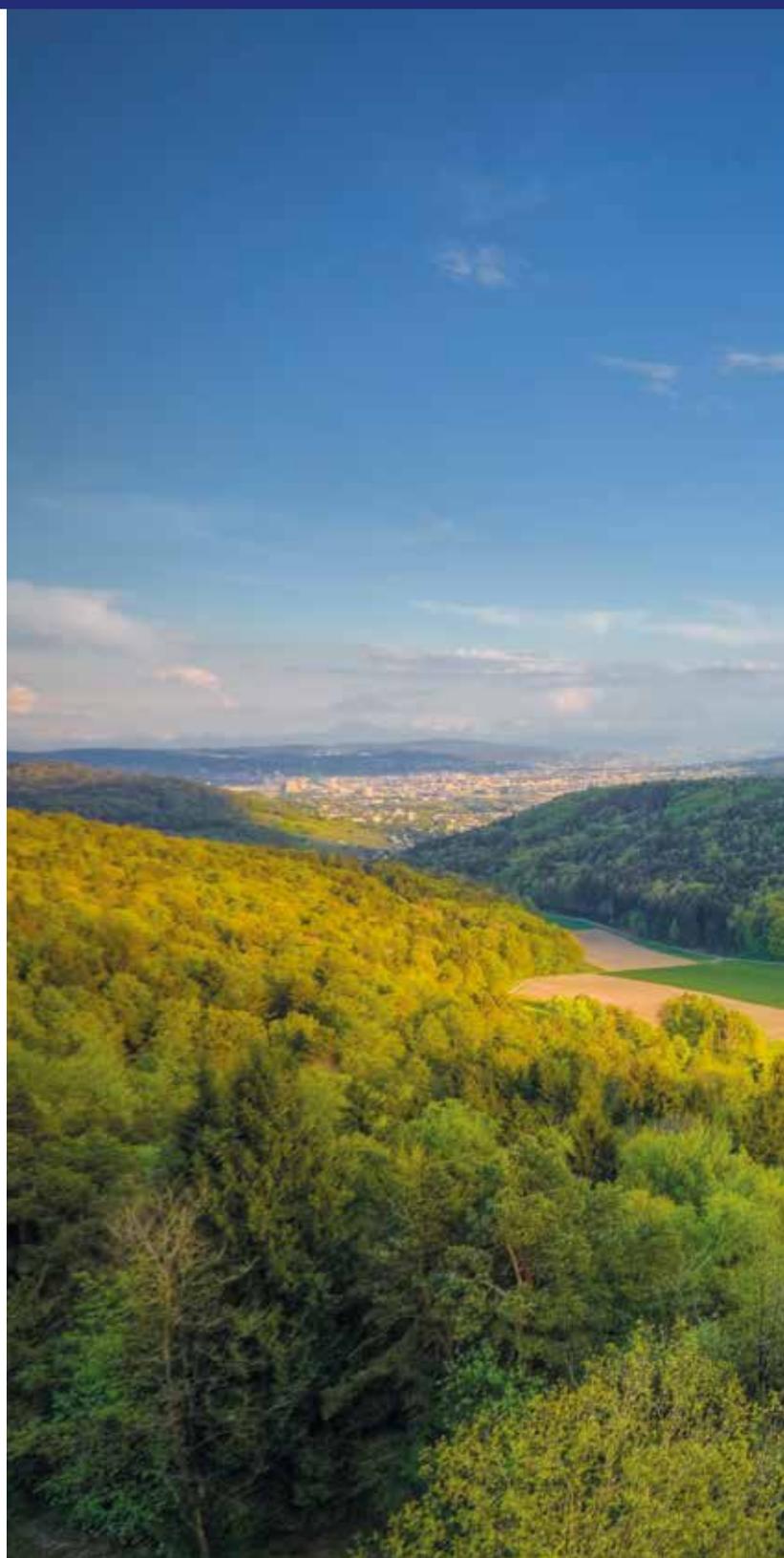
D'un point de vue économique, les utilisations du bois usagé pour divers produits de niche sont moins importantes, mais de plus en plus demandées. Par exemple, des entreprises spécialisées s'emploient à démonter soigneusement le bois usagé de maisons de campagne, de greniers à grain et de constructions similaires afin de l'utiliser ensuite pour l'aménagement intérieur ou pour des meubles avec une touche ancienne.



Vieux papier

La fabrication de papier nécessite des fibres, beaucoup d'eau et des matières auxiliaires. A l'origine, toutes les fibres étaient issues du bois. On utilise des fibres primaires produites à partir du bois provenant de l'entretien des forêts et d'éclaircies et à partir des restes de scieries – qui sont dans la plupart des cas des plaquettes.

Des fibres secondaires sont également extraites du vieux papier. Elles sont produites en masse en Suisse, car le taux de collecte et de recyclage du papier était de 97 % en 2012. Par personne, 167 kg de vieux papier ont ainsi été récupérés, soit 1 344 264 t en tout. Le vieux papier est donc la principale matière première de l'industrie suisse du papier et du carton. L'emploi du vieux papier comme matériau vaut d'autant plus la peine que les fibres de papier peuvent être recyclées plusieurs fois, même si le travail de traitement augmente et la qualité des fibres diminue à chaque fois. Les fibres de papier traitées sont utilisées aujourd'hui pour fabriquer les produits les plus divers : les papiers pour carton ondulé sont déjà entièrement composés de vieux papier, tandis que les papiers journaux ont un taux de vieux papier d'au moins 80 %. L'industrie du papier hygiénique recourt également à du vieux papier de qualité.





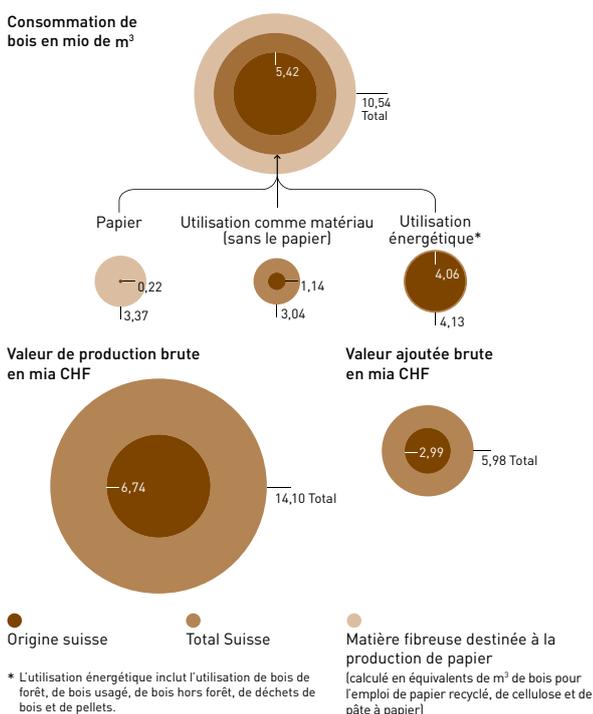
L'économie forestière et du bois en Suisse

Une branche profondément enracinée

L'économie forestière et du bois est un secteur économique d'importance en Suisse. Elle occupe 90 000 personnes au total.

En Suisse, l'économie forestière et du bois a créé une valeur ajoutée de presque six milliards de francs en 2011, ce qui représente 1% de la création de valeur totale du pays. Cette performance provient pour moitié environ de l'utilisation de bois d'origine indigène. Chaque année, au moins 5 mio de m³ de bois sont abattus en Suisse. La moitié environ est employée comme bois d'énergie, un quart comme produits et dérivés du bois et le quart restant sert à la fabrication de papier ou de carton.

Consommation de bois et création de valeur en Suisse en 2011



Source : OFEV, Analyse und Synthese der Wertschöpfungskette (WSK) Wald und Holz in der Schweiz 2014 (en allemand).

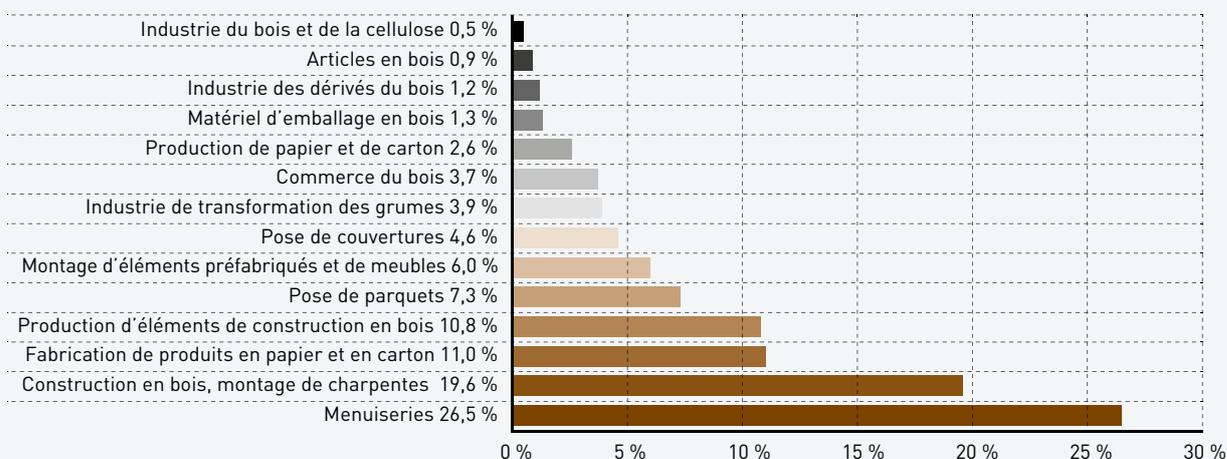
Des postes de travail dans les régions rurales également

L'économie basée sur l'exploitation du bois représente environ 12 000 entreprises, pour la majorité situées dans des régions structurellement faibles. L'économie forestière et du bois est dominée par les petites entreprises employant cinq à six équivalents plein temps. L'exploitation, le commerce et le traitement ultérieur du bois représentent en Suisse 90 000 emplois dans différents corps de métiers. En 2008, entre 2 et 3 % des personnes occupées dans le pays travaillaient dans des secteurs liés au bois, ce qui représente plus de 8 % des effectifs des secteurs industriel et commercial. Depuis 2001, le nombre d'employés dans des secteurs liés au bois est resté stable, exception faite de l'industrie de la cellulose, du papier et du carton, soumise à une forte concurrence internationale. L'économie forestière et du bois profite de la bonne conjoncture dans le bâtiment et du boom de la construction en bois. Cependant, le nombre d'employés tend à diminuer sur le long terme. Le franc fort notamment renchérit les exportations des entreprises suisses et désavantage ces dernières par rapport à la concurrence étrangère, cela tant sur le marché intérieur qu'extérieur.

Représentant près de la moitié des emplois des secteurs liés au bois, les menuiseries et les charpenteries en sont les principaux employeurs. Principales créatrices de valeur ajoutée, elles travaillent pour plus de moitié avec du bois indigène. Pour cette raison, les branches occupant une place relativement modeste dans la chaîne de création de valeur du bois ont elles aussi une importance considérable.

Personnes occupées dans l'industrie du bois, de la cellulose et du papier, 2008

Répartition en % selon les branches



Source : OFEV, Annuaire La forêt et le bois 2013

Economie forestière

En Suisse, 469 entreprises comptant en moyenne quatre équivalents plein temps génèrent un chiffre d'affaires annuel de 130 millions de francs. Le nombre d'emplois dans l'économie forestière a augmenté suite à la décision prise en 2000 de réparer les dégâts causés par l'ouragan Lothar. Entre 2005 et 2008, il a encore augmenté de 8,3 % pour passer à 1965. Les professionnels de la branche estiment que ce nombre ne devrait pas diminuer dans un avenir proche.

Industrie du sciage

Hormis les entreprises traitant moins de 400 m³ de bois par an, l'industrie suisse du sciage compte 303 entreprises. En 2008, elle occupait environ 2600 personnes.

Industrie des dérivés du bois

L'industrie des dérivés du bois est très concentrée : les panneaux d'aggloméré et les panneaux de fibres sont produits par trois usines appartenant à

deux entreprises. Elles emploient environ 600 personnes. En outre, un producteur de contreplaqué emploie une bonne centaine de personnes.

!

Professions de l'économie forestière et du bois		
Formation professionnelle initiale	Formation de degré tertiaire	Haute école
<ul style="list-style-type: none"> - Praticien forestier AFP - Forestier-bûcheron CFC 	<ul style="list-style-type: none"> - Forestier-bûcheron chef d'équipe - Conducteur d'engins forestier - Spécialiste câble-grue - Contremaître forestier avec brevet fédéral - Forestier diplômé 	<ul style="list-style-type: none"> - Bachelor en économie forestière - Master in Life Sciences - Master in International Management of Forest Industries - Bachelor / Master en sciences de l'environnement
<ul style="list-style-type: none"> - Scieur de l'industrie du bois CFC - Charpentier CFC - Menuisier/ébéniste CFC - Aide-menuisier AFP - Artisan du bois CFC - Marchand de bois CFC - Praticien sur bois AFP - Sculpteur sur bois CFC - Tonnelier CFC 	<ul style="list-style-type: none"> - Technicien ES technique du bois - Technicien ES industrie du bois - Chef de projet menuiserie/ébénisterie EP - Menuisier, maître EPS - Contremaître menuisier ou ébéniste EP - Technicien ES, menuiserie/ébénisterie 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingénieur du bois HES (Bachelor) - Ingénieur en technique du bois HES - Architecte d'intérieur HES (Bachelor)

Source : OFEV et www.orientation.ch

Heizwerk Oberdiessbach (HEWO) mise sur le bois-énergie

Sur une initiative privée soutenue par la commune, un grand réseau de chauffage au bois a été mis en place à Oberdiessbach ces dernières années. Planifié et réalisé dans de courts délais, fruit d'un fort engagement et d'un grand enthousiasme, il fournit en chaleur une bonne partie de la commune grâce à la source d'énergie renouvelable et neutre en CO₂ qu'est le bois. Afin qu'encore plus de bâtiments puissent profiter des avantages du chauffage à distance, des raccordements seront ajoutés au réseau de chauffage HEWO dans les années à venir.

La commune mise ainsi sur une source d'énergie durable, économique et issue de la région. Le bois de qualité inférieure brûlé dans la centrale sous forme de plaquettes provient des forêts environnantes. Le bois usagé de l'industrie du bâtiment est utilisé en complément. Les ressources à disposition dans la région sont ainsi utilisées de manière rationnelle. Bénéfique à l'entretien des forêts et à l'économie locale, la valeur ajoutée reste dans la région.

La chaleur produite par la centrale est acheminée aux utilisateurs via le réseau de chauffage à distance, puis diffusée dans le réseau de chauffage des immeubles par l'intermédiaire de stations de transfert compactes. Les clients bénéficient ainsi de coûts de chauffage comparativement bas et stables, ainsi que d'une grande sécurité de fonctionnement. Les frais liés à l'entretien, au service, à la maintenance et à la commande de mazout sont supprimés. Le démontage de l'installation de chauffage à mazout et de la citerne libère de l'espace à la cave.

Une technologie de pointe est utilisée afin que les plaquettes de bois se consomment proprement et en libérant un maximum d'énergie. Deux chaudières d'une puissance de 550 et 2000 kW brûlent les plaquettes et portent l'eau du réseau de chauffage à une température de 95°C. Les gaz produits par la combustion sont filtrés au moyen de filtres à électrolyse afin de réduire au minimum le rejet de poussières fines.



Les installations de Heizwerk Oberdiessbach sont l'un des nombreux exemples qui montrent comment toute une commune peut tirer parti de l'énergie du bois.

Pour de plus amples informations sur HEWO : www.hewo.ch
Texte : Energie-bois Suisse

Energie-bois Suisse

Energie-bois Suisse fournit depuis plus de 30 ans un service professionnel d'information et de conseil. De nombreux documents sont à votre disposition pour vous aider à exploiter correctement votre installation de chauffage au bois.

www.energie-bois.ch

Une construction en bois porteuse d'avenir

A l'origine, les maîtres d'ouvrage ont imaginé une maison qui poserait de nouveaux jalons dans le domaine de la construction durable. L'immeuble situé au centre de Kriens depuis le printemps 2013 démontre qu'avec l'aide des architectes, des concepteurs et des artisans, Marie-Theres et Markus Portmann ont largement atteint leur objectif. Construit selon les critères de l'écologie des matériaux et de l'efficacité énergétique dans un souci de mettre l'accent sur l'économie locale, il offre un haut niveau de confort d'habitation et de travail. Cette construction durable et tournée vers l'avenir convainc également d'un point de vue architectural et urbanistique. Pour toutes ces raisons, le bâtiment certifié Minergie-A-ECO a reçu en 2014 la distinction suisse pour les meilleures performances énergétiques Watt d'Or.

Une maison en sapin blanc lucernois

Du fait de la densification des constructions à un endroit aussi central, le projet contribue déjà pour une grande part à une gestion durable de la ressource qu'est le sol, tout en encourageant une mobilité pensée pour l'avenir. « Il nous importait également beaucoup de générer une plus-value élevée au niveau régional en utilisant des matériaux de construction indigènes », déclare Markus Portmann. Sur son initiative, la maison a donc en grande partie été construite avec des sapins blancs lucernois provenant des forêts alentour. Doté d'un socle et d'une cage d'escalier en béton, le bâtiment a été isolé avec de la laine de pierre Flumroc, qui remplit quatre importants critères: excellente isolation thermique, bonne protection contre les incendies, courts trajets de livraison, facilité de recyclage.

Faite sur mesure

Pour l'obtention du standard Minergie A, la situation du terrain sur un versant nord n'était certes pas idéale. Néanmoins, le cabinet d'architectes

responsable aardeplan AG a réussi à ajuster le volume du bâtiment sur le terrain restant de façon à satisfaire aux exigences des maîtres d'ouvrage en matière d'économie d'énergie et à ce qu'il s'intègre en même temps à l'environnement. La toiture est conformée comme une façade que l'on voit aussi bien du Mont Pilate que du Sonnenberg opposé. Par contre, depuis la route, le toit en croupe légèrement incliné est perçu comme un toit plat. L'installation photovoltaïque qui lui est intégrée fait de cette maison un bâtiment à énergie positive.

Texte : Faktor Journalisten AG



Bâtiment à énergie positive en sapin blanc lucernois. L'immeuble collectif de sept appartements sis au Kirchrainweg à Kriens.

© Gabriel Ammon

Flumroc SA

Isoler, protéger, économiser l'énergie. A cet effet, Flumroc fait appel à toutes les forces de la nature. La laine de pierre est produite à partir de roches régionales et de laine de pierre recyclée. Les panneaux isolants Flumroc sont les plus utilisés dans le pays pour l'isolation thermique, acoustique et comme protection d'incendie.

www.flumroc.ch

Renggli SA : La swisswoodhouse pour la société à 2000 watts

A l'heure où les investisseurs se doivent de faire preuve de modernisme, de conscience écologique et de sens des responsabilités, les immeubles en bois réalisés dans un souci de durabilité tombent à point nommé. C'est le cas de la swisswoodhouse, un concept pionnier d'immeubles en bois avec un degré élevé de préfabrication. Elle se veut la vitrine d'un développement durable dans le domaine de la construction et se conforme aux exigences de la société à 2000 watts. Située à Nebikon (LU) et comptant 18 appartements, ce premier objet de référence est certifié Minergie-P-Eco et constitue un exemple de durabilité, de rentabilité et d'esthétique.

Il a été conçu comme un immeuble collectif flexible et compatible aux exigences de la société à 2000 watts. La construction de la première swisswoodhouse certifiée Minergie-P-Eco a été achevée en novembre 2014 à Nebikon, sur une petite presqu'île entourée de deux rivières. Avec leurs typologies variées, les appartements de 2½ à 5½ pièces illustrent la polyvalence de swisswoodhouse. Un coffrage en bois vertical arborant de légères nuances de gris foncé recouvre le bâtiment de 60 mètres. Le matériau de construction naturel qu'est le bois crée un espace de vie agréable, doté d'un climat sain et d'un grand confort.

Le projet pilote a un potentiel de reproduction. La swisswoodhouse met l'accent sur une architecture préservant les terrains, sur une exploitation économe en eau et en électricité et sur un approvisionnement basé sur les énergies renouvelables. Dotée d'une structure en bois préfabriquée, la swisswoodhouse atteint une précision d'assemblage d'une qualité unique. Les composants, y compris les façades en bois, ont été produits en usine et le bâtiment érigé sur le chantier en trois semaines. Outre une enveloppe et des installations techniques efficaces en énergie, les futurs locataires pourront me-

surer l'influence de leur comportement domestique sur l'environnement grâce à un système basé sur Internet. Ce système novateur, qui permet de mesurer et de gérer en ligne la consommation d'électricité, de chaleur et d'eau, encourage un comportement économe de la part des utilisateurs.

Entreprise générale/construction en bois : Renggli SA, Sursee/Schötz (LU)

Architecture : Bauart Architectes et Urbanistes SA, Berne

Ingénierie du bois : Pirmin Jung Ingenieure für Holzbau AG, Rain

Standard énergétique : Minergie-P-Eco

Période de construction : De septembre 2013 à octobre 2014

Vous trouverez plus de détails sur www.swisswoodhouse.ch

Texte : Renggli SA



Immeuble durable en bois : les locataires des 18 logements de la swisswoodhouse à Nebikon ont pu s'installer en novembre 2014.

© Renggli SA, Sursee LU

Renggli SA

En tant qu'entreprise générale ou que partenaire pour les constructions en bois, l'entreprise Renggli SA réalise des projets de constructions efficaces sur le plan énergétique avec des méthodes de construction modernes. Dans des installations de production de dernière génération, les quelque 200 collaborateurs de Renggli s'investissent quotidiennement dans la réalisation d'espaces d'habitation et de travail qui enthousiasment nos clients et qui sont à l'unisson avec la nature. De l'idée de départ à la production, au montage et à la remise des clés en passant par le projet, l'entreprise Renggli SA est partenaire des maîtres d'ouvrage, des architectes, des investisseurs et des pouvoirs publics.

www.renggli-haus.ch

Autres lectures

Nous avons de l'énergie

Voici un choix d'autres publications de l'AEE SUISSE, que vous pouvez commander moyennant une modeste participation aux frais de port, en envoyant un message à info@aeesuisse.ch, ou télécharger gratuitement sous www.aeesuisse.ch.

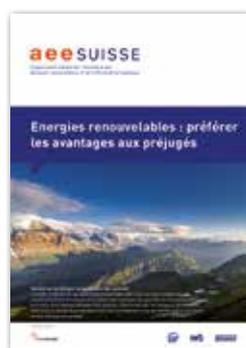
Si vous êtes intéressé(e) par les futures publications et d'autres activités de l'AEE SUISSE, visitez régulièrement www.aeesuisse.ch, souscrivez-y un abonnement à la newsletter ou suivez l'AEE SUISSE sur Twitter.



La Suisse possède la chaleur renouvelable et en a besoin.

Mai 2014

Tout le monde parle de l'électricité produite par des sources d'énergie renouvelables. On en oublierait presque que près de 39 % des besoins énergétiques suisses concernent le chauffage et la production d'eau chaude dans nos bâtiments. Et ces besoins sont couverts en grande partie par des combustibles fossiles ou de l'électricité issue de centrales nucléaires ou au charbon. Nous voulons pourtant aider la transition énergétique, aussi pour le chauffage et la production d'eau chaude. Nous vous montrons comment dans cette brochure.



Energies renouvelables : préférer les avantages aux préjugés

Avril 2014

Il semble à première vue que les énergies renouvelables aient connu un essor considérable dans l'approvisionnement énergétique de la Suisse. Cette impression est juste. Mais on pourrait faire encore bien mieux. Pour exploiter pleinement leur potentiel, il faut en finir avec les préjugés et les réticences. Cette brochure élargit les perspectives et fait toute la transparence avec des données sur les principales sources d'énergie renouvelable.



Réseaux et accumulateurs intelligents. Les réseaux d'énergie se rapprochent

Novembre 2013

La transition énergétique ne se fait pas seulement dans les centrales avec lesquelles nous produisons du courant et de la chaleur. Elle se fait aussi sur la chaîne qui va des centrales aux prises électriques dans chaque maison. Les réseaux d'électricité dotés de techniques de commande intelligentes et d'accumulateurs performants contribuent à ce que les énergies renouvelables puissent percer. La clé d'une alimentation énergétique durable réside dans la convergence des réseaux d'énergie.

Conclusion

La forêt : une expérience

De nombreux arguments plaident en faveur de l'entretien de la forêt et de son exploitation durable, surtout lorsque nous nous y fondons et qu'elle éveille tous nos sens.

« Pour moi, rien n'est plus à l'image du monde et de la vie que l'arbre. Je pourrais réfléchir tous les jours devant lui, devant lui et sur lui... »

Christian Morgenstern (1871–1914),
écrivain allemand

94 % des personnes qui vont en forêt estiment que cette dernière exerce une influence positive sur leur santé.

Les eaux souterraines des zones forestières peuvent la plupart du temps être consommées sans avoir été traitées.

Les 10 centimètres supérieurs du sol d'une forêt peuvent contenir jusqu'à 50 litres d'eau de pluie par mètre carré.



La forêt suisse fournit un habitat à de plus de 20 000 espèces.

En Suisse, l'économie forestière et du bois représente 90 000 emplois à plein temps.

Les forêts protectrices diminuent les risques de catastrophes naturelles.

La forêt filtre une partie de la pollution de l'air et constitue un rempart contre le bruit.

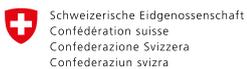
Chaque année, 8 milo de m³ de bois pourraient être récoltés de manière durable dans les forêts suisses.

En été, plus de 13 % des Suisses vont presque quotidiennement en forêt. En hiver, ce chiffre est de 9 %.

aeesuisse

Organisation faitière de l'économie des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

Falkenplatz 11, case postale, 3001 Berne
Tél. 031 301 89 62, fax 031 313 33 22
info@aeesuisse.ch, www.aeesuisse.ch



Office fédéral de l'environnement OFEV
Plan d'action bois

