



**CAHIER DE  
L'ENVIRONNEMENT  
N° 383**

**Forêt et bois**

**Promotion  
du chêne**



Office fédéral de  
l'environnement,  
des forêts et  
du paysage  
OFEFP



**CAHIER DE  
L'ENVIRONNEMENT  
N° 383**

**Forêt et bois**

**Promotion  
du chêne**

Stratégie de conservation  
d'un patrimoine naturel et  
culturel en Suisse

**Publié par l'Office fédéral  
de l'environnement, des forêts  
et du paysage OFEFP  
Berne, 2005**

### **Éditeur**

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage & proQuercus

*L'OFEFP est un office du Département Fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)*

### **Accompagnement OFEFP du projet**

Markus Bolliger, Direction fédérale des forêts

Personne de contact proQuercus :

Denis Horisberger

Inspection des forêts, 7<sup>e</sup> arrondissement

1423 Villars-Burquin

### **Direction du projet**

Patrick Bonfils, Bildungszentrum Wald, 3250 Lyss

### **Rédaction**

Patrick Bonfils, Denis Horisberger et Marcus Ulber

### **Auteurs**

Gregor Aas, Judith Auer, Markus Bolliger, Patrick Bonfils, Urs-Beat Brändli, Patrick Corbat, Fabian Dietiker, Roland Engesser, Reiner Finkeldey, Ernst Fürst, Denis Horisberger, Felix Kienast, Pascal Kissling, Christian Küchli, Gábor Mátyás, Sylvain Meier, Michel Monnin, Kurt Pfeiffer, Martine Rebetez, Pascal Schneider, Jean-Philippe Schütz, Stephanie Thomet, Hansruedi Walther, Susann Wehrli, Marco Zanetti

### **Citation**

BONFILS P., HORISBERGER D., ULBER M. (Réd.) 2005 : *Promotion du chêne. Stratégie de conservation d'un patrimoine naturel et culturel en Suisse.*

Éd. : proQuercus ; Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne. 102 p.

### **Traduction**

Yves Berger, 2017 Boudry

### **Relecture**

Catherine Trabichet, OFEFP

### **Mise en page**

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

### **Photo de couverture**

Markus Bolliger, OFEFP :  
Chêne pédonculé avec lierre

### **Commande**

OFEFP

Documentation

CH-3003 Berne

Fax : + 41 (0) 31 324 02 16

E-Mail : docu@buwal.admin.ch

Internet : www.buwalshop.ch


Cette publication est également disponible en allemand (SRU-383-D).

Numéro de commande et prix :

SRU-383-F / CHF 20.– (TVA comprise)

© OFEFP 2005

## Table des matières

<b>Abstracts</b>	<b>5</b>	<b>4 Exemples de mise en œuvre</b>	<b>81</b>
<b>Avant-propos</b>	<b>7</b>	4.1 Le mariage du bois de chêne et du vin – exemple de synergie prometteuse pour l’avenir	81
<b>Résumé</b>	<b>9</b>	4.2 Le rajeunissement du chêne à Büren an der Aare	84
<b>1 Les chênaies en Suisse</b>	<b>11</b>	4.3 Retour à l’économie avec l’écologie : la gestion du chêne au « Sunneberg » à Möhlin (AG)	86
1.1 Le genre <i>Quercus</i> – répartition et écologie	11	<b>Index</b>	<b>89</b>
1.2 La répartition du chêne en Suisse	14	1 Glossaire 	89
1.3 La détermination de l’espèce chez les chênes indigènes	18	2 Liste des auteurs	95
1.4 La place naturelle des chênes en Suisse	21	3 Répertoire des sources	96
1.5 L’histoire forestière du chêne	26	4 Index	101
1.6 Les maladies du chêne	28		
1.7 La variation génétique dans les populations de chênes	31		
1.8 L’effet du réchauffement climatique sur les chênaies	33		
1.9 La valeur naturelle des forêts riches en chênes	35		
<b>2 L’économie du chêne en Suisse</b>	<b>37</b>		
2.1 L’histoire culturelle vivante des chênaies	37		
2.2 La sylviculture du chêne en Suisse	41		
2.3 Les produits et les marchés du chêne	46		
<b>3 Une stratégie de conservation et de promotion du chêne en Suisse</b>	<b>53</b>		
3.1 Conserver le patrimoine culturel et naturel du chêne !	53		
3.1.1 Définir les valeurs	53		
3.1.2 Recenser les menaces	54		
3.1.3 Déterminer les mesures à prendre – développer des visions	56		
3.2 La filière de valorisation	57		
3.3 Champs d’action et objectifs	59		
3.3.1 La ressource naturelle	60		
3.3.2 La sylviculture	63		
3.3.3 La filière du bois	66		
3.3.4 La communication	71		
3.4 Mise en œuvre	74		
3.4.1 Incitations et motivations	74		
3.4.2 Réseaux d’intérêts	75		
3.4.3 Acteurs de la filière de valorisation	75		
3.4.4 Recherche et enseignement	79		
3.4.5 proQuercus	80		



# Abstracts

- E**
- Keywords:  
oak,  
promotion,  
exploitation,  
products,  
natural heritage,  
cultural heritage
- This publication is concerned with the promotion of the oak tree. It thus supports the preservation of an element of the Swiss forest's natural and cultural heritage and, equally, the use of a renewable resource of the highest quality. It was mainly initiated by the association proQuercus, whose members represent interested parties from practice, administration and research in the forestry and timber sectors. The first two chapters contain short contributions from experts in the field, dealing with essential topics concerning the oak. On this basis, in Chapter 3, proQuercus formulates a strategy for the promotion of the oak taking into account the economic and social aspects of the oak value-added chain. The role of actors potentially involved in the development of projects to promote the oak is examined. Case studies involving successfully implemented projects are presented in the final chapter (Chapter 4).
- D**
- Stichwörter:  
Eiche,  
Förderung,  
Nutzung,  
Produkte,  
Naturerbe,  
Kulturerbe
- Die vorliegende Publikation ist der Förderung der Eiche gewidmet. Damit unterstützt sie sowohl die Erhaltung eines Natur- und Kulturerbes im Schweizer Wald, als auch die Nutzung einer nachwachsenden Ressource von höchster Qualität. Als Hauptinitiator dieses Anliegens wirkt der Verein proQuercus, dem Interessierte aus Praxis, Verwaltung und Forschung der Wald- und Holzbranche angehören. Im ersten und zweiten Kapitel der Publikation behandeln Experten in Kurzbeiträgen relevante Themen rund um die Eiche. Auf Grund dieser Grundlagen formuliert proQuercus im dritten Kapitel eine Eichenstrategie, die sowohl ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten der Eichen-Wertschöpfungskette Rechnung trägt. Insbesondere wird die Rolle möglicher Akteure bei der Entwicklung von Förderungsprojekten dargestellt. Den Abschluss der Publikation (Kapitel 4) bilden Fallbeispiele erfolgreich umgesetzter Eichenprojekte.
- F**
- Mots-clés:  
chêne,  
promotion,  
exploitation,  
produits,  
patrimoine naturel,  
patrimoine culturel
- La présente publication est dédiée à la promotion du chêne. Elle vise d'une part à préserver le patrimoine naturel et culturel des forêts suisses et d'autre part à améliorer l'exploitation d'une ressource renouvelable d'excellente qualité. L'association proQuercus, qui réunit des intéressés de la pratique, de l'administration et de la recherche dans les domaines de la forêt et du bois, est le principal initiateur de cette démarche. Dans les deux premiers chapitres, des experts traitent brièvement de thèmes fondamentaux concernant le chêne. A partir de ces bases, dans le troisième chapitre, proQuercus formule une stratégie de promotion du chêne qui tient compte des aspects écologiques, économiques et sociaux de la filière de valorisation du chêne. Le rôle des acteurs susceptibles de participer aux projets de mise en œuvre est esquissé. Des exemples de projets réalisés avec succès concluent cette publication dans son quatrième chapitre.
- I**
- Parole chiave:  
quercia,  
promozione,  
utilizzo,  
prodotti,  
patrimonio naturale,  
patrimonio culturale
- La presente pubblicazione, dedicata alla promozione della quercia, favorisce sia la conservazione del patrimonio naturale e culturale nel bosco svizzero che l'utilizzo di una risorsa rinnovabile di grande qualità. L'iniziativa è stata lanciata principalmente dall'associazione proQuercus, che raggruppa, oltre ad operatori del settore, anche rappresentanti dell'Amministrazione e ricercatori interessati. I primi due capitoli presentano, mediante brevi contributi di esperti, rilevanti tematiche concernenti questa specie arborea. Sulla base di detta presentazione, proQuercus formula poi nel terzo capitolo una strategia per la promozione della quercia, nella quale tiene conto degli aspetti ecologici, economici e sociali della catena di valore aggiunto legata a tale albero. In particolare, viene descritto il ruolo dei possibili attori coinvolti nello sviluppo di progetti di promozione della quercia. Lo studio si conclude con esempi di progetti realizzati con successo (capitolo 4).





# Avant-propos

Les chênaies ont constitué une base d'existence importante pour l'homme dans bien des régions de Suisse entre le Moyen-Âge et le 19<sup>e</sup> siècle : Les glands servaient de nourriture aux porcs, le tronc fournissait un matériau de construction durable et l'écorce était utilisée pour le tannage du cuir. Nombre de noms locaux, tels que « Chanet », « Rueyres » et « Roveréaz », témoignent de l'importance que revêtaient autrefois les chênaies chez nous. Ces forêts claires abritaient aussi de nombreuses plantes et de nombreux animaux.

Ce patrimoine naturel et culturel vivant est aujourd'hui menacé. Le conserver nécessite des efforts particuliers, car les stations où le chêne est naturellement répandu et concurrentiel sont peu nombreuses. Il ne s'agit pas de redonner au chêne la place qu'il détenait dans le paysage agreste. Son importance avait déjà régressé au 18<sup>e</sup> siècle, lorsque la pomme de terre remplaça le gland dans l'alimentation des porcs et elle déclina définitivement au 19<sup>e</sup> siècle, lorsque des peuplements entiers furent transformés en traverses de chemin de fer. Les peuplements qui subsistent sont dignes de protection, car ils offrent un habitat à des milliers d'êtres vivants et produisent un bois aux multiples usages.

Conscients de la menace qui pèse sur les chênaies indigènes, de nombreux forestiers de toute la Suisse déploient des efforts depuis des années en faveur de cette essence. Le cercle des amis du chêne a grandi et la société proQuercus a été fondée en 2001. Son but est de promouvoir systématiquement le chêne dans la forêt suisse. La Confédération soutient cet objectif dans le cadre de sa stratégie de biodiversité en forêt, qui prévoit de favoriser les essences de grande valeur écologique.

La présente stratégie souhaite éveiller l'intérêt pour l'importance historique et culturelle du chêne et fournir les connaissances de base nécessaires à cet effet. Mais l'enthousiasme pour ce bel arbre nouveau ne suffit pas. L'entretien coûteux du chêne doit aussi être rentable pour le propriétaire de forêt. Il faut pour cela qu'il existe un marché pour les produits en chêne. C'est pourquoi le présent document traite en détail de la « chaîne de valorisation du chêne ». Il s'adresse aussi bien aux forestiers et défenseurs de la nature qu'aux personnes travaillant dans la construction en bois et dans l'artisanat.

Le principe « protéger en exploitant » s'applique au chêne indigène. Nous espérons donc que ce document incitera les personnes qui, pour les raisons les plus diverses, sont intéressées à la conservation du chêne, à mobiliser leurs forces et à œuvrer de concert.

Office fédéral de l'environnement,  
des forêts et du paysage

*Markus Bolliger*  
*Chef de la section Conservation*  
*des forêts et biodiversité*

ProQuercus - En faveur du  
patrimoine naturel et culturel du chêne

*Denis Horisberger*  
*Président de proQuercus*



# Résumé

Le chêne est menacé en Suisse, que ce soit comme matière première, valeur naturelle ou patrimoine culturel. Cette constatation explique le développement et la formulation d'une stratégie de conservation du patrimoine naturel et culturel du chêne en Suisse. L'association proQuercus, qui réunit des intéressés de la pratique, de l'administration et de la recherche dans les domaines de la forêt et du bois, a relevé ce défi. Présentées dans les chapitres 1 et 2 de cette publication, les bases du développement de la présente stratégie du chêne ont été élaborées par des experts suisses et étrangers. Le chapitre 1, consacré aux forêts de chênes en Suisse, renferme des informations sur la répartition, l'écologie et la reconnaissance des espèces, la position phytosociologique des chênaies et l'histoire forestière du chêne. Les maladies, les aspects génétiques, les changements climatiques et l'importance de cette essence pour la protection de la nature sont ensuite évoqués. Le chapitre 2 présente le chêne sous l'angle économique : aspects culturels de l'histoire forestière et de la sylviculture, produits et marchés propres au chêne. Ces textes fondamentaux ont servi de matière première à un groupe de travail issu de proQuercus pour formuler une stratégie de conservation et de promotion du chêne en Suisse (chapitre 3). Le 16 mai 2003, l'assemblée générale de l'association proQuercus a approuvé la présente stratégie dans le sens d'un document de consensus. ProQuercus affirme ainsi que la promotion du chêne sert à préserver un patrimoine culturel et naturel vivant dont l'avenir dans la forêt suisse peut être prometteur. La concrétisation de ce but implique cependant une gestion et un aménagement actifs de la ressource chêne encore existante.

La stratégie est divisée en quatre champs d'action : la ressource naturelle chêne (1), la sylviculture (2), la filière du bois (3) et la communication (4). Les objectifs sont fixés pour chaque champ d'action avec proposition de mesures au niveau opérationnel. Alors que la conservation quantitative et qualitative de la ressource chêne figure au premier plan, des concepts sylviculturaux proches des mécanismes naturels permettent de mettre l'accent sur l'intégration de la protection de la nature et de la production ligneuse dans l'exploitation des ressources. Dans le domaine de la production, on encourage des mesures de rationalisation judicieuses d'ordres biologique, technique et organisationnel. Dans le champ d'action de la filière du bois, différents aspects de transformation de la matière première, de conception du produit et d'organisation de la promotion sont mis en évidence. L'effet final réside dans une augmentation de la part de marché des produits en bois de chêne indigène. Enfin, la communication accompagne les trois premiers champs d'action et vise une meilleure stratégie commerciale pour les produits liés au chêne, ainsi qu'une meilleure transparence au sein de la filière du bois.

La mise en œuvre de la stratégie du chêne fait l'objet d'une attention particulière qui s'inspire fortement d'une philosophie de produit et de mercatique. Les produits sont définis comme des prestations matérielles ou immatérielles le long de la filière de valorisation. Par exemple, une chênaie aménagée en espace naturel de détente attrayant constitue un produit au même titre qu'un parquet en chêne. Enfin, le rôle des différents acteurs de la filière de valorisation est esquissé, de même que leurs relations avec les produits liés au chêne.

En guise de conclusion, le quatrième chapitre présente des projets concrets de promotion du chêne qui témoignent de l'existence d'initiatives couronnées de succès.



# 1 Les chênaies en Suisse

## 1.1 Le genre *Quercus* – répartition et écologie

Markus Bolliger

**Répartition dans le monde** Le genre *Quercus* (famille des fagacées) est indigène dans l'hémisphère nord et comprend quelque 500 espèces accompagnées de nombreux hybrides. Le centre de répartition se situe en Amérique du Nord, mais un grand nombre d'espèces peuple la région méditerranéenne et l'ouest de l'Asie. En direction du sud, quelques espèces se sont avancées jusqu'à l'Équateur et en Indonésie<sup>[53]</sup>. Les chênes ont des feuilles persistantes ou caduques, peuvent atteindre 50 m de haut et vivre plus de 700 ans. Ils forment des arbres ou des buissons dont les houppiers sont noueux, irréguliers, avec de grosses branches ; leur écorce est fissurée et leurs feuilles souvent lobées ou dentées. La cupule en godet et la forme du fruit, nommé gland, sont particulièrement caractéristiques<sup>[33,53]</sup>.



Fig. 1 : Chêne pédonculé. Les chênes se caractérisent par la forme particulière de leurs fruits : le gland (fruit) et la cupule (enveloppe en forme de godet). (Photo : P. Bonfils, WSL)

### **Répartition en Europe**

Suivant les définitions, il existe en Europe 20 à 30 espèces différentes de chênes, la plupart autour de la Méditerranée orientale. Le nombre d'espèces diminue fortement lorsque l'on va vers le nord, si bien qu'il n'en reste que quatre en Europe centrale et deux en Scandinavie (*Quercus robur* et *Q. petraea*), aucune espèce n'atteignant la zone boréale au 60° degré de latitude<sup>[8]</sup>.



Fig. 2 : Zones de répartition des chênes pubescent, sessile et pédonculé (de gauche à droite)<sup>[62]</sup>.

## Écologie

Cette esquisse de la répartition des espèces en Europe met en évidence le fait que le chêne est un arbre héliophile et thermophile, souvent résistant à la sécheresse, pas adapté à la vie dans les climats froids. Cette caractéristique ressort également du comportement écologique des quatre chênes suisses : le chêne pédonculé (*Quercus robur*), le chêne sessile (*Quercus petraea*), le chêne pubescent (*Quercus pubescens*) et le chêne chevelu (*Quercus cerris*).

Même les deux essences à tendance « nordique », le chêne pédonculé et le chêne sessile, ont besoin d'une longue et chaude période de végétation. Dans l'ensemble, le chêne pédonculé est le moins exigeant. Du fait qu'il résiste mieux au froid hivernal, manifeste une moindre sensibilité au gel tardif et supporte les sols détrempés, le chêne pédonculé est beaucoup plus répandu en Europe que le sessile, lequel se limite aux régions climatiques à influence océanique<sup>[1]</sup> de la zone subatlantique<sup>[1]</sup> à subméditerranéenne<sup>[1]</sup>. Ce caractère « continental »<sup>[1]</sup> du chêne pédonculé ne se reflète pourtant pas dans sa répartition en Suisse où il n'est pas plus fréquent que le chêne sessile, voire même plus rare dans les vallées alpines à climat continental<sup>[1]</sup>, comme par exemple dans le Valais central et le Haut-Valais. Manifestement, les races indigènes locales<sup>[1]</sup> s'y comportent différemment de celles d'Europe orientale<sup>[10]</sup>.

Encore plus exigeant en matière de chaleur et plus résistant à la sécheresse, le chêne pubescent se trouve en Suisse loin de sa région d'origine subméditerranéenne<sup>[1]</sup>, soit en limite nord de sa zone de répartition optimale. Il croît principalement sur les versants sud généralement raides et superficiels, p.ex. au pied du Jura et en Valais, où il est protégé des espèces plus concurrentielles. Des chênaies pubescentes étendues et impressionnantes prospèrent à proximité de Martigny (VS). Le chêne chevelu, espèce de l'Europe du Sud-Est, se limite en Suisse aux forêts feuillues mélangées du sud du Tessin<sup>[10, 75]</sup>.

Tab. 1 : Les principales caractéristiques des trois espèces indigènes de chênes les plus répandues<sup>[62]</sup>.

<b>Caractéristique</b>	<b>Chêne pédonculé (<i>Quercus robur</i>)</b>	<b>Chêne sessile (<i>Quercus petraea</i>)</b>	<b>Chêne pubescent (<i>Quercus pubescens</i>)</b>
Capacité de concurrence	moyenne	moyenne	faible
Tolérance à l'ombre dans la prime jeunesse	moyenne (essence de demi-ombre <sup>[61]</sup> )	moyenne (essence de demi-ombre <sup>[61]</sup> )	faible (essence de lumière <sup>[61]</sup> )
Besoin en chaleur	élevé	élevé	très élevé (chaleur estivale très importante)
Froid hivernal	assez sensible	sensible	assez sensible (pénètre profondément dans les zones continentales <sup>[61]</sup> )
Gel tardif	assez sensible	sensible	sensible
Approvisionnement en eau	peu exigeant (préfère les stations humides, mais supporte les stations relativement sèches)	sans exigence	très peu exigeant (pousse même sur des crêtes rocheuses sèches)
Sécheresse	assez sensible	peu sensible	résistant
Sol détrempé	peu sensible (supporte des Pseudogleys <sup>[61]</sup> , se rencontre parfois dans des aulnaies noires)	sensible	sensible
Inondations	assez résistant (supporte jusqu'à 2 mois d'inondation en été)	peu résistant (supporte au maximum 2,5 semaines d'inondation en été)	absent des zones inondables
Approvisionnement en substances nutritives	peu exigeant (préfère les sols fertiles)	sans exigence	sans exigence

## 1.2 La répartition du chêne en Suisse

Urs-Beat Brändli

### Fréquence et répartition

Selon l'Inventaire forestier national (IFN), le genre *Quercus* est représenté en Suisse par les quatre espèces indigènes et le chêne rouge (*Quercus rubra*) (Tab. 2). L'essence la plus fréquente est le chêne sessile (*Q. petraea*). Avec le chêne pédonculé (*Q. robur*), il constitue 95% du volume des chênes. Les deux autres espèces de chênes indigènes, le chêne pubescent (*Q. pubescens*) et le chêne chevelu (*Q. cerris*), n'ont guère d'importance économique mais par contre une valeur écologique certaine. Le chêne représente 2% de l'ensemble du volume sur pied<sup>[1]</sup> de la forêt suisse, soit 8,3 millions de m<sup>3</sup>, à peu près autant que l'érable ou le frêne. Avec 0,7 m<sup>3</sup>, le volume de l'arbre moyen se situe toutefois nettement au-dessus de l'érable et du frêne. Quelque 1,2 million de m<sup>3</sup> de bois de chêne ont été exploités entre 1985 et 1995, soit 120'000 m<sup>3</sup> par an en moyenne. Durant la même période, le volume sur pied<sup>[1]</sup> du chêne a augmenté de 9% en raison de taux d'exploitation inférieurs à l'accroissement de 1,9 million de m<sup>3</sup>, soit 76% pour le chêne pédonculé et 58% seulement pour le chêne sessile.

Tab. 2 : Données IFN sur la fréquence et l'importance des espèces de chênes en Suisse.  
(Unité d'interprétation : forêt accessible sans la forêt buissonnante<sup>[12,77]</sup>).

Essence	Volume <sup>[1]</sup>		Nombre de tiges		Arbre moyen		Évolution du nombre de tiges (10 ans) <sup>1</sup>		Évolution du volume (10 ans) <sup>1</sup>		Accroissement (10 ans)		Exploitations <sup>2</sup> (10 ans)	
	1000 m <sup>3</sup>	± %	1000 Stk.	± %	m <sup>3</sup>	± %	%		%		1000 m <sup>3</sup>	± %	1000 m <sup>3</sup>	± %
Chêne chevelu	36	57	70	51	0,51	75	-2,3	±18,4	44,6	±37,2	14	57	2	*
Chêne sessile	4'398	9	7'384	11	0,60	14	-0,5	±2,2	12,5	±3,9	1'107	11	641	16
Chêne pubescent	274	22	1'275	21	0,21	29	25,2	±9,3	255	±9,8	47	31	14	90
Chêne pédonculé	3'537	10	3'171	10	1,12	14	-9,8	±4,1	5,1	±3,9	667	13	505	18
Chêne rouge	129	47	151	68	0,85	81	179,3	*	-12,6	±23,7	28	63	47	74
<b>Chênes</b>	<b>8'373</b>	<b>6</b>	<b>12'051</b>	<b>8</b>	<b>0,69</b>	<b>10</b>	<b>-0,5</b>	<b>±2,1</b>	<b>9,2</b>	<b>±2,7</b>	<b>1'862</b>	<b>8</b>	<b>1'209</b>	<b>12</b>
Toutes les essences	417'729	1	532'789	1	0,78	1	1,8	±0,6	9,5	±0,6	99'171	1	72'043	2
Part des chênes en %	2,0	±0,1	2,3	±0,2							1,9	±0,2	1,7	±0,2

<sup>1</sup> Évolution entre IFN 1 (1983–85) et IFN2 (1993–95) en % de l'IFN 1

<sup>2</sup> y compris morts naturelles et arbres morts \* Erreur statistique ≥ 100%



En surface terrière<sup>[1]</sup>, le chêne est l'essence dominante sur 2% des placettes IFN, représentant 23'300 ha de forêt. Près de trois quarts des peuplements sont des hautes futaies<sup>[2]</sup>, le reste se répartissant à parts à peu près égales entre les anciens taillis et les taillis-sous-futaie<sup>[3]</sup>. La structure des âges est comparable à celle du hêtre, vraisemblablement en raison de la similitude des stations ou des intensités d'exploitation et de rajeunissement. Toutefois, la proportion des peuplements de 41 à 80 ans et de plus de 160 ans est beaucoup plus élevée chez le chêne (Fig. 3). Cela résulte, d'une part, des dernières grandes coupes de taillis<sup>[4]</sup> dans les années 1940 et, d'autre part, du survieillessement d'anciens taillis-sous-futaie<sup>[5]</sup>.

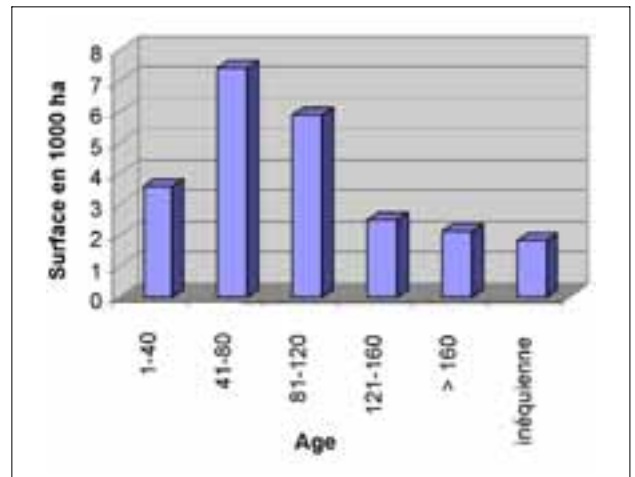


Fig. 3 :  
Surface forestière par classes d'âge pour le chêne. Unité d'interprétation : forêt accessible sans la forêt buissonnante<sup>[13]</sup>.

#### Répartition selon l'IFN

Les chênes ont besoin d'une longue et chaude période de végétation. En conséquence, 80% des arbres croissent aux étages collinéen et submontagnard<sup>[6]</sup>, principalement à des altitudes de 400 à 600 m. Jusqu'à 600 m d'altitude, le chêne représente une proportion de 7% des tiges totales. La placette IFN la plus élevée contenant des chênes se trouve en Valais, à 1340 m d'altitude.

Les principales zones de répartition des chênes se situent sur le Plateau et dans le Jura, ainsi qu'au sud des Alpes et en Valais (Fig. 4). Le chêne sessile est beaucoup plus fréquent que le pédonculé au pied sud du Jura, dans les vallées alpines et au Tessin<sup>[10]</sup>. C'est dans l'ouest du Plateau que la concentration de chênes est la plus élevée, avec 9% du nombre de tiges (Fig. 5) et un maximum local de 60% dans le canton de Genève en raison de l'abondance d'anciens taillis-sous-futaie<sup>[7]</sup>. Hors de ce canton, les peuplements dans lesquels prédominent les chênes sont très fréquents dans la région de La Sarraz/Yverdon, dans les zones basses du Tessin, du sud des Grisons et de la vallée du Rhône<sup>[37]</sup>. D'autres centres de gravité se succèdent au travers des cantons de Bâle, Argovie, Zurich, Schaffhouse, Thurgovie, Jura et Berne (Fig. 4).

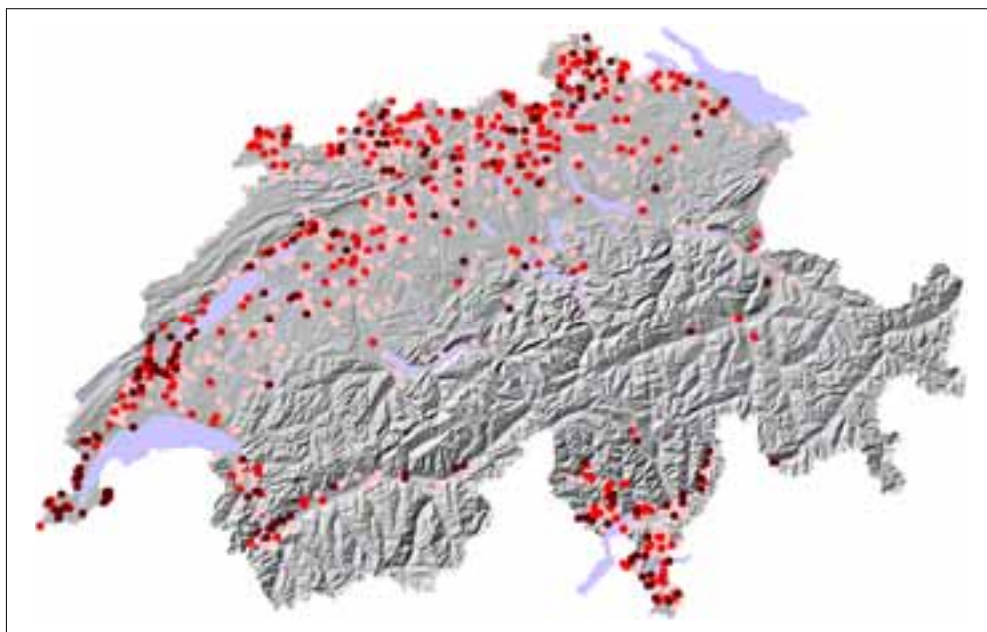


Fig. 4 : Distribution du chêne dans les placettes du premier IFN (1983–85). Proportion de la surface terrière<sup>□</sup> : clair (1–20%), moyen (21–50%), foncé (51–100%). Données de l'Inventaire forestier national (IFN)<sup>[36]</sup>.

#### Évolution des peuplements de chênes

Pendant des siècles, les chênes pédonculés et sessiles ont été fortement favorisés. C'est ainsi que les trois quarts des placettes IFN comportant des chênes se situent actuellement dans l'aire des hêtraies et 15% seulement dans celle des chênaies typiques, des chênaies à charmes et des chênaies mixtes<sup>[12]</sup>. La culture des pommes de terre a entraîné la régression du chêne à partir de 1740 environ, phénomène accentué dès 1850 par la mise en place du réseau ferroviaire qui a nécessité d'énormes quantités de traverses en chêne<sup>[54]</sup>. Enfin, de grandes surfaces de taillis-sous-futaie<sup>□</sup> ont été transformées ou converties en hautes futaies<sup>□</sup>. La diminution en surface des vieilles futaies n'a été que partiellement compensée par de jeunes peuplements, mais les données IFN indiquent que la part de la surface terrière<sup>□</sup> du chêne est restée à peu près constante dans les peuplements créés entre 1880 et 1970<sup>[11, 12]</sup>. Dans les 10 ans qui ont suivi le premier IFN, les peuplements dominés par le chêne ont légèrement diminué sur le Plateau et augmenté dans le Jura et les Alpes. Pour l'ensemble de la Suisse, la surface de ces peuplements n'a donc guère changé. Du fait de l'exploitation partielle de l'accroissement, le volume sur pied<sup>□</sup> du chêne a augmenté de 9%, à peu près autant que le volume total des bois en Suisse. Par contre, le nombre de tiges a diminué dans l'aire de répartition du chêne pédonculé (Tab. 2), Fig. 5). Le nombre de chênes pédonculés et sessiles *vivants* a régressé à toutes les altitudes, en moyenne de 7%, soit de façon comparable au pin sylvestre ou au sapin blanc ! Un accroissement attesté du nombre de chênes vivants n'est enregistré qu'en Valais.

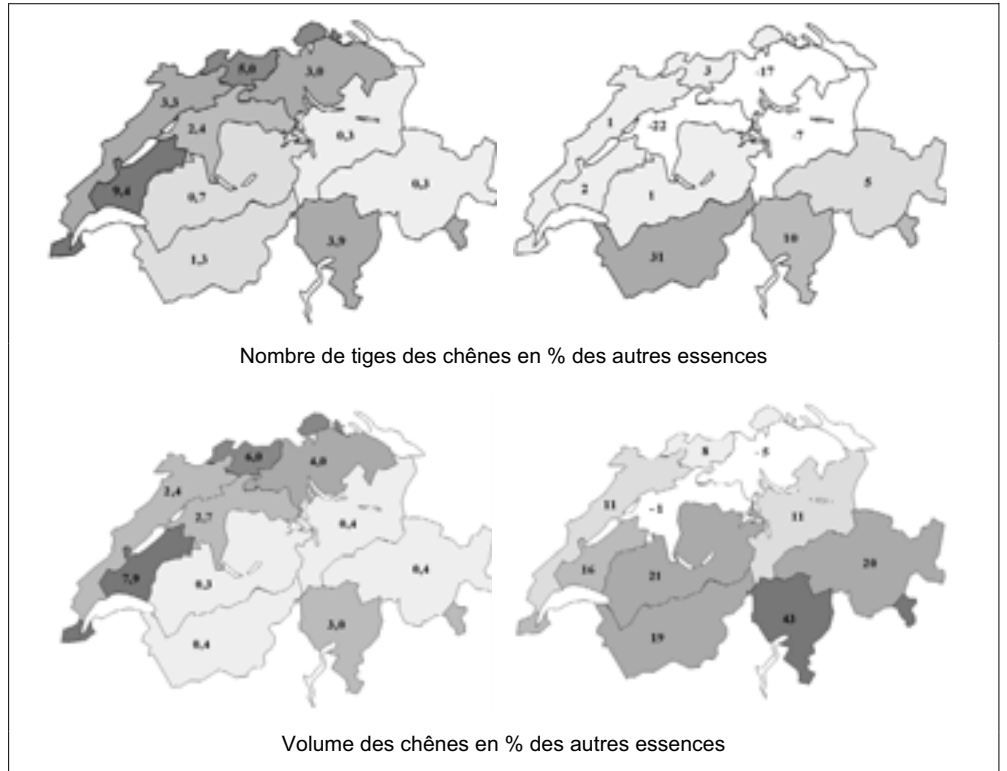


Fig. 5 : Nombre de tiges et volume du chêne selon l'IFN 2 en pour-cent de toutes les essences (à gauche). Évolution du nombre de tiges et du volume du chêne entre l'IFN 1 et l'IFN 2, en pour-cent (à droite)<sup>[12]</sup>.

### 1.3 La détermination de l'espèce chez les chênes indigènes

Gregor Aas

**Détermination de l'espèce** La détermination de l'espèce chez le chêne indigène est souvent problématique. Le chêne pédonculé, le chêne sessile et le chêne pubescent (*Quercus robur*, *Q. petraea* et *Q. pubescens*) sont de proches parents et leurs caractéristiques morphologiques, physiologiques et écologiques sont souvent semblables<sup>[1]</sup>. Il n'existe aucun caractère (ni morphologique, ni génétique) qui permettrait à lui seul une détermination sûre de ces trois espèces. En règle générale, les chênes pédonculés et sessiles se distinguent aisément sur la base de la morphologie de la feuille, des différences de pilosité du dessous de la feuille et de la longueur du pétiole et du pédoncule (Tab. 3). La pilosité longue des feuilles et des rameaux caractérise le chêne pubescent. En revanche, le chêne chevelu (*Quercus cerris*) se distingue clairement des trois autres espèces par plusieurs caractéristiques.

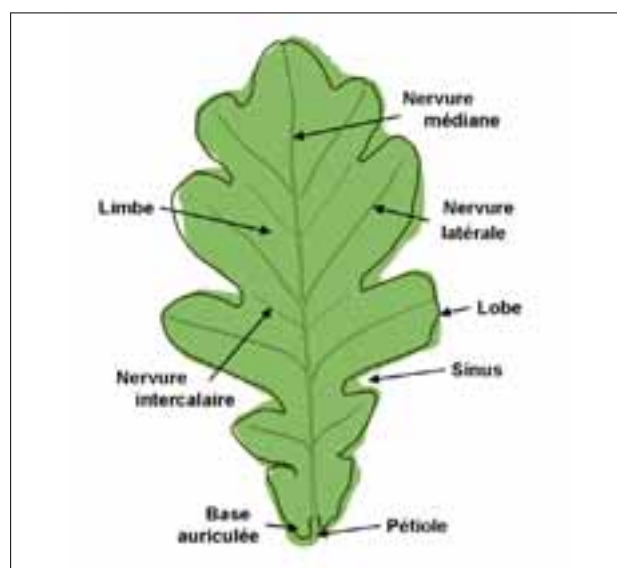


Fig. 6 :  
Les principaux éléments morphologiques d'une feuille de chêne représentés à l'exemple du chêne pédonculé.

#### Hybridation<sup>□</sup>

Les problèmes de détermination de *Quercus robur*, *Q. petraea* et *Q. pubescens* découlent entre autres du fait que ces trois cousins ne sont génétiquement pas totalement isolés les uns des autres. Il est prouvé que ces trois essences peuvent s'hybrider expérimentalement et dans la nature, engendrant ainsi des formes intermédiaires<sup>[1,41,42]</sup>. En Suisse, l'imbrication étroite des stations de chênes pubescent et sessile entraîne souvent une hybridation<sup>□</sup> des deux espèces. Tous deux essaient des hybrides au sud (p.ex. Tessin, Valais) et au nord des Alpes (p.ex. sud de la filière jurassienne, Jura argovien, vallée du Rhin saint-galloise et de Coire). Dans de nombreux peuplements, les formes intermédiaires sont même plus fréquentes que les individus des espèces parentales<sup>[1,42,55]</sup>. En conséquence, nos chênes pubescents et sessiles indigènes se distinguent souvent nettement des provenances de l'Europe voisine, en particulier des zones méditerranéennes.



Fig. 7 : Formes typiques des feuilles des quatre espèces de chênes indigènes. De gauche à droite : chêne sessile, pubescent, pédonculé et chevelu.

(Herbiers : Écologie génétique, WSL, et D. Horisberger, SFFN VD)

L'hybridation<sup>[2]</sup> entre les chênes pédonculé, sessile et pubescent a pour conséquence l'absence de caractéristiques génétiques véritablement spécifiques à l'une ou l'autre espèce. Cet isolement génétique incomplet alimente souvent la thèse soutenant que ces chênes ne constituent pas des espèces différentes mais plutôt des sous-espèces, c'est-à-dire d'autres unités à l'intérieur de l'espèce<sup>[2, 43]</sup>. À l'encontre de cette idée, il faut relever que l'hybridation<sup>[2]</sup> entre espèces est un phénomène fréquent chez les plantes. Il contribue dans de nombreux cas à augmenter durablement la diversité et le potentiel d'adaptation des espèces, sans que celles-ci perdent pour autant leurs qualités propres<sup>[1, 67]</sup>. En conséquence, *Quercus robur*, *Q. petraea* et *Q. pubescens* doivent être considérées comme des espèces différentes.

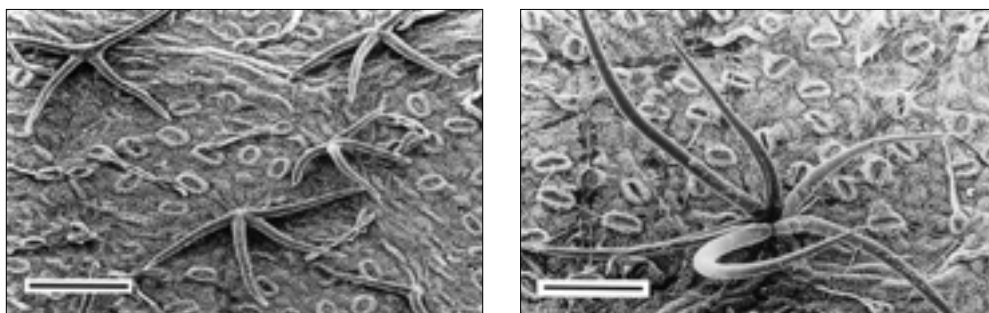


Fig. 8 : Différents types de poils vus au microscope électronique à balayage (étalon : 100µm). À gauche, poils en étoile, à droite, un poil en touffe. (Photos Gregor Aas)

Tab. 3 : Détermination des espèces de chênes indigènes (*Quercus* spp.) en Suisse. Dans la mesure du possible, plusieurs caractères seront utilisés pour la détermination de *Quercus robur*, *Q. petraea* et *Q. pubescens*. Les critères de détermination les plus significatifs sont représentés ci-dessous. L'examen de la pilosité des feuilles et des rameaux nécessite dans de nombreux cas l'utilisation d'une loupe (agrandissement 10 fois) ou d'un binoculaire (agrandissement 30 fois).

	<b>Chêne pédonculé ↔ Chêne sessile</b>	
<b>Pétiole</b>	<12 mm de long	≥12 mm de long
<b>Pilosité</b> (dessous de la feuille)	glabre (avec des exceptions)	Limbe finement poilu (poils en étoile), poils en touffe aux embranchements des nervures
<b>Nervures sinusiennes</b> (seulement lorsque les sinus sont bien développés)	présentes (dans >80% des sinus)	absentes (possibles dans <20% des sinus)
<b>Pédoncules</b>	nettement pédonculés >15mm (avec des exceptions)	sessiles ou courtement pédonculés <15 mm
	<b>Chênes pédonculé et sessile ↔ Chêne pubescent</b>	
<b>Pilosité des rameaux</b>	glabres	poilus (poils en touffe)
<b>Pilosité du pétiole</b>	glabre	poilu (poils en touffe)
	<b>Chênes pédonculé, sessile et pubescent ↔ Chêne chevelu</b>	
<b>Pilosité rameaux/feuilles</b>	glabres ou pubescents	poils hérissés
<b>Stipules</b> <sup>□</sup>	peu durables	persistants, filiformes
<b>Bourgeons hivernaux</b>	sans écailles filiformes	avec écailles filiformes
<b>Fruits</b>	fructifient l'année de la floraison	fructifient l'année suivant la floraison
<b>Cupules</b>	à écailles serrées	à écailles hérissées

## 1.4 La place naturelle des chênes en Suisse

Pascal Kissling et Denis Horisberger

### La problématique

Les peuplements de chênes avaient un large droit de cité en *phytosociologie*<sup>[1]</sup> avant la révision des groupements végétaux forestiers par ELLENBERG & KLÖTZLI<sup>[20]</sup>. Avec le développement de la notion de « buchenfähig » (« propre au hêtre »), seules furent reçues les associations jugées climaciques<sup>[1]</sup> pour les chênes, c'est-à-dire hors de la concurrence du hêtre. Mais si on se cantonne à des critères purement floristiques, la discrimination chênaie/hêtraie reste problématique. D'où la nécessité d'une réflexion structurée et ... d'une certaine humilité dans les conclusions. La présence des chênes dans les alliances phytosociologiques décrites en Suisse est représentée dans l'*écogramme*<sup>[1]</sup> simplifié de la figure ci-dessous (Fig. 9).

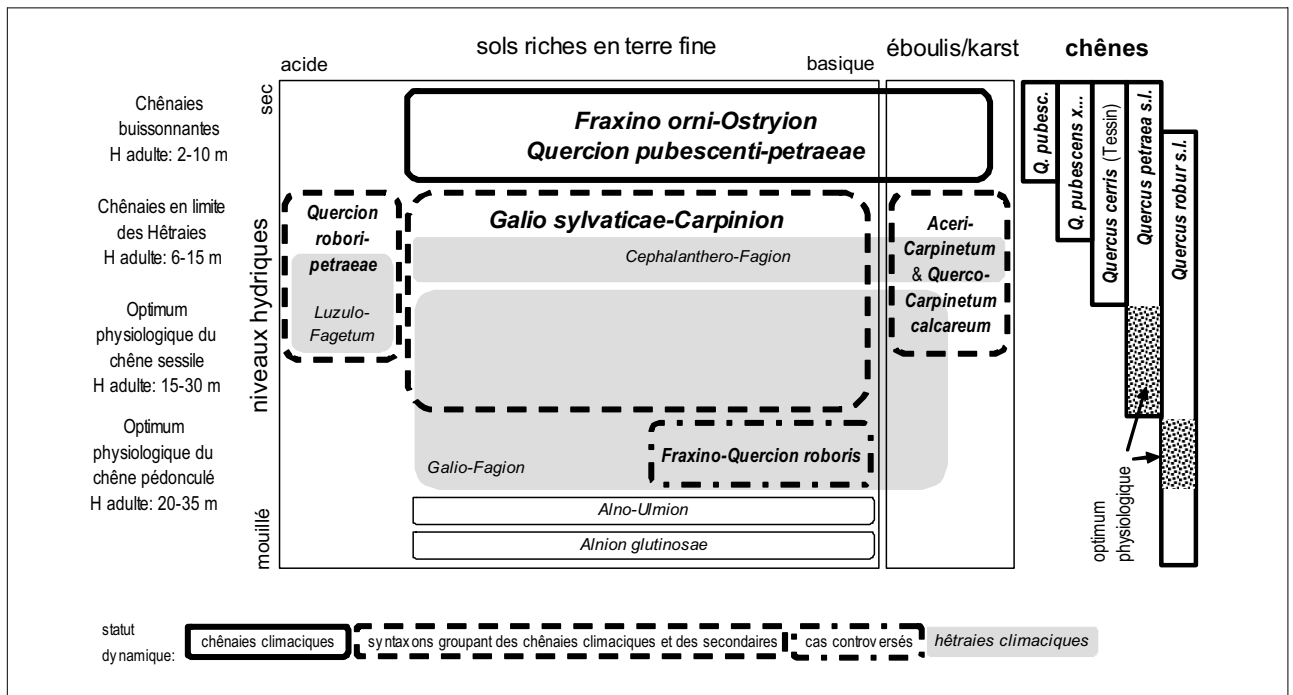


Fig. 9 : Écogramme<sup>[1]</sup>. Le chêne dans les associations végétales.

### Les chênaies buissonnantes

Il existe un niveau d'aridité stationnelle (haut de l'écogramme) où les espèces mésophiles<sup>[1]</sup> telles que l'aspérule odorante (*Galium odoratum*), le lamier jaune (*Lamium galeobdolon*) ou la fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*) disparaissent tandis que le hêtre forme au plus quelques buissons rabougris. Il est assez évident que ces chênaies « buissonnantes » sont des climax<sup>[1]</sup>. Inaptes à fournir du bois de qualité, elles sont par contre au sommet de la valeur biologique et génétique, tant par leur flore subméditerranéenne<sup>[1]</sup> que par la diversité des essais de chênes intermédiaires entre le pubescent (*Quercus pubescens*) et le sessile (*Quercus petraea*).



Fig. 10 : Fully (VS), septembre 2003. En bordure des vignes, chênaies buissonnantes caractérisées par la présence de tout l'essaim des chênes intermédiaires entre le pubescent (*Quercus pubescens*) et le sessile (*Quercus petraea*). (Photo : D. Horisberger)

#### Les chênaies en limite des hêtraies

Au nord des Alpes, à un niveau moins sec, la flore xérophile<sup>[1]</sup> se mêle d'espèces mésophiles<sup>[2]</sup> et les chênes peuvent atteindre une plus grande hauteur que dans les chênaies buissonnantes. Si l'on fait abstraction des essences, la stature des arbres et les groupes écologiques rappellent les hêtraies à laïches (*Cephalanthero-Fagion*) et les sous-associations mésoxérophiles<sup>[3]</sup> des hêtraies à aspérule (*Galio-Fagion*). Le statut dynamique est problématique : avec le même cortège floristique, une station montre un retrait du hêtre tandis qu'une autre abrite un recrû de hêtre de bonne vitalité. De toute manière, cet ensemble est à la frange sèche du domaine du hêtre, et il suffit peut-être d'un léger coup de pouce sylvicole pour faire pencher la balance du côté du chêne. Ce niveau couvre un large éventail édaphique, des sols très acides au karst calcaire en passant par les sols bruns<sup>[4]</sup>. Il comprend la majorité des surfaces de chênaies.

Au Tessin, on a longtemps admis un étage mésoclimatique<sup>[5]</sup> chaud où le chêne serait climacique sur tous les sols. Mais, depuis deux décennies, les arguments contraires s'accumulent : le hêtre a un fort potentiel sur les bons sols, tout comme au nord des Alpes, même si l'histoire l'a réduit à la portion congrue. Par ailleurs, selon certaines estimations, les chênes n'occupent plus que 10 à 20% des surfaces forestières où ils pourraient dominer. C'est qu'un troisième larron important dans le cadre d'une économie de subsistance a envahi le Tessin depuis l'époque romaine : le châtaignier.





Fig. 11 : Concise (VD), septembre 2003. Année chaude et sèche, fuste pour le chêne sessile (*Quercus petraea*, en vert) dans son impitoyable concurrence avec le hêtre (*Fagus sylvatica*, défeuillé, en brun) en limite des hêtraies et chênaies. (Photo : D. Horisberger)

Ainsi, la place naturelle des chênes et du hêtre sur sol mi-sec reste une question ouverte dans l'ensemble du pays.

Globalement, à ce niveau, autrefois essentiellement exploitée en taillis<sup>[1]</sup> dans le cadre d'une économie de subsistance, la productivité reste marginale en fonction des critères actuels, même pour le chêne. Par contre, la valeur de patrimoine génétique reste forte, avec une riche palette de formes intermédiaires entre le chêne sessile et le pubescent, spectre génétique encore enrichi d'apparitions spontanées du chêne chevelu (*Quercus cerris*) dans le Tessin méridional.

#### **Les chênaies sessiles des sols frais et profonds**

Les plantureuses chênaies sessiles du nord des Alpes occupent des sols frais sur d'épaisses moraines alpines dans les étages collinéen et submontagnard<sup>[2]</sup>. C'est l'optimum physiologique<sup>[3]</sup> de ce chêne, mais le climax<sup>[4]</sup> est une hêtraie fertile (*Gallio-Fagion*). Au Tessin, bien que le cas soit moins tranché, le potentiel sylvicole optimum du chêne est également loin du cœur des chênaies naturelles évidentes. Ainsi, les plus beaux fûts de chêne de Suisse ne poussent pas dans des chênaies naturelles mais sur des sols de hêtraies ou d'autres forêts mésophiles<sup>[5]</sup> ! Dans ces stations dominées par les essences socialement les plus concurrentielles (hêtre, épicéa, sapin blanc), la culture du chêne représente pourtant une alternative d'intégration de paramètres biologiques de très haute valeur avec des objectifs de valorisation économique respectueux de l'environnement.



Fig. 12 : Büren an der Aare (BE), septembre 2003. La subtile imbrication des bassières à chêne pédonculé (*Quercus robur*, au premier plan) et des stations légèrement surélevées à chêne sessile (*Q. petraea*, groupe semencier du second plan). (Photo : D. Horisberger)

**Les chênaies pédonculées des sols humides**

L'optimum physiologique<sup>[1]</sup> du chêne pédonculé recouvre un niveau d'humidité où apparaissent des espèces mésohygrophiles comme la renoncule tête-d'or (*Ranunculus auricomus*), l'ail des ours (*Allium ursinum*) et la muscatelle (*Adoxa moschatellina*). La quasi-absence de chêne sessile est probablement spontanée en raison de la permanence d'une nappe d'eau proche de la surface d'un sol qui ne lui convient pas. Fréquent sur le Plateau, ce type de chênaie est sporadique dans le Jura et sur les alluvions bâloises et tessinoises. Certains de ces peuplements de chênes ont été favorisés en station de hêtraie et d'autres sont probablement climaciques : leur discrimination est aussi une question ouverte. Mais, dans tous les cas, leur culture s'insère dans la même problématique écologique que pour les chênes sessiles des sols frais et profonds.

**Des chênaies non climaciques mais néanmoins spontanées**

Le chêne pédonculé forme parfois des chênaies non climaciques mais néanmoins spontanées. C'est le chêne le plus difficile à cerner écologiquement hors de son optimum dans le niveau décrit ci-dessus :

- il est disséminé dans les aulnaies (*Alno-Ulmion* et *Alnion glutinosae*),
- il apparaît dans les ravins à tillaie (*Tilion platyphyllis*), où l'on trouve des intermédiaires entre le pédonculé et le pubescent,
- il ourle avec le merisier les lisières agricoles des hêtraies à aspérule (*Galio-Fagion*) au nord des Alpes,
- il forme des friches mésophiles<sup>[2]</sup>,

- il constitue par endroits des associations pionnières étonnantes (pour une espèce réputée hygrophile) avec des flores xérophiles<sup>[1]</sup>, p.ex. sur des escarpements du Plateau occidental,
- enfin on le trouve disséminé jusque dans les chênaies sèches du pied du Jura (*Quercion pubescenti-petraeae*).

Tout cela conforte l'opinion récurrente selon laquelle le chêne pédonculé est une essence *pionnière* à large tolérance physiologique.

## Conclusions

La plupart des associations régionales ont été décrites, à des degrés divers. Mais on est encore assez loin d'une classification synthétique des chênaies de Suisse et, surtout, leur statut dynamique reste souvent incertain. La phytosociologie<sup>[1]</sup> aura intérêt à partager ses questions écologiques avec d'autres disciplines comme la recherche historique et la génétique moléculaire pour remonter dans l'histoire des populations de chênes<sup>[1]</sup>.

Un programme qui entend promouvoir le « patrimoine chêne » au sens global devra combiner deux volets contrastés qui impliquent des actions et des stations différentes :

- a) Regagner une estime générale pour le chêne par le développement de lignes de production-transformation rentables sur des étendues suffisantes autant pour maîtriser les paramètres sylviculturaux que pour optimiser la richesse biologique. Ce volet concerne les sols fertiles du Plateau et des zones glaciaires et alluviales du Jura et du Tessin, sous climat collinéen-submontagnard<sup>[1]</sup> (au-dessous de 700 m d'altitude).
- b) Protéger le patrimoine génétique existant, en défendant de grandes surfaces de chênaies naturelles peu productives contre des ambitions parfois sylvicoles mais surtout étrangères à la forêt. Cela implique des négociations désintéressées et peu populaires. Cela impliquera aussi à terme de développer ou de maîtriser une technique de régénération naturelle du chêne pour reproduire l'essaim génétique de la station. À défaut, il conviendra de passer par des semis en pépinière de provenances locales et stationnellement originales.

## 1.5 L'histoire forestière du chêne

Gábor Mátyás et Patrick Bonfils

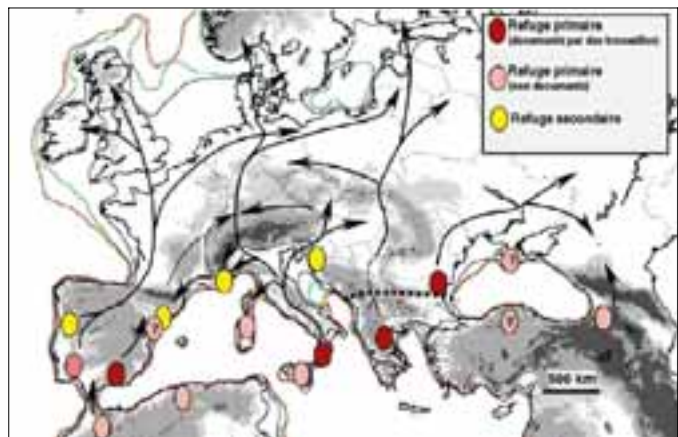
### Ères glaciaires et zones de refuge

L'arc alpin était couvert de glace durant la dernière glaciation, soit il y a environ 115'000 à 10'000 ans. Les espaces libres de glace se trouvaient principalement au sud des Alpes. Seules des espèces herbacées et buissonnantes indifférentes au climat ont pu se maintenir. Les chênes indigènes ont survécu à la glaciation dans les refuges protégés du sud de l'Europe<sup>[16, 26]</sup>. Il est admis, sur la base de la répartition d'échantillons de pollens fossiles, que les principaux refuges étaient limités à la Péninsule ibérique, aux Apennins, ainsi qu'à la Péninsule balkanique<sup>[34, 82]</sup>. Un autre refuge principal supposé est situé dans le Caucase<sup>[25, 60]</sup>.

### Migration postglaciaire

La recolonisation de l'Europe centrale et septentrionale par le chêne a commencé il y a environ 13'000 ans et s'est réalisée en deux étapes<sup>[14]</sup>. Dans une première étape (il y a 13'000 à 11'000 ans), le chêne a migré à partir de ses refuges primaires de l'ère glaciaire dans la région des Pyrénées, des Alpes et des Carpates. Dans une deuxième étape (il y a 10'000 à 6000 ans), il s'est propagé vers le nord à partir de ces refuges secondaires. Différentes espèces animales, comme par exemple le geai des chênes (*Garrulus glandarius*), ont probablement joué un rôle important comme vecteurs de dissémination<sup>[44, 78]</sup>.

Fig. 13 : Répartition schématique des zones primaires et secondaires de refuge du chêne durant la dernière glaciation et itinéraires de migration postglaciaire. (Illustration tirée de<sup>[60]</sup>)



Le déroulement de la recolonisation a été déterminé par les conditions climatiques et édaphiques ainsi que par la capacité de concurrence du chêne vis-à-vis de la végétation existante composée de bouleaux, de pins, de noisetiers et d'espèces des chênaies mélangées comme les ormes, les tilleuls, les frênes et les érables<sup>[19, 46]</sup>. C'est pourquoi le développement des chênaies postglaciaires s'est effectué de manières diverses selon les régions.

### Période des chênaies mélangées

Le chêne a atteint la limite méridionale de la Suisse actuelle il y a environ 11'000 ans et s'est répandu dans l'ensemble du Tessin il y a 9000 ans<sup>[69]</sup>. Il a pénétré à cette époque dans le nord de la Suisse, probablement à partir de l'est et de l'ouest, les

deux voies de migration s'étant vraisemblablement rencontrées dans la partie centrale du Plateau<sup>[16]</sup>. Le chêne a atteint son extension maximale dans le courant de la période atlantique<sup>□</sup> (il y a 7500 à 5000 ans), qui a constitué la période typique des chênaies mélangées durant l'optimum thermique de l'ère postglaciaire<sup>[40, 87]</sup>. Durant la période subboréale<sup>□</sup> (il y a 5000 à 2500 ans), les essences d'ombre<sup>□</sup> – hêtre (*Fagus sylvatica*), épicéa (*Picea abies*) et sapin (*Abies alba*) – ont progressivement évincé le chêne<sup>[88]</sup>. Puis, surtout à partir du Moyen Âge, l'homme a commencé à influencer les chênaies et leur répartition naturelle en les favorisant comme éléments de survie, mais aussi par le défrichement et la surexploitation<sup>[48, 54]</sup>.

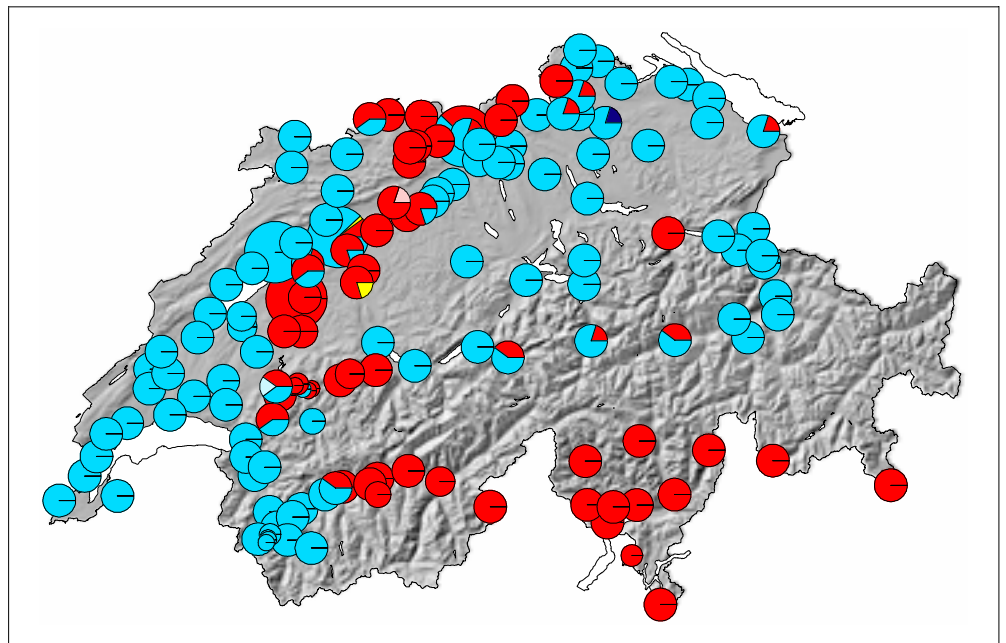


Fig. 14 : Différents types génétiques du génome des chloroplastes<sup>□</sup> montrent la diversité d'origine glaciaire des chênes en Suisse. Le bleu désigne les chênes qui peuvent être attribués au refuge principal des Balkans et le rouge les chênes qui ont colonisé la Suisse actuelle à partir de la péninsule apennine. (Illustration tirée de Mátyás et al. 2002<sup>[48]</sup>)

Des études portant sur l'origine de l'ADN<sup>□</sup> des chloroplastes<sup>□</sup> de chênes actuels montrent que la plupart des chênes ont migré en Suisse à partir des refuges principaux des péninsules balkanique et apennine<sup>[17, 60]</sup> (Fig. 14). La Suisse semble ainsi se situer dans une zone où les populations de chênes<sup>□</sup> provenant de différents refuges se rencontrent. Les études les plus récentes indiquent de plus que les chênes n'ont pas colonisé la Suisse actuelle simultanément, mais séparément dans l'espace et/ou dans le temps, et que les Alpes n'ont que partiellement formé des obstacles à la réimplantation du chêne<sup>[49]</sup>. Ainsi, par exemple, les cols du Simplon et du Grand St-Bernard ont très probablement constitué des passages de migration des chênes à travers les Alpes.

## 1.6 Les maladies du chêne

**Roland Engesser**

**Les chênes affaiblis sont particulièrement vulnérables aux champignons**

Les chênes, eux aussi, sont parfois mal en point : comme tous les organismes, ils sont attaqués par des agents pathogènes. Différents symptômes de maladie peuvent être observés, de la coloration des feuilles jusqu'au dépérissement d'arbres ou de groupes d'arbres (« dépérissement du chêne »<sup>[18,31]</sup>). Les causes de ces phénomènes sont de natures diverses, mais des champignons y participent presque toujours. Ces dernières années, des pertes considérables ont été enregistrées dans des plantations et rajeunissements naturels<sup>[50, 51]</sup> à cause de l'infection de l'écorce par différentes espèces de champignons. Mais ces agents pathogènes n'ont pu infecter les chênes avec succès qu'en raison de leur résistance déjà amoindrie. Une telle sensibilité momentanée à la maladie est souvent la conséquence d'une forte sécheresse. Un régime hydrique déficient ou perturbé constitue probablement aussi un facteur important pour le jaunissement estival des feuilles (chlorose) et le dessèchement de parties de houppiers sur les chênes de toutes les classes d'âge. Ces dernières années, ces manifestations ont été observées dans l'ensemble de la zone de répartition du chêne, comme en témoignent les enquêtes réalisées chaque année auprès des offices forestiers d'arrondissement par le service phytosanitaire d'observation et d'information (SPOI / WSL).



Fig. 15 :  
Un fort jaunissement des feuilles en été s'observe le plus souvent sur des chênes isolés ou en lisière et peut entraîner, avec les années, une dégradation totale du houppier. (Photo SPOI / WSL)

**Plusieurs espèces d'armillaires et la collybie à pied en fuseau colonisent particulièrement les chênes affaiblis**

Les chênes de lisière et les solitaires sont particulièrement atteints de chlorose des feuilles. La cause supposée est une carence consécutive à la sécheresse, en particulier en manganèse<sup>[31]</sup>. Une transparence croissante du houppier et des processus de dépérissement signalent des dommages au système racinaire. Dans de tels cas, les racines du chêne sont souvent attaquées par des champignons du sol comme différentes espèces d'armillaires (*Armillaria sp.*) ou la collybie à pied en fuseau (*Collybia fusipes*). La majorité des espèces d'armillaires sont faiblement pathogènes. Pour

infecter un arbre, elles ont besoin qu'il soit considérablement affaibli. Des variations importantes et persistantes du niveau de la nappe phréatique durant des décennies semblent prédisposer les chênes à leurs attaques<sup>[18]</sup>, car la capacité d'adaptation des chênes aux variations de la nappe phréatique diminue avec l'âge. L'armillaire couleur de miel (*Armillaria mellea*), considérée comme un parasite primaire, est apparue en 1998 pour la première fois en grande quantité sur une douzaine de chênes dépérissants et quelques autres feuillus dans la vallée saint-galloise du Rhin près de Buchs<sup>[52]</sup>. Le processus de dépérissement le plus étendu a été observé en 1999 dans la région de Porrentruy<sup>[21]</sup>. Plus de 1000 chênes y sont morts par petits groupes. Bien que la cause ne soit pas totalement élucidée, il semble que la collybie à pied en fuseau soit impliquée dans ce processus. L'ouragan Lothar de décembre 1999 a également démontré la sensibilité au vent des chênes attaqués par la collybie à pied en fuseau. Une observation correspondante faite en France confirme cette relation. En Allemagne, il a été démontré à plusieurs reprises que d'autres champignons pathogènes des racines appartenant au genre *Phytophthora* sont coresponsables du « dépérissement du chêne »<sup>[4, 39]</sup>. Une telle relation est probable en Suisse, mais elle est encore trop peu étudiée. La relative fréquence d'hivers doux et humides explique vraisemblablement l'augmentation des dégâts aux racines par les espèces de *Phytophthora*. En effet, durant les hivers doux, le gel ne pénètre pas assez profondément pour décimer ces champignons.



Fig. 16 :  
Les chênes dépérissant rapidement à l'intérieur du peuplement sont le plus souvent attaqués par des champignons pathogènes des racines, comme l'armillaire ou la collybie à pied en fuseau.  
(Photo SPOI / WSL)

**La Suisse a jusqu'à présent été relativement épargnée par le dépérissement du chêne**

Bien que des problèmes existent en Suisse, les dégâts subis par les chênes sont restés jusqu'ici d'une ampleur limitée. On n'a pas observé de dépérissement répété et étendu du chêne comme cela a été le cas p.ex. dans le nord de l'Allemagne dans les années 1980/90<sup>[81]</sup>. Tous les agents pathogènes cités plus haut sont probablement des éléments naturels de nos écosystèmes forestiers qui ne parviennent à endommager les chênes que dans des circonstances particulières. À moins de modifications profondes des conditions environnementales par des influences à grande échelle, comme un fort accroissement des apports en azote ou un changement global du climat, ces agents pathogènes ne devraient pas constituer une menace sérieuse pour le chêne. La principale menace réside dans les agents pathogènes introduits.

**Les nouveaux agents pathogènes représentent un grand danger**

Souvent, les plantes hôtes se sont adaptées aux agents pathogènes potentiels dans un processus évolutif portant sur plusieurs générations. Les plantes hôtes ne sont généralement pas en mesure de réagir à l'arrivée soudaine de nouveaux pathogènes. Le risque que peuvent constituer de nouveaux agents pathogènes est actuellement observé en Californie, où une espèce de *Phytophthora* importée a déjà détruit plus de 100'000 arbres indigènes, en particulier de nombreux chênes<sup>[27]</sup>. La fin de l'épidémie désignée comme « Sudden Oak Death » n'est pas encore prévisible.



## 1.7 La variation génétique dans les populations de chênes

### Reiner Finkeldey

#### Variation génétique

Les chênes, comme de nombreuses autres essences, sont génétiquement très variables. Cela vaut aussi pour les chênes suisses. Les valeurs énumérées dans le Tab. 4 pour la mesure usuelle de la variation génétique  $H_e$  (hétérozygotie attendue<sup>[23]</sup>) se rapportent aux valeurs moyennes provenant de 28 peuplements de chênes analysés en Suisse<sup>[23]</sup>. Il s'est avéré que les chênes pédonculés et sessiles présentent à l'intérieur des peuplements des variations génétiques plus importantes que les chênes pubescents et chevelus. Les peuplements mélangés de chênes pédonculés et sessiles accusent une variation particulièrement importante<sup>[22]</sup>. Dans ces peuplements, elle est comparable à celle de l'épicéa, beaucoup plus fréquent en Suisse, tandis que la variation moins importante des peuplements de chênes pubescents et chevelus est légèrement plus élevée que celle du sapin. Des études comparables réalisées dans l'ensemble de la zone de répartition européenne de ces chênes fournissent des valeurs semblables pour la variation génétique à l'intérieur des populations<sup>[23]</sup>. Bien que les chênes ne fassent pas partie des essences forestières les plus fréquentes des forêts suisses, rien n'indique que la petitesse des populations soit la cause de pertes importantes de variation génétique.

Tab. 4 : Variation génétique ( $H_e$ ) sur des loci isoenzymes<sup>[23]</sup> de chênes en Suisse et dans d'autres régions d'Europe, sur l'épicéa et le sapin en Suisse, et sur une moyenne de près de 200 plantes ligneuses dispersées à travers le monde.

	Région	$H_e$
<i>Q. robur</i>	Suisse	0.241
<i>Q. robur/petraea</i>	Suisse	0.256
<i>Q. petraea</i>	Suisse	0.249
<i>Q. pubescens</i>	Suisse	0.215
<i>Q. cerris</i>	Suisse	0.221
<i>Q. robur</i>	Europe	0.252
<i>Q. petraea</i>	Europe	0.245
<i>Q. robur</i>	princ. Allemagne	0.252
<i>Q. petraea</i>	princ. Allemagne	0.253
<i>Picea abies</i>	Suisse	0.265
<i>Abies alba</i>	Suisse	0.206
196 plantes ligneuses	Monde entier	0.148

*Quercus robur* (chêne pédonculé), *Q. petraea* (chêne sessile), *Q. pubescens* (chêne pubescent), *Q. cerris* (chêne chevelu), *Picea abies* (épicéa), *Abies alba* (sapin) (Données d'après<sup>[23]</sup>, 30, 32, 35, 56, 84].)

### Différenciation génétique

Bien entendu, les peuplements de chênes en Suisse ne se distinguent pas seulement au niveau de la croissance en hauteur, mais aussi par des informations génétiques intrinsèques. La différenciation génétique entre peuplements est reproduite dans la Fig. 17 : plus le chemin reliant deux populations<sup>[23]</sup> est court, plus ces populations sont similaires. On remarque instantanément que le chêne chevelu se différencie fortement des autres espèces au niveau génétique, alors que les peuplements de chênes pédonculés, sessiles et pubescents sont à l'inverse assez semblables en ce qui concerne les loci étudiés<sup>[23]</sup>. La possibilité d'hybridation<sup>[23]</sup> entre ces espèces a certainement entraîné la similitude des structures génétiques. On notera cependant que celles-ci reflètent l'appartenance des populations<sup>[23]</sup> aux diverses espèces. La différenciation des chênes pédonculé, sessile et pubescent a donc certainement une base génétique. En revanche, il est surprenant que des populations provenant de refuges glaciaires différents et caractérisées par une autre histoire de migration postglaciaire ne se distinguent pas mutuellement (voir également le chapitre 1.5). Il est probable qu'un important échange de gènes<sup>[23]</sup> dû à la large dispersion du pollen ait conduit au mélange effectif des populations. Néanmoins, il n'est pas exclu que des peuplements de la même espèce présentent des variations de structure génétique à la suite de sélections<sup>[23]</sup>. Il s'est ainsi avéré qu'un peuplement de chênes pédonculés près de Magadino au Tessin était nettement différent de tous les peuplements comportant des pédonculés au nord des Alpes.

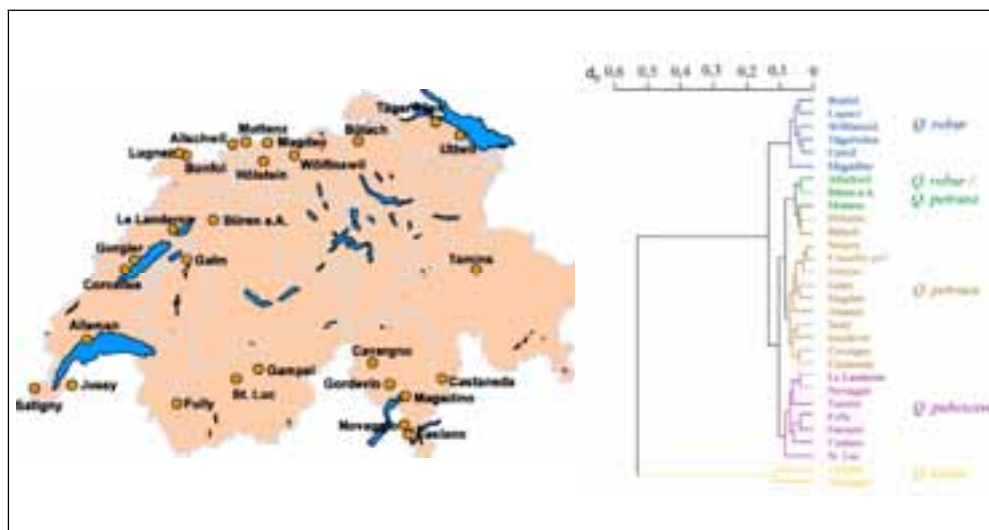


Fig. 17 : Différenciation génétique ( $d_0$ ) entre différentes populations<sup>[23]</sup> suisses de chênes<sup>[23]</sup>. Plus la valeur  $d_0$  est faible, plus les peuplements sont semblables. *Quercus robur* (chêne pédonculé), *Q. petraea* (chêne sessile), *Q. pubescens* (chêne pubescent), *Q. cerris* (chêne chevelu).

## 1.8 L'effet du réchauffement climatique sur les chênaies

**Martine Rebetez et Felix Kienast**

### Le climat change

Le réchauffement mondial prévu par les scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) pour le 21<sup>e</sup> siècle devrait atteindre 1,5 à 5,8°C, soit deux à huit fois celui du 20<sup>e</sup> siècle<sup>[38]</sup>. La Suisse se trouve dans une région où le réchauffement est actuellement beaucoup plus important que la moyenne planétaire, soit environ le double<sup>[64, 65]</sup>, et l'on peut s'attendre à ce qu'il en soit de même dans les années à venir<sup>[38]</sup>. On attend peu de changements dans la somme des précipitations annuelles, mais un accroissement de la variabilité interannuelle. En d'autres termes, davantage de très fortes précipitations d'un côté et de longues périodes sans précipitations de l'autre<sup>[24, 38, 64]</sup>.

### Les arbres s'adaptent

Si l'on fait abstraction des problèmes d'érosion et de détérioration ponctuelle du sol en raison d'événements à fortes précipitations, la végétation devra donc surtout faire face à des changements concernant la température. Les problèmes de sécheresse durant la période de végétation devraient s'amplifier : d'une part en raison de l'augmentation de la température et de l'évapotranspiration et d'autre part en raison de l'augmentation de la variabilité des précipitations, qui entraînera des situations de stress en dépit d'un total annuel de précipitations stable ou même en augmentation. Par exemple, dans la vallée du Rhône, dans la région de Viège, les dernières analyses<sup>[66]</sup> montrent que les pinèdes risquent d'être affaiblies par des changements sensibles dans la température, et particulièrement par le dépassement de seuils critiques en été, en lien avec des épisodes de sécheresse. Dans ce cas, il n'est pas exclu que les pinèdes soient progressivement remplacées par des chênaies, à la faveur du réchauffement climatique. Le chêne (dans ce cas le chêne pubescent, *Quercus pubescens*) pourrait ainsi être touché indirectement et favorablement par le réchauffement climatique.



Fig. 18 :  
En Valais, le pin est progressivement remplacé par le chêne pubescent en maints endroits.  
(Photo A. Rigling, WSL)

Concernant l'aire potentielle du chêne (en ne tenant pas compte de la compétition entre espèces), un modèle numérique permet d'analyser quelle végétation pourrait se développer de manière naturelle, en fonction des conditions du milieu dictées par le relief, le climat et le sol<sup>[15, 86]</sup>. Il se base sur des milliers d'observations réalisées en Suisse dans des forêts et des prairies alpines peu perturbées. Les résultats de cette analyse montrent que, dans l'état actuel, le taux de pertinence avec les relevés effectués sur le terrain atteint 50 à 80%.

**Des modèles simulent des scénarios d'évolution de la végétation**

En modifiant les données de base du modèle, il est possible de simuler un climat futur et d'établir de nouvelles cartes de végétation potentielle. Le modèle n'est cependant pas capable de simuler des évolutions au sens strict du terme. On a calculé deux scénarios ayant une certaine probabilité climatologique. En cas de réchauffement du climat sans augmentation des précipitations, le modèle montre une élévation de l'étage des feuillus avec pour corollaire une diminution de l'aire actuelle de l'étage des résineux. Dans l'hypothèse d'un réchauffement atteignant une augmentation de la température moyenne annuelle de 2,4°C sans augmentation des précipitations, la chênaie à charmes et l'ostryaie seraient les principales gagnantes (Fig. 19). Leurs aires potentielles actuelles se trouveraient multipliées par six. Dans les endroits aujourd'hui propices aux chênaies à charmes, des situations de sécheresse provoqueraient vraisemblablement d'abord la disparition des charmes pour laisser la place à des chênaies pures. Ces résultats ne signifient pas que les hêtraies vont disparaître, mais que les chênaies constitueront une concurrence importante. Les scénarios de réchauffement incluant une augmentation de la pluviosité n'engendrent pas de changement substantiel de l'aire potentielle des chênaies à charmes.

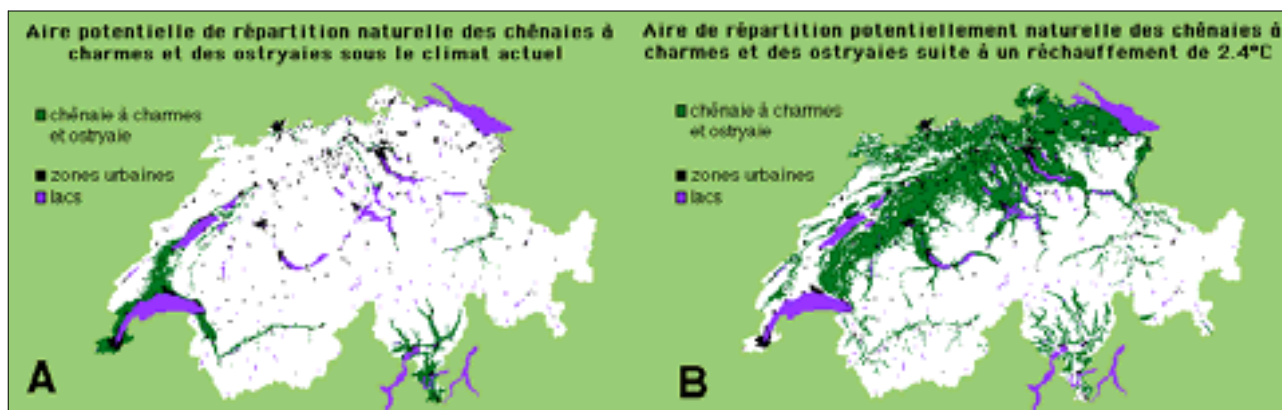


Fig. 19 : Aires potentielles des chênaies à charmes selon un scénario de réchauffement sans augmentation des précipitations. (Source : [www.wsl.ch/land/products/klimaanimation](http://www.wsl.ch/land/products/klimaanimation))

## 1.9 La valeur naturelle des forêts riches en chênes

Susann Wehrli

**Le chêne héberge  
500 espèces animales**

Aucune essence indigène n'héberge un nombre d'espèces animales aussi important que le chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le chêne sessile (*Quercus petraea*). Suivant les sources, entre 300 et 500 espèces sont spécialisées sur les chênes en Europe centrale, autrement dit dépendent exclusivement ou très fortement de cette essence. Le nombre d'espèces animales l'utilisant facultativement est comparable.

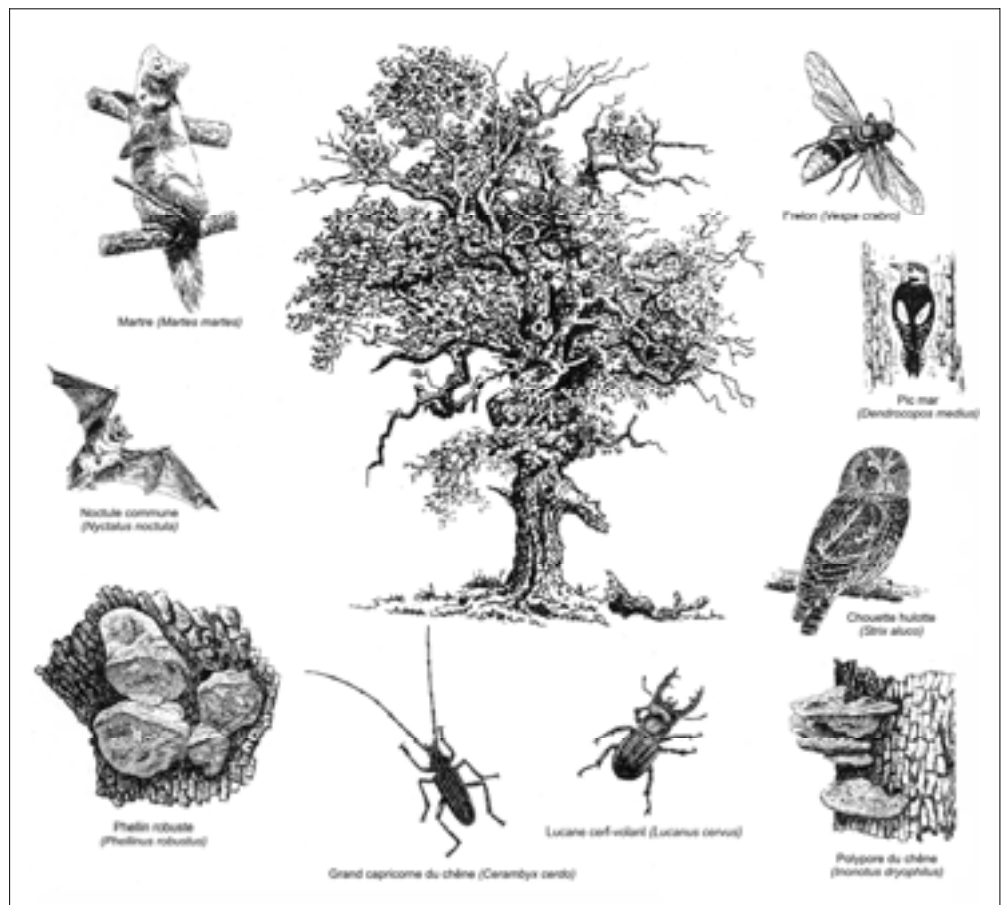


Fig. 20 : Un vieux chêne offre un habitat très diversifié. (Figure tirée de<sup>[85]</sup>)

**Importance pour  
les invertébrés**

Grâce à la pousse printanière tardive des feuilles et à une densité de feuillaison plus faible, le sol forestier des chênaies reçoit nettement plus de lumière et de chaleur au cours de l'année que les hêtraies. Cela favorise la formation d'une strate herbacée et buissonnante riche en espèces, qui sert d'habitat à d'innombrables invertébrés, comme les escargots, les araignées, les isopodes, les myriapodes et surtout les insectes. Les vieux chênes au houppier bien développé comportent une forte proportion de bois mort et pourri dans les branches, même s'ils paraissent sains. Ce bois mort joue un rôle important dans le cycle biologique de nombreuses espèces, comme p.ex. les

capricornes et les abeilles sauvages. L'écorce grossière offre de son côté de bonnes possibilités d'hivernage aux petits invertébrés. Enfin, les bourgeons et les feuilles de chêne constituent une alimentation particulièrement appréciée par les larves d'insectes.

Les larves de quelque 70 espèces de capricornes sont présentes dans le bois de vieux chênes, dont certaines aussi impressionnantes que le grand capricorne des chênes.

**Importance pour les oiseaux et les petits mammifères**

En Europe centrale, les forêts riches en chênes, en particulier les chênaies à charmes, font partie, avec les forêts alluviales, des biotopes les plus riches en oiseaux. Quelque 40 espèces vivent dans les forêts dominées par de vieux chênes. Une fois de plus, les caractéristiques spécifiques des peuplements de chênes sont déterminantes : lumière et chaleur créent des conditions favorables. En sus des fruits riches en protéines, les invertébrés vivant dans le bois, sur les feuilles et dans les fentes de l'écorce offrent une abondante source de nourriture, été comme hiver. Les parties mortes du houppier augmentent les possibilités de nidification pour les oiseaux cavernicoles.

Outre les oiseaux, différentes espèces de souris et de chauves-souris, de même que de nombreux petits mammifères tels que le loir et le lérot, mettent à profit les conditions de vie favorables offertes par une forêt riche en chênes.

Fig. 21 :

Le pic mar est considéré comme un indicateur de zones forestières étendues riches en chênes. L'habitat originel de cette espèce est la forêt alluviale à bois dur recelant de vieux chênes pédonculés et des frênes. En outre, ce pic colonisait les grands vergers et les taillis-sous-futaie<sup>[1]</sup> riches en chênes. Suite à la disparition de la plupart de ces habitats, cette espèce très exigeante est devenue rare et menacée de disparition. Une population<sup>[2]</sup> de 20 couples nicheurs (nombre minimum pour une survie à long terme) a besoin de quelque 300 hectares de forêt feuillue riche en chênes, comportant au moins 5 à 10 gros chênes par hectare. Un réseau de surfaces plus restreintes, mais de 10 ha au minimum, reste également propice, pour autant que ces surfaces ne soient pas éloignées de plus de 3 kilomètres les unes des autres. Sans ces conditions, le pic mar renonce à s'installer. Le pic mar est réparti en Suisse le long d'une ceinture allant du lac de Constance à Bâle puis le long du Jura jusqu'à Genève. Le domaine de répartition autrefois continu est aujourd'hui morcelé. Des mesures de conservation devraient être prises en priorité dans les forêts où l'interconnexion des populations est possible.



## 2 L'économie du chêne en Suisse

### 2.1 L'histoire culturelle vivante des chênaies

**Christian KÜchli et Stephanie Thomet**

Entre le Moyen Âge et le 19<sup>e</sup> siècle, le chêne a revêtu une signification économique dont nous ne sommes plus guère conscients aujourd'hui. Les glands avaient une place primordiale comme aliment pour les cochons, les moutons, les chèvres et même pour l'homme. Le bois était recherché pour la construction des bateaux. La régression des chênaies a débuté avec le changement d'alimentation de la population à partir du 18<sup>e</sup> siècle et s'est renforcée avec la construction des chemins de fer (production de traverses).

**Le chêne –  
un arbre fruitier**

Pendant des siècles, les fruits du chêne ont été plus importants que son bois. Jusqu'au début du 19<sup>e</sup> siècle, les livres d'enseignement ne calculaient pas la valeur d'une chênaie en fonction du rendement probable du bois, mais du rendement capitalisé des glands, ces derniers constituant le fourrage préféré des porcs. Une fois les glands mûrs tombés au sol, les habitants des villes et des villages avaient le droit de mener un certain nombre de porcs dans la chênaie, le « pâturage aux porcs ». Les cochons dénichaient les glands sous les feuilles. Accessoirement, ils décimaient aussi les ravageurs du chêne, comme les vers blancs, les bostryches ou les capricornes. Ils mangeaient également des champignons, dont certainement des truffes ou des champignons apparentés vivant en symbiose avec les racines de chêne. Cette pratique était particulièrement intéressante les années de forte production de fruits qui, suivant les stations, ne se reproduisent que tous les six ou sept ans. Favorisées lors d'années chaudes à pluviosité restreinte, les fructifications complètes<sup>[1]</sup> ou années de glandées<sup>[2]</sup> coïncident souvent avec de bons millésimes de vin. Le nombre de cochons autorisés à paître était strictement réglementé. En de nombreux endroits, même les enfants n'osaient pas récolter des glands sans autorisation. Des disputes éclataient fréquemment, surtout entre différentes communes disposant de droits de pâture dans une même forêt.



Fig. 22 :

Glandage (panage)<sup>[1]</sup>. Jusqu'au 19<sup>e</sup> siècle, les porcs étaient conduits dans les chênaies pour se nourrir de glands. (Illustration : L'Enfant prodigue gardant les porceaux (carton de vitraile). Hans Holbein le J., 1497–1543. (Collection d'art publique Bâle, Cabinet d'estampes)

Les glands servaient d'aliment non seulement pour les porcs, mais également pour les hommes. La farine de glands jouait un rôle non négligeable dans le régime alimentaire des Germains. En période de disette, le gland retrouve toujours son utilisation ancestrale dans l'alimentation humaine : il est rôti, moulu, sucré avec des baies ou bu sous forme de café de glands. Ce fut notamment le cas durant les deux guerres mondiales.

**Autres formes  
d'utilisation :  
bois, tannin et médecine**

Les glands n'étaient toutefois pas l'unique raison de promouvoir le chêne avant l'arrivée des temps modernes. Lorsque le pêcheur avait besoin d'un nouveau bateau, le Conseil lui accordait un chêne. Le meunier recevait du bois de chêne résistant à la pourriture pour sa roue à aubes. Le cidre, le vin et l'alcool s'entreposaient dans des tonneaux en chêne. Des milliers d'échalas en chêne étaient utilisés dans les vignes. Les ponts, les charpentes soutenant les cloches étaient en bois de chêne, de même que les pressoirs et les portes. Les maisons urbaines étaient à l'origine constituées en grande partie de madriers de chêne. De temps à autre, des agglomérations entières brûlaient, comme par exemple en 1294 à Bâle, où 600 maisons furent la proie des flammes. L'utilisation du bois fut alors restreinte pour des raisons de police du feu. Au 14<sup>e</sup> siècle, le bois commença parfois à manquer, si bien que les constructions en pierre s'imposèrent.

Aussi indispensable que le bois, l'écorce du chêne sert à la production de tannin. Jusqu'au milieu du 20<sup>e</sup> siècle, les peaux d'animaux étaient préparées avec du tannin et d'autres produits pour les rendre imputrescibles, les imperméabiliser et en faire du cuir.

Les vertus médicinales du chêne reposent également sur le tannin. Les bains de siège dans une décoction d'écorce de chêne sont bénéfiques pour soigner les hémorroïdes et les irritations de la matrice. Une décoction de racines est utilisée comme gargarisme contre l'enflure des amygdales, contre l'angine ou pour fortifier les gencives.

**Régimes d'exploitation et  
répartition géographique**

Les forêts historiques proches des villes d'Europe centrale devaient former des bosquets plus ou moins ouverts. Les vieilles illustrations montrent souvent de gros arbres feuillus à larges houppiers, typiques des chênes en terrain ouvert. Les forêts plus denses sont exploitées en taillis-sous-futaie<sup>[54]</sup> sur l'ensemble du Plateau. L'étage supérieur est constitué de grands chênes et parfois aussi de hêtres, tandis que des charmes, tilleuls, ormes ou frênes buissonnants forment l'étage inférieur. Ce peuplement secondaire<sup>[54]</sup> est abattu tous les sept à douze ans pour la production de bois de feu, les souches rejetant pour former de nouvelles tiges. En revanche, les chênes dominants peuvent parfois subsister durant plusieurs siècles. Ces arbres « fruitiers » ne sont coupés que lorsque l'on a besoin de grosses poutres. L'historien forestier et amateur de chênes Karl Alfons Meyer et d'autres auteurs ont démontré, à l'aide de la recherche toponymique, que ce paysage agreste était autrefois très répandu<sup>[54]</sup>. « Hard » par exemple désigne la chênaie parcourue ouverte. Hard se trouve aussi, de manière cachée, dans « Eichert » (Eich-Hard) ou « Kirchert » (Kirch-Hard). « Eyfeld » et « Eybach » font également référence à la chênaie et, bien sûr, les noms de champs composés à partir de Eich-, comme « Eichgubel » et



**Pommes de terre  
et chemins de fer :  
les raisons du déclin**

« Eichwies ». L'omniprésence du chêne en plaine a également laissé quantité de toponymes en Suisse occidentale, dont « Chanoz » et « Tsânyo » qui désignent un chêne, « Chanet », « Chanette », « Chenette » correspondant à un jeune chêne, « Chaney », « Chanéaz », « Chaniaz », « Chanaye », « Chanelle », « Chassagne », toutes expressions relatives à des chênaies et formulées à partir du gaulois « *cassanus* ». À cette liste non exhaustive s'ajoutent les dérivés du latin populaire « *roborum* », soit « Rovray », « Roverey », « Rovéréaz », « Rueyres », « Ruerette », etc., termes d'où dérive le mot « rouvre » attribué au chêne sessile. Sans aucun doute, la plaine recelait autrefois davantage de feuillus qu'aujourd'hui et le chêne était particulièrement favorisé.

Le déclin du chêne en Europe remonte au milieu du 16<sup>e</sup> siècle. Pour nourrir une population croissante, le blé est cultivé partout et beaucoup de chênaies disparaissent sous la charrue. À peu près à la même époque, les Espagnols ramènent les pommes de terre depuis les Andes sud-américaines. En l'espace de quelques décennies, ce nouvel aliment conquiert une grande partie des terres cultivées. Les pommes de terre sont sur toutes les tables et leurs déchets nourrissent les cochons. Puis l'élevage des porcs régresse fortement par rapport au Moyen Âge : à partir du 19<sup>e</sup> siècle, de nouvelles méthodes de conservation et de meilleurs moyens de transport permettent d'importer des côtelettes et des jambons, parfois de très loin. L'intérêt du chêne en tant qu'arbre fruitier disparaît. Sans intervention humaine, le chêne, essence héliophile, recule notamment sous la pression du hêtre.

Le chêne reste toutefois exploité pour la valeur de son bois. À la fin du 18<sup>e</sup> siècle, le bois est apprécié comme il ne l'a jamais été auparavant en tant que matière première et, en Suisse, comme fournisseur d'énergie privilégié (bois de feu). De surcroît, après les guerres napoléoniennes, de nombreuses communes ruinées sont contraintes de liquider leurs précieux peuplements de chênes pour renflouer les caisses. À peine l'économie du chêne s'est-elle un peu remise que cette essence est à nouveau durement frappée : les chemins de fer prennent de l'essor et leur construction exige d'énormes quantités de traverses à partir du milieu du 19<sup>e</sup> siècle. Comme l'écrivait Karl Alfons Meyer au début du 20<sup>e</sup> siècle<sup>[54]</sup>, « 50 ans de production de traverses ont fait davantage de tort au chêne que 5000 ans d'exploitation des glands ».



Fig. 23 : La construction des lignes de chemin de fer au 19<sup>e</sup> et au début du 20<sup>e</sup> siècles a englouti d'énormes quantités de bois de chêne et provoqué une surexploitation de la chênaie suisse. (Illustration : Archives photographiques CFF Historic)

Aujourd'hui, le chêne a perdu son rôle économique primordial. Mais, comme le montrent les chapitres suivants, malgré sa modeste représentation par rapport à l'ensemble de la forêt suisse (2%), l'intérêt sylvicole de cette essence reste vivant.

## 2.2 La sylviculture du chêne en Suisse

### Jean-Philippe Schütz

Les forêts du Plateau suisse et du pied du Jura sont caractérisées par la forte dominance du hêtre, dont la force de concurrence ne faiblit qu'avec une diminution de l'alimentation en eau et en matières nutritives, situation qui offre alors des chances accrues aux essences telles que le charme, le chêne ou encore le tilleul.

Avec 2% du volume de bois en Suisse<sup>[13]</sup>, le chêne apparaît comme une essence secondaire. Ce n'était pas le cas avant le début du 20<sup>e</sup> siècle alors que le régime du taillis-sous-futaie<sup>[14]</sup> l'avantageait. Comme le hêtre rejette mal de souche, occupe beaucoup d'espace au niveau des couronnes et possède des capacités concurrentielles élevées par rapport aux autres essences, le chêne lui a longtemps été préféré. Malheureusement, la sélection<sup>[15]</sup> s'est opérée davantage sur la base de critères de développement quantitatifs que qualitatifs. C'est ainsi que les essais de provenance démontrent généralement la meilleure qualité des fûts de chênes introduits à partir des grandes régions européennes, traditionnellement orientées vers la gestion en haute futaie<sup>[16]</sup> (Spessart, Palatinat, Tronçais, Slavonie etc.), par rapport aux provenances suisses.

#### De bonnes conditions de croissance en Suisse

Les stations de hêtraie eutrophes à mésotrophes situées au-dessous de 750 m d'altitude, sur des sols profonds bien pourvus en eau et soumis à de faibles fluctuations saisonnières, conviennent particulièrement bien à la production de bois de chêne de qualité. Avec une moyenne de 6 à 7 m<sup>3</sup>/ha/an, la productivité de ces bonnes stations se situe à un niveau plus élevé que celle des grandes régions européennes citées ci-dessus. Mais les forêts traditionnellement consacrées à la culture du chêne sur le Plateau et au pied du Jura suisse couvrent un plus vaste éventail de stations, avec des marges de productivité qui varient entre 3 et 8 m<sup>3</sup>/ha/an environ.

La durée de production économique du chêne, autrefois estimée à plus de 200 à 250 ans, tend aujourd'hui à diminuer pour se situer autour de 150 ans en raison de l'avance des pourritures et des pertes de vitalité qui s'accroissent avec l'âge, mais aussi à cause des effets bénéfiques des interventions sylviculturales régulières sur l'accroissement en diamètre. La hauteur « objectif » du fût principal peut de ce fait atteindre 8 à 14 m selon la qualité des stations.



Fig. 24 :  
Chênaie de bonne productivité et  
de remarquable longueur de fûts.  
Parcelle d'essai WSL 42-005  
Winterthur ; âge 100 ans (chênes  
pédonculés).

#### Règles culturelles déterminantes pour prévenir les échecs

Quelques règles simples devraient prévenir les échecs dans la conduite culturale des forêts de chênes destinées à la production de bois :

- Promotion des meilleures aptitudes phénotypiques<sup>□</sup> individuelles, notamment selon la forme de tige monopodique.
- Choix de l'espèce adaptée à la station puisque les deux espèces concernées, soit les chênes sessile (*Quercus petraea* Liebl.) et pédonculé (*Q. robur* L.), possèdent des affinités stationnelles bien précises (voir chapitre 1.4).
- Choix d'une provenance de haute qualité en cas de rajeunissement par plantation.

#### Le concept de rajeunissement

La conception traditionnelle de rajeunissement du chêne en Suisse postule la prépondérance de la plantation par rapport à la voie naturelle pour surmonter rapidement les problèmes de concurrence herbacée, et cela sur une surface d'un demi-hectare au minimum à cause du besoin élevé de lumière<sup>[50]</sup>. Actuellement, on considère généralement le problème de la concurrence herbacée de manière moins négative qu'auparavant. L'élimination systématique de cette dernière n'est conseillée que dans les cas extrêmes.

Pour contrer les risques de gel tardif, l'abri d'essences d'accompagnement (aulne, bouleau, etc.) est parfois conseillé. Dans ce cas il faut admettre le risque d'une moindre stabilité des tiges et le résoudre au moment opportun par élimination prudente et progressive du couvert.

## Le rajeunissement par voie naturelle

Malgré les médiocres fructifications<sup>[6]</sup> et la concurrence de la végétation, la méthode du rajeunissement naturel, notamment en coupe d'abri<sup>[6]</sup>, peut s'avérer favorable. En cas de glandée<sup>[6]</sup> abondante, le rajeunissement gagne à être libéré rapidement du couvert adulte, avant développement trop exubérant de la végétation concurrente. Mais la rareté des glandées conduit parfois à choisir l'élimination progressive du peuplement adulte pour bénéficier de fructifications complémentaires. Dans ce cas, selon le degré d'ouverture du couvert, la végétation herbacée peut devenir gênante, situation qui ne peut être considérée comme optimale. L'art du sylviculteur consiste une fois de plus à trouver un équilibre en fonction de paramètres de départ différant de cas en cas.

Un semis<sup>[6]</sup> de chênes peut supporter le couvert entre deux (chêne pédonculé) et cinq ans environ (chêne sessile). Mais dès que l'installation du semis est assurée, il convient de le découvrir totalement et sur des surfaces suffisantes pour lui donner les meilleures chances de croissance et de concurrence par rapport aux autres essences (hêtre, charme, sapin, etc.) et à la végétation herbacée.

L'éducation sous ombrage ne doit pas être considérée comme impossible, mais plutôt problématique. Cela vaut particulièrement aux stades de gaulis et de perchis<sup>[6]</sup>. L'élancement des tiges sous couvert ou en trop petites trouées les rend sensibles aux dégâts de neige lourde. De surcroît, l'ombrage latéral influence défavorablement la verticalité des tiges. En conséquence, le rajeunissement dans des trouées de faible dimension devrait être étendu dès le stade du fourré<sup>[6]</sup> ou éduqué dans des trouées d'une dimension minimale de 25 ares<sup>[71]</sup>.

Fig. 25 :  
Gradient de hauteur de jeunes chênes sessiles régénérés naturellement en bordure d'une trouée trop petite (15 ares). Forêt de Charcotet, Commune de Bevaix. Âge : 10 ans. (Photo : J.-P. Schütz)



### **Le rajeunissement par plantation**

En règle générale, et notamment avec du matériel de provenance locale, il est recommandé de travailler avec une densité d'au moins 2000 plants par hectare qui permet encore une base de sélection<sup>[74]</sup> suffisante des meilleurs phénotypes<sup>[74]</sup>. Dans ce cas, les techniques de plantation peuvent varier entre la grille systématique, l'installation ponctuelle (enrichissement) et la disposition en « nids », sous réserve du respect des paramètres suivants :

- utilisation de provenances de haute qualité, adaptées à la station et disposant d'une base génétique de sélection suffisante,
- le cas échéant, installation de protections individuelles contre le gibier de type « tubes mini-serres » qui favorisent la croissance en hauteur,
- maîtrise soutenue du peuplement d'accompagnement.

Des raisons financières ont amené les sylviculteurs à diminuer sensiblement la densité des plantations. Des essais de plantations à larges écartements (p.ex. 2 m x 5 m<sup>[74]</sup>) ont démontré qu'il était possible d'obtenir des chênes de qualité pour autant qu'une essence de bourrage s'installe naturellement et que sa concurrence soit contrôlée.



Fig. 26 : Peuplement de chênes sessiles, âge 115 ans, créé à large écartement de 2 x 5 m ; Neuenstadt, Württemberg. (Photo G. Kenk)

### **Peuplement pur ou mélangé ?**

La sylviculture classique du chêne recommande de travailler sur des peuplements plus ou moins purs de chênes pour éviter la concurrence gênante d'essences plus compétitives (hêtre, sapin). Ce critère de pureté ne vaut que pour l'étage dominant. Un bon emballage des fûts par une essence d'accompagnement subordonnée (charme, tilleul, hêtre) s'avère généralement favorable, sinon recommandé. De bons

exemples démontrent cependant que le chêne peut s'éduquer en peuplements mélangés pour autant que la concurrence des essences d'accompagnement soit contrôlée par des interventions culturelles périodiques. La limite entre peuplement accessoire<sup>[71]</sup> subordonné et essence de mélange dont on contrôle la concurrence est floue. Le succès dépend des interventions culturelles de réglage du mélange et de bon développement des houppiers.

#### **Le concept des soins cultureux**

Les concepts de soins cultureux se sont aussi modifiés aujourd'hui, principalement en raison du coût élevé des interventions. Une révision des concepts s'impose en faveur d'une rationalisation biologique<sup>[72]</sup> visant des interventions situatives, au profit des arbres de place, concentrées sur l'essentiel et dissociées en fonction des buts<sup>[72]</sup>. Des interventions culturellement et économiquement efficaces se caractérisent par les principes suivants

- mélange adéquat obtenu avec une régulation précoce au stade du fourré<sup>[73]</sup>,
- dégagement à temps, positif, en favorisant un nombre limité d'arbres d'élite,
- bon enveloppement des fûts avec des essences accompagnatrices.

Les qualités de forme des tiges sont décisives dans les opérations de sélection<sup>[74]</sup>. Une partie des chênes tend physiologiquement vers une croissance monopodiale (croissance préférentielle de l'axe central de la tige) favorisant la rectitude du fût et possède de bonnes dispositions pour l'élagage naturel. Ces qualités peuvent encore être améliorées au niveau des populations<sup>[75]</sup> par des éclaircies sélectives. La grande variation phénotypique<sup>[76]</sup>, identique à celle du hêtre, justifie une sélection précoce, c'est-à-dire au stade du fourré<sup>[77]</sup> et jusqu'au bas perchis<sup>[78]</sup>. À ces stades, on peut déjà se contenter de 100 à 150 arbres d'élite régulièrement dégagés, lesquels seront ensuite suivis selon les principes habituels de l'éclaircie positive.

#### **Conclusions**

Les concepts sylviculturaux valables pour le chêne en Suisse doivent tenir compte de ses qualités concurrentielles réduites par rapport aux essences du climax<sup>[79]</sup>, notamment le hêtre. En tant qu'essence exceptionnellement favorable à la biodiversité (insectes, oiseaux, etc.), le chêne représente un maillon important de la gestion multifonctionnelle des forêts suisses. Comme il ne s'impose pas automatiquement par rapport aux autres essences, il nécessite donc des interventions bien ciblées, notamment au stade du rajeunissement.

## 2.3 Les produits et les marchés du chêne

Patrick Bonfils, Patrick Corbat, Marco Zanetti

Du glandage<sup>11</sup>  
aux parquets, fenêtres  
et portes

Au cours des siècles passés, la valeur des chênaies était avant tout déterminée par les glands destinés à l'engraissement des porcs<sup>[45]</sup>. Néanmoins, le bois demeurait très apprécié. Le bois de chêne était plébiscité partout où l'on avait besoin d'un bois solide, durable et résistant à la pourriture (voir chap. 2.1). Aujourd'hui, l'utilisation du chêne se concentre exclusivement sur la transformation de son bois. Parmi les chênes indigènes, seuls le sessile et le pédonculé ont une importance économique. Les propriétés du bois de ces deux espèces sont très semblables et se distinguent par de très bonnes caractéristiques mécaniques et de durabilité. Le bois de chêne est un matériau polyvalent qui peut être valorisé dans tous les domaines de la construction et de l'habitat. Les chênes à larges cernes, dont la croissance fut rapide, sont utilisés de préférence pour des constructions intérieures et extérieures à fortes contraintes, par exemple pour les ponts et les constructions hydrauliques, les traverses de chemins de fer, de même que les parquets, les fenêtres et les portes. Les chênes à croissance lente et à cernes étroits sont utilisés principalement dans l'ameublement. Ils fournissent des bois de tranchage de haute valeur avec une structure bien visible<sup>[9]</sup>.



Fig. 27 : Le bois de chêne se prête bien à la réalisation d'une large palette de produits aussi bien dans la construction que dans l'habitat. (Photos Corbat SA et WSL)

Le marché indigène  
du chêne

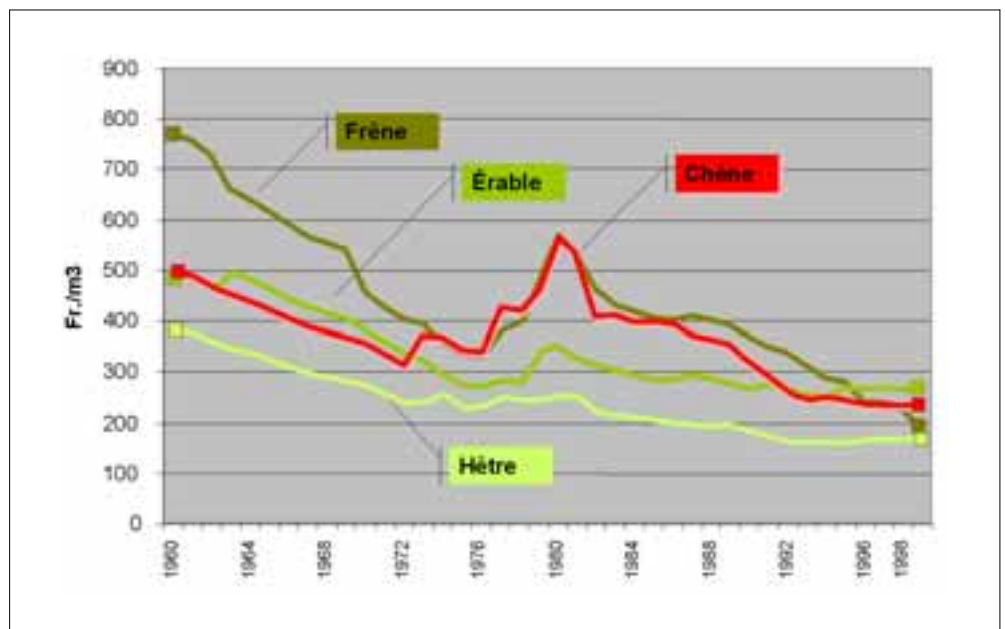
Le marché indigène du chêne est dans l'ensemble largement inconnu ; il est difficile de trouver aujourd'hui des données de référence couvrant l'ensemble de la Suisse. Les indications, par exemple sur l'évolution des prix sur le marché des grumes, peuvent être extrapolées à partir des recommandations de prix des associations de propriétaires de forêts. Ainsi, les prix de vente recommandés par l'Association bernoise des propriétaires de forêts démontrent que le bois de chêne de l'assortiment 4



B<sup>1</sup> a perdu 50% de sa valeur réelle entre 1960 et 2000. Cette chute de prix n'est toutefois pas propre au chêne. D'autres essences sont encore plus touchées par cette évolution (voir fig. 28). Les raisons de ce phénomène sont multiples. Outre la substitution du bois par d'autres matériaux, il reflète aussi la mondialisation croissante des marchés du bois et des produits du bois. Dans une Suisse aux salaires élevés, les coûts de personnel sont comparativement plus importants que dans d'autres pays, depuis la récolte des bois jusqu'à la fabrication de produits finis et semi-finis. Ces coûts ne peuvent pas être reportés sur le client final en raison du niveau de prix imposé par le marché international. Il en résulte une forte pression sur les prix dans la filière de production indigène de bois ronds.

Aujourd'hui, le prix du chêne se situe dans la moyenne, produisant des recettes supérieures à celles d'une essence très répandue comme le hêtre, mais nettement inférieures à celles de l'érable dont le volume sur pied<sup>1</sup> est comparable (voir fig. 28). L'évolution des prix des bois ronds montre clairement que les préférences du marché peuvent changer au cours des années. Le frêne, qui était très apprécié il y a 40 ans pour la fabrication d'instruments agricoles, de manches d'outils, de barreaux d'échelles et d'engins de sport, a perdu 75% de sa valeur. L'érable en revanche profite de la forte demande de bois clair pour l'aménagement intérieur et la fabrication de meubles. Les tendances de la mode peuvent fortement orienter les prix du bois mais sont difficiles à prévoir et à influencer.

Fig. 28 :  
Évolution des recommandations de prix de l'Association bernoise des propriétaires de forêts pour les quatre essences hêtre, frêne, érable et chêne (assortiment 4 B). Les valeurs ont été corrigées d'après l'index des prix à la consommation (2001 = 100%).



<sup>1</sup> Assortiment 4 B = Bois ronds d'une longueur minimale de 3 m, d'un diamètre au milieu de 40 à 49 cm, de qualité bonne à moyenne, avec quelques petits nœuds. Une légère courbure et une fibre légèrement torse sont tolérées. Correspond à l'ancien assortiment III n.

Parallèlement à la chute des prix des bois ronds, la proportion des grumes exportées a constamment augmenté, et ce pour toutes les essences. Alors qu'en 1965 environ 7,5% de la production totale de bois indigène était exportée, cette proportion se montait déjà à 36% en 1999<sup>[57]</sup>. La statistique du commerce extérieur pour les exportations de grumes de chêne (bois ronds) présente la même évolution. Alors que les exportations ont plus que doublé entre 1990 et 2000, passant de 3000 m<sup>3</sup> à 7600 m<sup>3</sup>, les importations sont en nette régression (Fig. 29)<sup>2</sup>. Les valeurs des importations et des exportations se rapprochent de plus en plus. En 2000, les importations s'élèvent à 9100 m<sup>3</sup> contre 7600 m<sup>3</sup> d'exportations. Les importations régressent également pour les sciages (année 2000 : 28'500 m<sup>3</sup>), tandis que les faibles quantités exportées restent stables (année 2000 : 2000 m<sup>3</sup>) (Fig. 29)<sup>[3]</sup>.

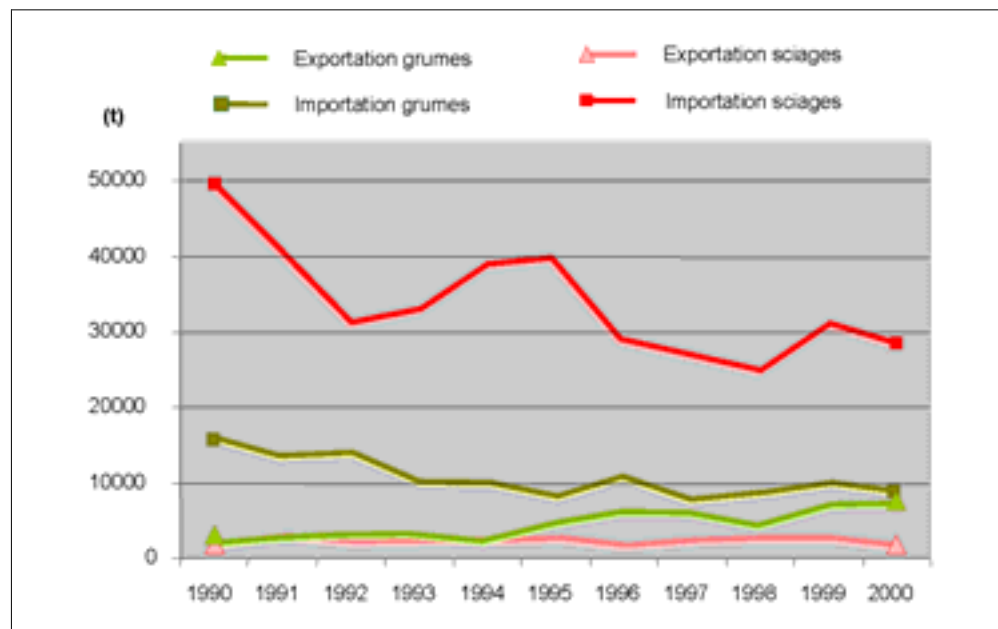


Fig. 29 :  
Statistique du commerce extérieur pour les importations et les exportations de grumes de chêne et de sciages de chêne <sup>[3]</sup>.

### Le potentiel de la forêt productrice de chêne

Les chênes indigènes colonisent les stations les plus variées. Néanmoins, la production de bois de qualité n'est ni possible ni judicieuse partout. Ainsi, ne seront désignés ci-après comme forêts de chênes productrices de bois d'œuvre que les peuplements croissant sur des stations de fertilité moyenne ou supérieure et dans lesquels la distance de débardage ne dépasse pas 300 m. Les taillis<sup>[4]</sup> ne sont pas non plus considérés comme des forêts productrices. En conséquence, seuls 71% des surfaces de chênes peuvent être classés comme forêts productrices selon les indications de l'inventaire forestier national (IFN 1)<sup>[36, 83]</sup>. De ces surfaces, 46% poussent sur des stations moyennes à bonnes et 54% sur de très bonnes stations. Le volume

<sup>2</sup> Les valeurs indiquées dans la statistique des douanes se rapportent à des tonnes (t) de bois de chêne. Pour le présent rapport, les t sont converties en m<sup>3</sup>, le facteur de conversion admis étant de 1:1 pour les bois ronds (1 t = 1 m<sup>3</sup>). Pour 1 tonne de sciages, le volume d'équivalents de bois ronds est de 1,66 m<sup>3</sup> (communication orale, F. Pichelin, Haute école d'architecture de génie civil et du bois HSB, Bienne).

total de la forêt productrice de chêne se monte à 6,7 millions de m<sup>3</sup> en chiffres ronds (voir Tab. 5).

Tab. 5 : Indications sur les surfaces et volumes de chêne ainsi que sur la fertilité des stations (base de données : <sup>[12]</sup>).

	Toutes les chênaies		Fertilité de la station <sup>2</sup>	Chênaies productrices <sup>1</sup>	
	Surface ha (%)	Volume en 1000 m <sup>3</sup> (%)		Surface ha (%)	Volume en 1000 m <sup>3</sup> (%)
Forêt productrice <sup>1</sup>	16'600 (71)	6'678 (80)	moyenne à bonne	7'600 (46)	2'718 (41)
	–	–	très bonne	9'000 (54)	3'960 (59)
Forêt non productrice	6'700 (29)	1'695 (20)	médiocre	–	–
Total	23'300 (100)	8'737 (100)		16'600 (100)	6'678 (100)

<sup>1</sup> Définition **Chênaie productrice** : Production de bois fort<sup>[11]</sup>, matière sèche >1500 kg/ha/an ; distance maximale de débardage de 300 m ; pas de taillis<sup>[11]</sup>.

<sup>2</sup> La **fertilité de la station** est exprimée comme production de bois fort (matière sèche) ou en fertilité du hêtre (= hauteur dominante à l'âge de 50 ans).

Médiocre : <1500 kg/ha/an ou fertilité hê 8.

Moyenne : 1501–3000 kg/ha/an ou fertilité hê 13.

Bonne: 3001–4500 kg/ha/an ou fertilité hê 17.

Très bonne : >4500 kg/ha/an ou fertilité hê 19

Lors des relevés du premier Inventaire forestier national (IFN 1), des critères de qualité des arbres sur pied ont également été examinés (voir encadré). L'appréciation des billes de chêne s'est avérée légèrement plus mauvaise que la moyenne de tous les feuillus. Une proportion de 1% a été attribuée à la classe I, 13% à la classe II et 79% à la classe III (voir Tab. 6).

Tab. 6 : Volumes par qualité et diamètre dans les forêts de chênes productrices de bois d'œuvre, mesurées sur pied<sup>[11]</sup> (base de données : <sup>[12]</sup>). Les définitions des classes et la méthode sont explicitées dans l'encadré suivant.

Classes	Diamètre à hauteur de poitrine (DHP) <sup>[11]</sup>						Total
	12–19 cm	20–29 cm	30–39 cm	40–49 cm	50–59 cm	>60 cm	
I		1%	1%	1%	1%	2%	<b>1%</b>
II		8%	12%	14%	14%	19%	<b>13%</b>
III		79%	80%	79%	82%	75%	<b>79%</b>
Pas d'appréciation	100%	12%	7%	6%	4%	4%	<b>7%</b>
<b>Volume en 1000 m<sup>3</sup></b>	<b>514</b>	<b>1265</b>	<b>1372</b>	<b>1223</b>	<b>1000</b>	<b>1304</b>	<b>6678</b>

**Appréciation de la qualité des arbres sur pied.** Le premier inventaire forestier national (IFN 1, 1983–1985) a développé une méthode pour analyser la qualité du fût des arbres sur pied<sup>[36]</sup>. Les arbres dont le diamètre à hauteur de poitrine<sup>□</sup> (DHP) dépassait 20 cm ont été appréciés sur les deux tronçons inférieurs de 4 m de longueur, chacun étant attribué à une classe de qualité I, II ou III. Le reste du fût a été attribué à la qualité III. Les arbres de diamètre inférieur à 20 cm et les parties fourchues n'ont pas été classés.

Classe	Nodosité	Courbure / fibre torse	Autres défauts / dégâts
I	sans nœuds ; aucune cicatrice ; deux groupes de gourmands tolérés	droit ; sans fibre torse	aucune fente ; aucune bosse ; blessures fraîches anodines tolérées ; sain
II	quatre petites branches saines ou groupes de gourmands tolérés ; petites cicatrices nettes	légère courbure dans un seul plan ; fibre légèrement torse	petites fentes (jusqu'à 1 m) ; petites blessures anciennes réduisant légèrement la qualité
III	très noueux ; fortes branches ; cicatrices fortes et nettes	très courbe ; fibre fortement torse	grosses fentes ; gélivures ; bosses ; grandes et vieilles blessures réduisant fortement la qualité

**Volume de grumes  
de chêne commercialisé  
en Suisse**

L'Inventaire forestier national (IFN 2, 1993–1995) indique un accroissement annuel de quelque 180'000 m<sup>3</sup> pour les fûts de chênes pédonculé et sessile<sup>[13]</sup>. Environ 80% peuvent être attribués à la chênaie productrice (voir Tab. 5). Une fois déduites la souche et l'écorce (22%)<sup>[13]</sup>, ainsi que les pertes à la récolte (5%)<sup>[13]</sup>, restent environ 107'000 m<sup>3</sup> de bois utilisable (bois fort<sup>□</sup> de fût, >7 cm Ø, sans écorce et souche). En admettant que les valeurs recensées par l'IFN pour les classes de qualité I et II correspondent à la part des billes utilisables à partir d'un DHP<sup>□</sup> de 40 cm (voir Tab. 6), 10% du volume utilisable peuvent être attribués à cette catégorie (sciages, placages). Une petite quantité (estimée à 10%) sera peut-être valorisée comme bois d'industrie (panneaux de particules et de fibres), tandis que la plus grande partie de la masse de bois de chêne ne peut servir que de bois de feu.

Il ressort des relevés de l'Inventaire forestier national (IFN) que seuls les trois quarts de l'accroissement des chênes sont exploités<sup>[13]</sup>. La production annuelle de grumes se monte donc à quelque 14'000 m<sup>3</sup> (voir Tab. 7). En outre, si l'on tient compte des importations et des exportations de grumes et de sciages, le volume total commercialisé en Suisse peut être évalué à 59'000 m<sup>3</sup> de grumes ou d'équivalents de bois ronds.

Tab. 7: Estimation du volume de grumes de chêne commercialisé en Suisse en 2000  
(base de données : [12, 13]).

	Production CH (m <sup>3</sup> )	Commerce extérieur (m <sup>3</sup> )		Marché des grumes (m <sup>3</sup> )
		Sciages	Grumes	
(1) Volume de bois potentiellement utilisable (1) <sup>1</sup>	107'000			
Proportion de grumes potentiellement utilisables (17% de (1))	18'200			
(2) Genutztes Volumen (2) (75% von (1))	80'300			
Volume exploité (2) (75% de (1))	13'700			➔ 13'700
Importations de grumes			(+) 9'100	1'500
Exportations de grumes			(-) 7'600	
Importations de grumes		(+) 28'500	(+) 47'500 <sup>2</sup>	44'100
Exportations de grumes		(-) 2'000	(-) 3'400 <sup>2</sup>	
<b>Total Marché CH</b>				<b>59'300</b>

<sup>1</sup> Bois fort<sup>□</sup> de fût >7 cm Ø, sans écorce et souche

<sup>2</sup> Valeurs en équivalents de bois ronds ; 1 m<sup>3</sup> de grumes = 0,6 m<sup>3</sup> de sciages

## Conclusions

Sur la base des faits exposés précédemment, les conclusions suivantes peuvent être tirées :

- La transformation des bois ronds de chêne s'effectue de plus en plus à l'étranger. Plus de la moitié (55%) de la production de grumes indigènes de 13'700 m<sup>3</sup> est exportée à l'étranger (7600 m<sup>3</sup>), si bien qu'une part importante de la plus-value de la filière de production du chêne y est réalisée.
- La demande indigène (volume du marché) de grumes de chêne et des produits dérivés (sciages, placages, etc.) se monte à 59'000 m<sup>3</sup> et dépasse de trois fois (3,25) la production potentielle maximale de chêne suisse.



# 3 Une stratégie de conservation et de promotion du chêne en Suisse

Patrick Bonfils, Patrick Corbat, Fabian Dietiker, Ernst Fürst, Sylvain Meier, Michel Monnin, Kurt Pfeiffer, Pascal Schneider, Hansruedi Walther et Denis Horisberger<sup>3</sup>

## 3.1 Conserver le patrimoine culturel et naturel du chêne !

Depuis des années, les forestiers suisses sont préoccupés par l'évolution des chênaies indigènes<sup>[70]</sup>. Survieillissement des peuplements, coûts d'entretien élevés et prix du bois insuffisants ne sont que quelques aspects qui compromettent la gestion durable des forêts de chênes suisses. En réponse à cette situation difficile, l'association proQuercus – un groupement de personnes issues de tous les milieux intéressés au chêne dans le but de conserver et de favoriser cette essence en Suisse<sup>[6]</sup> – a été fondée en 2001. Cette association souhaite créer un environnement organisationnel permettant le développement de projets et d'activités ciblés. Un concept global esquissant les lignes directrices des actions de promotion est également nécessaire. Dans ce but, la présente stratégie expose les champs d'action, les interrogations prioritaires et les mesures envisageables. Un processus concret bénéficiant d'un large appui de tous les intéressés est ainsi lancé.

### 3.1.1 Définir les valeurs

**La chênaie est un précieux patrimoine culturel et naturel**

Le lien séculaire entre l'homme et le chêne a laissé des traces (chap. 2.1). De nombreux noms locaux, mais aussi la présence physique de chênes dans notre paysage, témoignent de l'importance de cette essence dans le passé<sup>[54]</sup>. Le chêne occupe une place éminente dans la mythologie et les contes. Les anciens Celtes le considéraient comme puissant et sacré et, aujourd'hui encore, bien des gens y voient un symbole de force et de vitalité. De nombreuses constructions historiques ont recouru au bois de chêne, celui-ci constituant la meilleure option partout où l'on avait besoin d'un bois résistant et durable, que ce soit en aménagement intérieur ou extérieur.

Les traces des échanges entre la société et la nature, qu'ils soient d'ordre matériel ou immatériel, sont des éléments précieux de notre héritage culturel. Le chêne, expression visible de ce patrimoine, doit sa répartition actuelle en Suisse en grande partie à une promotion volontaire par l'homme (chap. 2.1). Ces forêts de chênes créées « artificiellement » apportent une contribution précieuse à la conservation et à la promotion de la biodiversité (chap. 1.9), en particulier sur les stations à hêtre du Plateau suisse. C'est ainsi que la chênaie apparaît souvent comme un patrimoine naturel de haute valeur créé par l'homme.

---

<sup>3</sup> La « Stratégie de conservation et de promotion du chêne en Suisse » a été adoptée à l'unanimité le 16 mai 2003 lors de l'assemblée générale de l'association proQuercus à Mellingen (AG).



Fig. 30: La clé du développement durable de notre société réside dans l'histoire, ou plus exactement dans notre patrimoine. L'UNESCO exprime ainsi ce constat : « La mémoire est le ressort de la créativité : Cela s'applique aux individus comme aux peuples qui trouvent dans leur patrimoine – qu'il soit naturel ou culturel, matériel ou immatériel – la clé de leur identité et une source d'inspiration »<sup>[80]</sup>. (Photo : Jeanne Chevalier)

### 3.1.2 Recenser les menaces

**Les chênes font partie de l'image forestière naturelle de la Suisse et offrent à la sylviculture de précieuses alternatives de traitement**

En Suisse, les quatre espèces indigènes de chênes (pédonculé, sessile, pubescent et chevelu) ne sont pas des espèces menacées, au sens botanique du terme. Ainsi, les chênes sessile, pubescent et chevelu disposent de niches écologiques dans lesquelles ils peuvent se maintenir à long terme. Ils croissent durablement, en tant qu'espèces caractéristiques des chênaies xérophiles et thermophiles, sur des stations superficielles, parfois très sèches, généralement sur des pentes raides (chap. 1.4)<sup>[75]</sup>. Le chêne pédonculé ne dispose pas en Suisse de refuge écologique propre dans lequel il formerait naturellement des massifs. Cependant, ses faibles exigences stationnelles lui permettent d'apparaître sur de nombreuses stations. Il est ainsi mélangé naturellement ou par l'action de l'homme aux peuplements forestiers les plus divers (chap. 1.1 ; 1.4).

Un réchauffement du climat, tel que prédit par des experts, pourrait se répercuter favorablement sur le chêne. À partir de populations<sup>[2]</sup> naturelles et artificielles qu'il s'agit de conserver aujourd'hui, sa répartition pourrait s'élargir à long terme (chap. 1.8). L'augmentation de la capacité de concurrence du chêne engendrerait de nouvelles et précieuses alternatives de traitement sylvicole.



**Des réformes profondes de l'agriculture ont entraîné le déclin du chêne à partir du 18<sup>e</sup> siècle**

**Le chêne est menacé en tant que source de matière première, valeur naturelle et patrimoine culturel**

Jusqu'au 18<sup>e</sup> siècle, le chêne était la principale essence économique au nord des Alpes, et favorisée en conséquence. Avec la révolution industrielle et agricole, il a rapidement perdu de son importance (chap. 2.1). Au 19<sup>e</sup> siècle notamment, de nombreuses chênaies furent sacrifiées à l'énorme demande de traverses destinées à la construction des lignes ferroviaires. Dès lors, la présence du chêne a constamment régressé pour ne représenter aujourd'hui que 2% du volume sur pied de la forêt suisse. L'Inventaire forestier national a enregistré une augmentation du volume entre 1985 et 1995. Le nombre de tiges a en revanche stagné et même nettement diminué au centre et à l'ouest de la Suisse (chap. 1.4). Les chênes deviennent donc toujours plus vieux et plus rares sur le Plateau. De plus, il est alarmant de constater que la moitié des peuplements ne comporte qu'une proportion de chêne égale ou inférieure à 20%<sup>[83]</sup>. L'éviction naturelle au profit du hêtre et d'autres essences devrait entraîner une nouvelle régression. Et ce sont justement les forêts abritant les chênes les plus imposants et les plus précieux, c'est-à-dire dans lesquelles la valeur culturelle du chêne est la plus grande, qui sont le plus menacées. Le service forestier estime que la moitié de ce patrimoine est mise en péril si rien n'est entrepris<sup>[73]</sup>.



Fig. 31:

Les chênes subissent une forte concurrence sur les stations de hêtraies fertiles (voir le houppier étroit et petit) et risquent de disparaître à long terme sans l'intervention de l'homme. (Photo P. Bonfils, WSL)

### 3.1.3 Déterminer les mesures à prendre – développer des visions

La régression du chêne ne menace pas seulement l'une de nos ressources indigènes en matière première (bois de chêne), mais également un patrimoine culturel et une valeur naturelle. Il est urgent de réagir.

**La préservation à long terme de la chênaie suisse exige une action coordonnée**

En Suisse, le chêne a la faveur de beaucoup de personnes. Depuis de nombreuses années, les propriétaires de forêts, les services forestiers et les protecteurs de la nature s'engagent pour la promotion de cette essence. Des chênaies sont entretenues, rajeunies et créées dans le cadre de nombreux projets, restreints ou d'envergure, avec ou sans le soutien des pouvoirs publics. Ces dernières années, l'opinion s'est toutefois renforcée parmi les praticiens sur le fait que la gestion durable de cette essence nécessite un regroupement et une réorientation ciblée de toutes les forces.

**La présente stratégie admet pour principe d'action une gestion et une promotion actives du chêne suisse dans le but de perpétuer un patrimoine culturel et naturel dynamique.**

La réalisation de cette vision repose sur trois axes de réflexion discutés dans les chapitres suivants :

- Prise en considération de la totalité de la filière de valorisation du chêne (chap. 3.2)
- Focalisation sur les champs d'action prioritaires et la définition des objectifs correspondants (chap. 3.3)
- Modulation de la stratégie de mise en œuvre (chap. 3.4)

## 3.2 La filière de valorisation

**La filière de valorisation constitue le niveau de référence de la stratégie du chêne**

La filière de valorisation décrit par étapes les activités réalisant les plus-values d'un produit – de l'acquisition et de la transformation d'une matière première à son utilisation par un client final<sup>[61]</sup>. L'examen global de la « filière de valorisation du chêne » exige la prise en considération d'aspects écologiques, techniques, sociaux et économiques. Cette acceptation élargie dépasse les questions spécifiquement forestières et offre la meilleure garantie de succès à long terme pour la mise en œuvre d'une stratégie suisse en faveur du chêne.

**Les filières de valorisation sont définies par leurs produits**

Les filières de valorisation sont définies par les produits finaux. La ressource naturelle se trouve à l'origine de telles filières : dans notre cas le chêne et la chênaie. Cette dernière peut déjà être considérée comme un produit puisqu'elle assume des fonctions particulières de protection de la nature, d'autant plus lorsqu'elle est aménagée en zone de détente attrayante ou conservée sciemment comme témoin du passé. D'autres produits finis et semi-finis résultent du traitement sylvicole des forêts de chênes. Le bois de feu peut être commercialisé directement, tandis que les bois ronds sont transformés en produits divers à travers d'autres processus (filière du bois). Une filière de valorisation se termine toujours par l'utilisation du produit, donc par le contact avec un client final. Conformément aux multiples exigences et besoins de la société vis-à-vis de la forêt, le chêne et la chênaie offrent un grand choix de produits potentiels (Fig. 32).

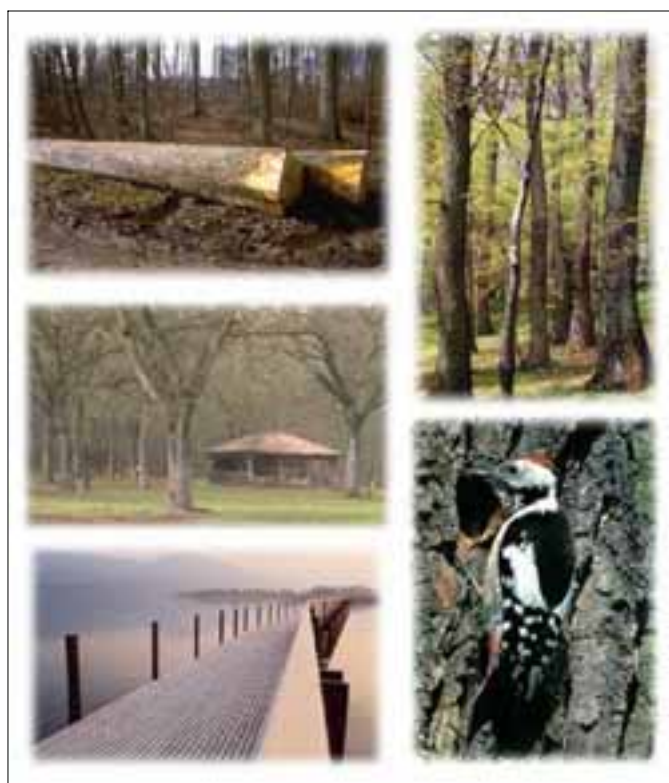


Fig. 32:  
Éléments du paysage, habitats (biodiversité), biens culturels, espaces de loisirs et bois sont tous des produits liés au chêne, expressions d'une multitude de filières de valorisation possibles.  
(Photos : EUFORGEN picture collection / Katharina Wernli / Nationalpark Eifel)

**Les filières de valorisation se définissent par leurs acteurs**

Les filières de valorisation du bois ne sont pas seulement caractérisées par leurs produits, mais surtout par leurs acteurs (Fig. 33). Ces derniers marquent la filière de valorisation depuis la conception du produit jusqu'à son utilisation. L'identification des principaux acteurs, de leurs tâches, des intérêts et des prestations permet de décrire leur rôle dans la mise en œuvre de la stratégie globale (chap. 3.4.3).

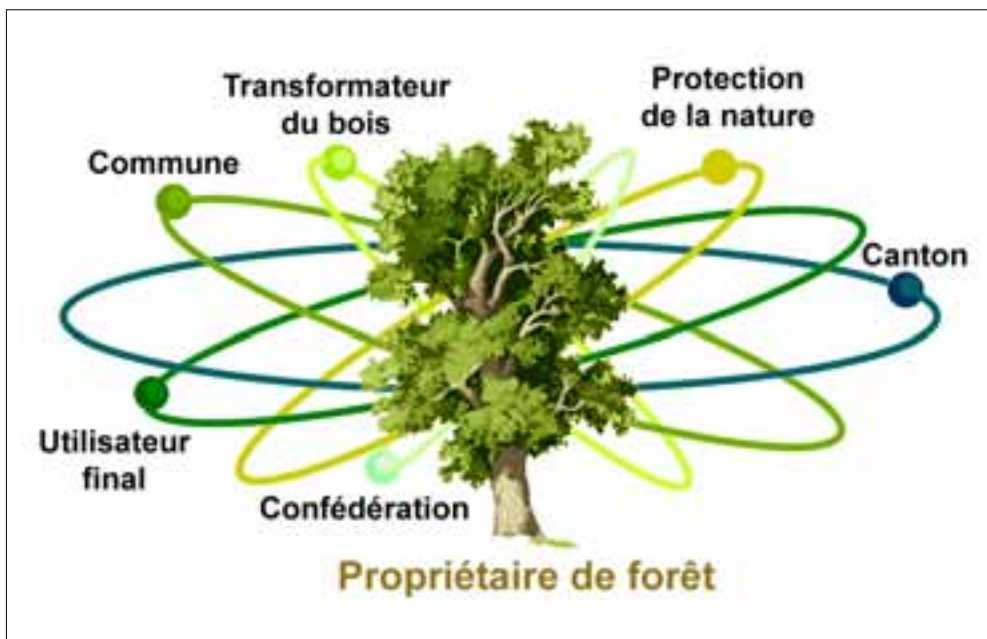


Fig. 33: Les acteurs de la filière de valorisation des produits du chêne et de la chênaie constituent l'environnement socio-économique du développement de la stratégie de conservation du chêne.

### 3.3 Champs d'action et objectifs

Le développement de la stratégie du chêne s'oriente sur quatre champs d'action qui forment la filière de valorisation du chêne (Fig. 34).

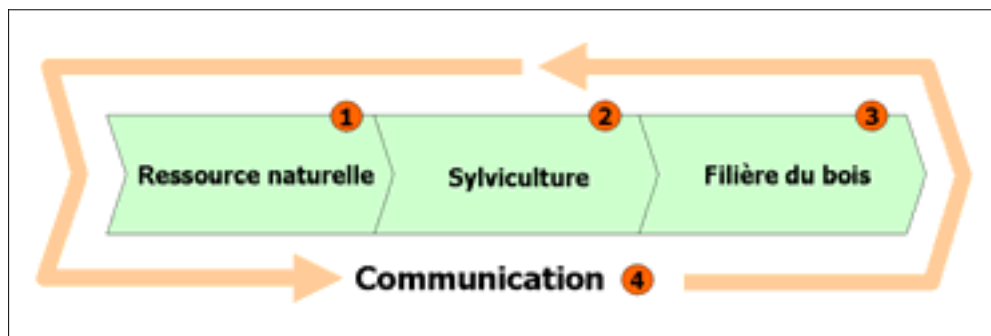


Fig. 34: Les quatre champs d'action de la stratégie du chêne :  
la ressource naturelle (1), la sylviculture (2), la filière du bois (3) et la communication (4).

Le développement concret de stratégies d'action et d'objectifs dans le cadre des champs d'action est appuyé ci-après par une analyse dite SWOT<sup>4</sup>. Dans ce contexte, développer des stratégies signifie confronter les chances et risques environnementaux avec les atouts et les faiblesses de l'entreprise afin d'en déduire un concept d'action solide. Dans la Tab. 8, les facteurs environnementaux sont comparés aux caractéristiques de l'économie indigène du chêne. Les conclusions de l'analyse sont ensuite reprises dans les différents champs d'action (chap. 3.3.1 à 3.3.4).

<sup>4</sup> SWOT = **S**trengths-**W**eaknesses / **O**pportunities-**T**hreats (forces-faiblesses / opportunités-menaces).

Tab. 8: Différentes propositions de mesures stratégiques ressortent de la comparaison entre l'économie du chêne et son environnement dans l'analyse SWOT<sup>11</sup>. Le terme « économie du chêne » recouvre ici toutes les personnes et groupements qui participent sous une forme ou une autre à la filière de valorisation du chêne. L'environnement est donné par les conditions-cadre écologiques, économiques et sociales.

		Facteurs de l'environnement	
		Opportunités	Menaces
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valeur de symbole et fascination de l'essence chêne</li> <li>▪ Grand intérêt de la collectivité pour la protection de la nature</li> <li>▪ Propriétés technologiques particulières du chêne</li> <li>• Grande demande en bois de chêne de bonne qualité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les caractéristiques et propriétés de la filière de valorisation indigène des produits des chênaies et du bois de chêne sont largement inconnues</li> <li>▪ Certaines parties de la filière du bois indigène sont de plus en plus transférées à l'étranger</li> <li>▪ Faible demande ou offre excédentaire de bois de chêne de qualité moyenne et médiocre</li> </ul>
Économie du chêne	<b>Forces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grande motivation du service forestier et des organisations de protection de la nature</li> <li>▪ Soutien institutionnel important du service forestier (administration, recherche)</li> <li>▪ Large éventail de produits (production, protection de la nature et détente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer le marketing des produits en tenant particulièrement compte des marchés de niches (3.3.3 / 3.3.4)</li> </ul>
	<b>Faiblesses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ressource naturelle chêne menacée</li> <li>▪ Savoir-faire limité en sylviculture du chêne</li> <li>▪ Investissements initiaux élevés pour la création et les soins des surfaces de chêne</li> <li>▪ Production de bois de chêne <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Quantités globalement petites</li> <li>➢ Proportion élevée de qualité médiocre</li> </ul> </li> <li>▪ Faible intégration de la production et de la transformation (économie de la forêt et du bois)</li> <li>▪ Faible intégration de la production et de la protection de la nature</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Développer des procédés peu coûteux de création de peuplements et de soins (3.3.2)</li> <li>▪ Soutenir le développement de produits novateurs (3.3.3)</li> <li>▪ Augmenter la transparence et améliorer les connaissances relatives à la filière de valorisation (3.3.3)</li> <li>▪ Améliorer l'organisation et la collaboration dans la filière du bois (3.3.3)</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre à profit les synergies possibles à l'intérieur de la filière de valorisation (3.3.3 / 3.3.4)</li> <li>▪ Élaborer des concepts de marketing spécifiques aux produits (3.3.4)</li> <li>▪ Mettre à profit le potentiel de RP du chêne (3.3.4)</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préservation quantitative et qualitative des ressources (3.3.1)</li> <li>▪ Ancrer le thème du chêne dans l'enseignement, créer une offre de formation continue (3.3.2)</li> <li>▪ Favoriser une sylviculture de qualité sur les stations appropriées (3.3.1)</li> <li>▪ Assurer les conseils sylvicoles aux praticiens (3.3.2)</li> <li>▪ Intégrer la protection de la nature dans les concepts de gestion (3.3.1 / 3.3.2)</li> <li>▪ Améliorer la collaboration entre praticiens et chercheurs (3.3.2 / 3.3.3)</li> </ul>	

### 3.3.1 La ressource naturelle

La notion de « ressource naturelle » se rapporte ici à l'ensemble des chênes présents en Suisse dans des chênaies ou dans des forêts mélangées riches en chênes. Environ 30% des chênes de Suisse croissent sur des stations sèches et peu fertiles. Les 70% restants se développent sur des stations riches en substances nutritives, bien approvisionnées en eau et profondes (chap. 2.3).

**Objectif : L'existence de la chênaie suisse est assurée quantitativement et qualitativement en tant que ressource naturelle.**

La préservation *quantitative* de la population de chênes<sup>□</sup> a pour but de conserver ou d'étendre la surface des chênaies.

**Conserver et préserver les chênaies ayant une fonction de protection de la nature prédominante** Les chênaies poussant sur des stations peu productives avec une fonction prédominante de protection de la nature doivent être conservées dans leur étendue. Au besoin, ces surfaces seront mises sous protection (p.ex. en tant que réserves forestières). Ces chênaies constituent des écosystèmes<sup>□</sup> naturels dignes de protection du fait de leur diversité génétique et de leur richesse en espèces (chap. 1.4). Reliées à d'autres forêts de chênes par un flux génétique étendu, elles constituent de facto de précieuses sources de variation génétique (chap. 1.3 ; 1.7). Elles renforcent ainsi le potentiel d'adaptation de l'ensemble de la population<sup>□</sup> suisse de chênes et offrent un intérêt particulier dans l'optique d'un probable changement climatique (chap. 1.8).

**Agrandir la surface des forêts de chênes de haute production** Les forêts riches en chênes sur des stations productives se caractérisent aussi bien par leur valeur naturelle élevée (grande biodiversité) que par leur excellente productivité (forêt productrice ; chap. 2.2). Mais la quantité faible et dispersée des bois de chêne de qualité disponibles aujourd'hui (chap. 2.3) complique le développement d'une filière rationnelle du bois. Comme le demandait déjà le projet PATCH<sup>5</sup>, il faut s'efforcer de créer 2000 ha de nouvelles forêts de chênes au cours des dix prochaines années. Les aspects qualitatifs doivent en particulier être renforcés par la densification et l'extension des massifs existants (voir plus bas). L'augmentation de l'étendue des forêts de chênes axées sur la production de bois offre une grande chance d'améliorer la valeur écologique et économique de l'ensemble de l'aire forestière.

La préservation *qualitative* s'appuie principalement sur les cinq éléments mentionnés ci-dessous.

**Protéger le patrimoine génétique des races locales indigènes** Les populations de chênes<sup>□</sup> doivent être conformes à la station et génétiquement variées, c'est-à-dire capables de s'adapter. Le matériel de reproduction (plants et semences) utilisé pour le rajeunissement doit donc être de haute qualité et adapté à la station (chap. 2.2). La conservation de la diversité génétique et la protection des races locales indigènes<sup>□</sup> font partie intégrante du développement durable des populations suisses de chênes<sup>□</sup> (chap. 1.4/1.7<sup>[7]</sup>).

**Intégrer la protection de la nature dans les concepts de gestion** Les chênes apportent une biodiversité remarquable à l'écosystème<sup>□</sup> (chap. 1.9). Ils contribuent à augmenter sa valeur naturelle non seulement dans les forêts, mais également dans les bosquets et les haies en dehors de l'aire forestière. Les aspects relatifs à la protection de la nature doivent être intégrés dans les concepts d'exploitation.

---

<sup>5</sup> PATCH 2000. Projet « Patrimoine chêne », dont le soutien financier par l'OFEFP a débuté en 2000.

**Créer des peuplements avec une forte proportion de chênes et une structure équilibrée**

Il faut s'efforcer d'obtenir une structure équilibrée des classes d'âge des peuplements au niveau régional ou, lorsque les populations de chênes<sup>(1)</sup> sont importantes, au niveau local. Les peuplements comportant une forte proportion de chênes (>50%) sont généralement préférables et constituent toujours des forêts intéressantes et précieuses. Seule une gestion forestière à long terme visant le chêne comme essence principale garantit sa conservation durable.

**Améliorer la qualité des boisements par des soins continus**

La qualité sylvicole de nombreux vieux peuplements de chênes laisse à désirer pour des raisons historiquement liées au mode d'exploitation (anciens taillis et taillis-sous-futaie<sup>(1)</sup>). L'entretien adéquat de la jeune forêt entraîne une amélioration continue de la qualité des peuplements et, par conséquent, du potentiel économique du chêne, jusqu'ici trop peu mis en valeur.

**Conserver et favoriser les chênes ayant une valeur esthétique ou culturelle particulière**

La valeur culturelle des chênes exige une protection allant au-delà de la conservation et de l'extension des forêts. Ainsi, il convient de préserver et de promouvoir les arbres isolés, les groupes ou les peuplements marquant esthétiquement le paysage. Les chênes spécialement grands, vieux et majestueux rappellent l'importance du chêne dans la mythologie. Les pâturages boisés et les haies riches en chênes, de même que les anciennes formes de traitement comme les taillis et taillis-sous-futaie<sup>(1)</sup>, sont des témoins historiques intéressants.



Fig. 35:  
Des arbres isolés tels que ce vieux chêne constituent des éléments caractéristiques de l'esthétique du paysage. À conserver le plus longtemps possible tout en les renouvelant de manière soutenue.

(Photo P. Bonfils, WSL)



### Mesures au niveau opérationnel

Les aspects quantitatifs et qualitatifs de la chênaie suisse sont pour la plupart influencés par les activités sylvicoles, sujet abordé au chapitre suivant. Cependant, à ce stade, diverses mesures méritent déjà mention.

- Rajeunissement ou création de peuplements de chênes sur les stations fertiles, en principe dans les situations où il est le plus concurrentiel et de préférence avec une forte proportion de chênes (>50%).
- Extension et densification de populations<sup>□</sup> existantes dans les régions prioritaires pour le chêne.
- Mise en place de périmètres de protection (p.ex. réserves forestières) pour les populations menacées de chênes à haute valeur naturelle.
- Élaboration de concepts cantonaux pour la conservation et l'exploitation des ressources génétiques du chêne en tenant compte des instruments existants, comme par exemple les peuplements semenciers, les forêts IGP<sup>6□[7]</sup> et les réserves forestières à interventions particulières.
- Création d'un « catalogue des arbres et peuplements d'intérêt culturel particulier » afin de documenter et de faciliter leur conservation

### 3.3.2 La sylviculture

Les forêts sont aménagées pour répondre aux besoins de la société. La sylviculture développe et met en œuvre des concepts de gestion conciliant les exigences de la société, du marché et de l'utilisation équilibrée des ressources.

**Objectif : La sylviculture des forêts de chênes répond aux exigences variées de la protection de la nature et de la production de bois de qualité. Des mesures de rationalisation sylvicole d'ordres biologique<sup>□</sup>, technique et organisationnel entraînent une réduction des frais d'entretien.**

**Une gestion multifonctionnelle de la chênaie réunit les intérêts économiques, écologiques et sociaux**

Les intérêts de la protection de la nature prédominent dans les chênaies situées sur des sols secs et peu productifs. En cas de besoin, les interventions sylvicoles visent à la conservation et au rajeunissement de la végétation arborescente naturelle. Les intérêts de la protection de la nature sont également pris en considération dans la forêt productrice de bois de qualité dans le cadre d'une sylviculture proche de la nature. Les concepts de gestion qui intègrent aussi bien les exigences économiques que les intérêts écologiques et sociaux entraînent une valorisation globale des forêts de chênes. Des exemples de tels concepts de gestion multifonctionnelle existent et sont mis en œuvre avec succès, par exemple dans le Rheinauer Forst (ZH)<sup>[76]</sup>.

<sup>6</sup> Forêts IGP = Forêts d'un intérêt génétique particulier<sup>□</sup>.



Fig. 36: Les objectifs économiques, écologiques et sociaux coexistent et se juxtaposent dans le Rheinauer Forst (ZH)<sup>[76]</sup>. De tels concepts de gestion combinée créent une plus-value pour tous les groupes d'intérêts et sont l'expression de la multifonctionnalité des forêts de chênes. (Photo : B. Miranda-Gut, WSL)

**Des motifs économiques, écologiques et culturels justifient la production de bois de chêne de qualité**

La compétitivité restreinte du chêne et ses besoins élevés en lumière exigent une sylviculture relativement intensive, notamment dans les stations de hêtraie. Il en résulte des soins coûteux, surtout dans les jeunes peuplements. Vu la pression croissante sur les coûts dans l'économie forestière, la question de leur justification se pose sérieusement. Aucune réponse absolue n'existe, même si les stations très fortement dominées par le hêtre paraissent en principe plutôt inadéquates. Cependant, les aspects écologiques et culturels codéterminent la valeur d'une forêt de chênes aux côtés des critères économiques (coût, rendement, risques de production, p.ex. dégâts dus à la neige mouillée) et influencent par conséquent la décision d'investissement d'un propriétaire de forêt. De même, la préexistence de chênaies étendues et d'une tradition locale de gestion sont des facteurs particulièrement déterminants.

**Les interventions sylvicoles ciblées sur le chêne amènent une amélioration de la qualité du peuplement**

Le chêne réagit très soupagement à son environnement. Les interventions sylvicoles doivent créer les meilleures conditions de croissance (p.ex. régulation des conditions de lumière et d'espace) et favoriser les individus ayant des propriétés positives (fût droit, bon élagage naturel ; chap. 2.2). La grande variation phénotypique<sup>[77]</sup> des peuplements de chênes permet la sélection d'individus appropriés et, au cours du développement du peuplement, une amélioration constante de leur qualité sylvicole. Différents essais menés avec des provenances suisses témoignent que des résultats bons à très bons peuvent être obtenus avec du matériel génétique local (Fig. 37).

Fig. 37:  
Essai de provenances à Mellingen (AG). Différentes provenances indigènes et étrangères de chênes ont été semées et plantées à Mellingen au début du 20<sup>e</sup> siècle. Nonante ans plus tard, la provenance locale s'est bien développée et présente des caractéristiques qualitatives remarquables. (Photo P. Bonfils, WSL)



**L'optimisation des aspects biologiques, techniques et organisationnels des soins aux jeunes forêts permet de diminuer les coûts**

La mise à profit des mesures de rationalisation d'ordres biologique<sup>[6]</sup>, technique et organisationnel conduisent à l'abaissement et à l'optimisation du coût des soins aux jeunes forêts. Le moment, le nombre, l'intensité et la forme des interventions sylvicoles doivent être harmonisés avec le développement naturel du peuplement et se concentrer sur l'essentiel. Une organisation optimale du travail avec engagement adéquat de machines (p.ex. débroussailleuse et déchiqueteuse) favorise la réduction des coûts d'intervention. Le savoir-faire relatif aux soins apportés au chêne est très inégal dans le service forestier. Les expériences existantes doivent donc être mises à profit et diffusées auprès de tous les intéressés.

**Le rajeunissement naturel sera préféré à la plantation aussi souvent que possible**

Le rajeunissement est l'une des principales étapes du développement d'un peuplement forestier. Le rajeunissement naturel du chêne présente d'importants avantages écologiques par rapport au rajeunissement artificiel<sup>[7]</sup>:

- Il assure une transmission aussi complète que possible des informations génétiques d'une génération d'arbres à la suivante.
- Il met à profit le flux génétique prononcé à l'intérieur et entre les populations de chênes<sup>[6]</sup> d'une ou de plusieurs espèces ; il garantit ainsi le potentiel d'adaptation élevé des populations indigènes.
- Grâce à l'abondance des semis et à leur grande diversité génétique, il offre un large potentiel de sélection naturelle<sup>[6]</sup> qui permet une bonne adaptation de la population aux conditions environnementales.

**Un réseau bien développé de peuplements semenciers approvisionne le service forestier en semences régionales appropriées**

Le chêne est planté relativement fréquemment en Suisse, pour de multiples raisons : rajeunissement naturel exigeant au niveau sylvicole, absence de peuplement semencier, rareté des années de glandée (et une certaine impatience du gestionnaire !) ou désir d'utiliser des provenances étrangères à forte production. Dans de tels cas, la provenance des semences et des plants joue un rôle important aux côtés du choix adéquat de l'espèce de chêne. Dans l'optique de la perpétuation des races locales indigènes<sup>[1]</sup> (voir chap. 3.3.1), on travaillera en priorité avec le matériel disponible régionalement, voir localement, dans le cadre du réseau officiel des peuplements semenciers appropriés. L'utilisation de provenances étrangères convenables ne doit être envisagée qu'en l'absence de semences ou de plants indigènes de qualité. Indépendamment de la provenance choisie, un principe incontournable se dégage : plus le nombre de tiges à l'hectare est réduit, plus la qualité des provenances doit être élevée. Cela permet de compenser les faibles possibilités de sélection<sup>[2]</sup> résultant d'une plantation à larges écartements.

#### **Mesures au niveau opérationnel**

Davantage encore que pour d'autres essences, les connaissances et l'expérience du service forestier local conditionnent une gestion fructueuse du chêne. Les mesures suivantes doivent y contribuer :

- Formation sylvicole ciblée du service forestier (écoles professionnelles).
- Formation de groupes d'experts et échange d'informations pratiques (cours, notices, articles dans les journaux professionnels, etc.).
- Conseils et soutien au service forestier dans les projets liés au chêne.
- Amélioration de la collaboration entre les chercheurs et les praticiens. Développement de méthodes de rajeunissement et de concepts d'entretien avantageux et efficaces.
- Intégration de la protection de la nature dans la planification sylvicole. Création de structures forestières écologiquement précieuses (îlots de vieux bois, forêts claires, etc.).

### **3.3.3 La filière du bois**

Les produits commercialisables issus de la filière du bois jouent un rôle important dans la mise en œuvre de la présente stratégie (voir aussi chap. 3.4.1/3.4.2) aux côtés de produits non commercialisables comme la biodiversité. La demande indigène de produits en bois de chêne dépasse largement la production (chap. 2.3) et constitue donc potentiellement un intéressant marché de niche.

En conséquence, la transformation du bois (1), la conception des produits (2) et l'organisation de la filière du bois (3) sont des étapes incontournables de la valorisation du chêne.

## (1) Transformation du bois

Le bois de chêne est utilisé par tous les acteurs de la construction et de l'habitat (chap. 2.3). Les scieries fournissent menuisiers, tourneurs, tonneliers, charpentiers, etc., en sciages et constituent donc un lien important entre l'économie forestière et les entreprises de transformation du bois. Conformément à sa position-clé dans la filière du bois, l'industrie du sciage mérite une attention toute particulière.

**Objectif : L'industrie du sciage des feuillus est en mesure de transformer le bois de chêne efficacement, en fonction des besoins.**

**L'industrie du sciage, particulièrement celle des feuillus, fait face à une grave crise structurelle**

L'industrie du sciage se trouve actuellement dans une situation dramatique. Les petites scieries luttent pour survivre dans un marché des sciages marqué par la concurrence internationale. Pour rester concurrentiel sur un produit de niche, le volume minimum de débitage nécessaire à une scierie spécialisée est estimé à 20'000 m<sup>3</sup> par an<sup>[28]</sup>. Les rares scieries débitant des feuillus en Suisse atteignent juste ce volume. Il faut donc s'attendre à la disparition de nombreuses scieries au cours des prochaines années.

**La production indigène de grumes de chêne est trop faible pour donner de nouvelles impulsions aux scieries**

Le potentiel de production suisse en grumes de chêne se monte à quelque 18'000 m<sup>3</sup> par an. Actuellement, seuls les trois quarts de ce volume sont exploités, soit à peine 14'000 m<sup>3</sup> (chap. 2.3). Cela constitue 3,5% de l'ensemble de la production de grumes feuillues en 2001 (390'000 m<sup>3</sup>)<sup>[58]</sup>. La production indigène de grumes de chêne n'est donc pas en mesure de fournir de nouvelles impulsions à l'industrie du sciage. La problématique de la pérennisation des scieries actives dans le domaine du sciage des feuillus se situe donc hors du cadre de la stratégie présentée ici.

### **Mesures au niveau opérationnel**

Les solutions et mesures relèvent d'une stratégie nationale pour la valorisation de l'ensemble des feuillus, dont le chêne ne constitue qu'une faible fraction.

Les possibilités d'amélioration du débitage et de la transformation du bois de chêne doivent être prioritairement recherchées dans une politique novatrice de produits et de communication, comme présentée sous le point (2) et au chapitre 3.3.4.

## (2) Conception des produits

### Le marketing des produits met en évidence les propriétés physiques particulières du bois de chêne

La conception des produits fait partie des aspects essentiels de la présente stratégie au titre du marketing. Le bois de chêne est utilisé dans de nombreux domaines de la construction et de l'habitat, si bien qu'un large éventail de produits est concevable. La présente stratégie ne peut avoir l'ambition de recommander une politique de produits spécifiques. Cependant, les bonnes propriétés mécaniques et la durabilité du bois de chêne devraient constituer des atouts de promotion qui le distinguent clairement des autres bois. Un marketing habile des produits doit précisément mettre à profit ces particularités.

### Des valeurs additionnelles permettent des variations de produits et donc une différenciation par rapport à la concurrence

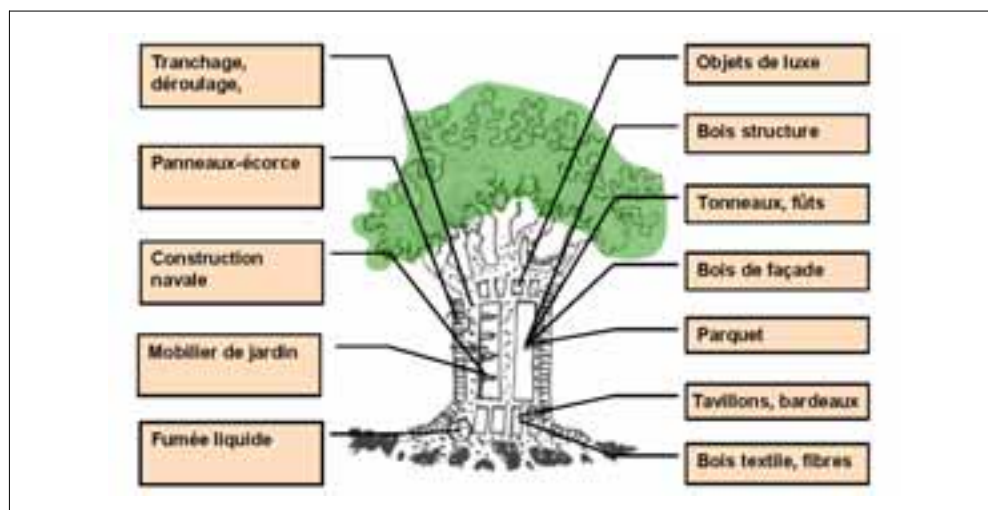
Le produit consiste en un faisceau de prestations matérielles et immatérielles. Il est formé du noyau du produit, c'est-à-dire d'un usage de base (p.ex. un parquet de chêne) et d'une valeur additionnelle. Cette dernière concerne entre autres les domaines de la création d'une marque, de l'emballage, du design ou du style de vie. Ainsi, suivant la conception, un parquet peut être qualifié de noble, d'élégant ou de rustique, transmettant ainsi un art de vivre correspondant. À côté de ces aspects émotionnels, le conseil personnel, les travaux de montage ou les prestations de garantie sont aussi des éléments importants de la conception du produit. Une bonne intégration des caractéristiques du produit crée ainsi d'intéressantes possibilités de différenciation et augmente sa compétitivité.

**Objectif : Un marketing habile permet d'écouler à un prix adapté au marché aussi bien les produits traditionnels que des produits novateurs identifiés au chêne indigène. Le volume absolu des produits en bois de chêne augmente sur le marché suisse.**

### La recherche sur le bois fournit des impulsions importantes pour le développement de produits

La recherche joue un rôle particulier dans le développement de nouveaux produits et offre de nouvelles solutions aux clients. Comme la recherche et le développement sont en général coûteux, les entreprises privées ne peuvent guère s'y engager. C'est pourquoi les projets sont en général concrétisés ou au moins cofinancés par un soutien étatique.

Fig. 38:  
Les multiples façons d'utiliser le bois de chêne sous forme de produits commercialisables. (Illustration : F. Pichelin et E. Zürcher, Haute école d'architecture de génie civil et du bois HSB, Bienne)



Il existe des exemples positifs de participation de la recherche au développement de produits. Ainsi, par exemple, la Haute école d'architecture de génie civil et du bois (HSB), à Bienne, s'engage dans le développement de produits en bois de chêne (Tab. 9).

Tab. 9: La valorisation globale du chêne en faveur du développement de produits potentiels (indications : F. Pichelin et E. Zürcher, Haute école d'architecture de génie civil et du bois HSB, Bienne)

<b>Formes de valorisation</b>	<b>Avantages / potentiels</b>	<b>Améliorations prioritaires, recherches, développements</b>
Tonneaux, fûts et barriques <sup>7</sup>	Savoir-faire ancestral ; demande en progression ; conformité à l'idée du terroir.	Diminution de la porosité du bois selon date d'abattage ; traçabilité du produit.
Tavillons et bardeaux	Résistances reconnues ; regain d'intérêt pour façades en bois.	Collaboration avec architecte ; design ; modules de construction-façade.
Produits dérivés de l'écorce	Utilisation en pharmacologie et en agriculture bio-dynamique.	Exploration des propriétés de protection.
Tranchages Déroulages au niveau de la couronne	Besoin de structures de bois esthétiques et originales en menuiserie fine ; marqueterie.	Mise au point de techniques de tranchage ; déroulage pour petites dimensions.

#### **Mesures au niveau opérationnel**

Les propositions suivantes sont faites dans le domaine de la conception des produits:

- Soutien à la recherche de produits novateurs.
  - ⇒ Motivation des instituts de recherche pour développer des programmes et des produits spécifiques au chêne.
  - ⇒ Amélioration de la collaboration entre recherche et pratique : projets communs (p.ex. CTI<sup>7</sup>), journées d'information sur les produits, etc.
- Amélioration d'un marketing étendu des produits. Création d'une infrastructure pour appuyer les acteurs du marché (conseils).
- Promotion et documentation de produits développés avec succès. Exemple : pro-Quercus récompense les créateurs d'un produit original valorisant le chêne ou les chênaies (« Oscar du chêne »).

<sup>7</sup> CTI = Commission pour la technologie et l'innovation, Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT).

### (3) Organisation de la filière du bois

**Les marchés des utilisateurs finaux déterminent la filière du bois**

La filière du bois est constituée d'une chaîne de commercialisation des produits bruts, semi-finis et finis. Elle est en général déterminée par les utilisateurs finaux. Il s'agit le plus souvent de marchés internationaux faisant l'objet d'une âpre lutte, avec des prix fixés par les acheteurs. La pression qui en résulte est reportée en amont sur tous les acteurs de la filière (chap. 2.3).

**Une filière du bois bien organisée offre un avantage concurrentiel au produit indigène**

Sous la pression d'une rentabilité en perte de vitesse, l'optimisation de la filière du bois fait actuellement l'objet de discussions intenses dans l'économie des forêts et du bois<sup>[59]</sup>. En arrière-plan réside la conviction d'une forte dépendance des prestations fournies dans la filière du bois par rapport à la coopération des acteurs impliqués. Des filières bien organisées augmentent l'intérêt des clients, améliorent la compétitivité et renforcent la stabilité des relations d'affaires. Une meilleure organisation de la filière du bois constitue donc un élément-clé de la mise en œuvre de la stratégie de promotion du chêne.

**Objectif : La collaboration et la coordination entre les différents acteurs de la filière nationale du bois de chêne améliorent la qualité des produits et abaissent les coûts de production. L'accroissement de la plus-value globale bénéficie à tous les acteurs de la filière du bois.**

**La mise en valeur du chêne est réalisée par le biais de marchés nationaux et/ou de produits de niche**

La production suisse de bois de chêne est insignifiante au niveau européen. L'accroissement annuel du chêne en France, par exemple, atteint le double du volume sur pied<sup>□</sup> de cette essence en Suisse<sup>[5]</sup>. La stratégie de mise en valeur du chêne suisse n'a en conséquence pas d'avenir sur les marchés internationaux. Elle doit donc se concentrer sur les filières régionales et nationales, ainsi que sur les marchés de niche, afin d'établir une relation mentale du public avec la ressource naturelle et les produits indigènes (chap. 3.3.4).

#### **Mesures au niveau opérationnel**

- Les mesures de soutien au fonctionnement de la filière du bois de chêne ressortent du domaine de la communication et seront traitées dans le chapitre 3.3.4.



### 3.3.4 La communication

La communication occupe une place particulière dans la présente stratégie. D'une part elle vise l'amélioration du flux d'informations, donc la transparence à l'intérieur de la filière du bois (1) et d'autre part, elle doit soutenir le marketing des produits des chênaies et du chêne (2).

#### (1) Flux d'informations dans la filière du bois

**L'amélioration de la communication à l'intérieur de la filière du bois crée un avantage concurrentiel pour les produits indigènes**

La filière du bois de chêne constitue un réseau logistique caractérisé par le flux des biens et de l'information. Cette dernière revêt une importance capitale, car elle est indispensable à l'orientation et à la coordination du flux des biens. Par exemple, la proportion de bois de chêne indigène dans les habitations et les ponts ne peut être augmentée que si les maîtres d'œuvre, planificateurs et architectes peuvent en disposer dans la quantité et la qualité nécessaires. Plus le flux d'informations est efficace, plus les produits indigènes seront pris en considération. Une filière du bois bien organisée présentera ainsi un avantage concurrentiel pour l'ensemble de l'industrie suisse du bois de chêne.

**Objectif : Le flux d'informations à l'intérieur de la filière du bois de chêne s'améliore et crée davantage de transparence.**



Fig. 39: Le 6 avril 2001, une nouvelle passerelle en bois sur le lac de Zurich été ouverte au public entre Rapperswil (SG) et Hurden (SZ). Grâce à une collaboration et à une planification précoces entre le maître d'œuvre, les ingénieurs et les architectes d'une part et les acteurs de l'économie de la forêt et du bois d'autre part, 70% du bois de chêne utilisé pour cet important projet sont issus des forêts suisses<sup>[63]</sup>, exemple d'un flux d'informations efficace dans la filière du bois. (Photo Katharina Wernli)

### **Mesures au niveau opérationnel**

- Améliorer les connaissances relatives à la filière du bois de chêne. Les adresses, activités et prestations des différents acteurs sont mises à la disposition de tous les intéressés (mise en place de [www.proquercus.ch](http://www.proquercus.ch)!).
- Présenter l'offre et la demande de produits en bois de chêne sur Internet. Offrir aux acteurs de la filière du bois la possibilité de prendre contact les uns avec les autres.
- Soutenir la mise en œuvre et la réalisation de projets valorisant le bois de chêne. ProQuercus organise des manifestations d'information et interpelle les mandants potentiels, avec pour public-cible prioritaire les ingénieurs, architectes et maîtres d'œuvre (p.ex. communes). Projets d'actualité et exemples sont présentés sur Internet avec indication des personnes de contact.
- Donner la préférence à l'utilisation des ressources et infrastructures locales. Les connaisseurs reconnus de la filière du bois (scieurs, marchands, etc.) soutiennent les objectifs de la stratégie en tant qu'« ambassadeurs bénévoles du chêne » et servent d'intermédiaires (augmentation de la transparence du marché).

## **(2) Marketing des produits chênaies et du chêne**

En marketing, la communication fait une distinction entre la publicité et les relations publiques. La publicité constitue l'un des quatre instruments du marketing (produit, prix, distribution et communication) ; elle est dirigée vers un public-cible déterminé (segment de clientèle). À l'inverse d'une publicité orientée vers le produit, les relations publiques cherchent à éveiller l'intérêt et la compréhension d'un large public sur un thème donné.

### **Objectif :**

- **Un travail ciblé de relations publiques renforce l'intérêt et la compréhension pour la conservation du patrimoine naturel et culturel du chêne en Suisse.**
- **Une meilleure publicité augmente la demande en produits indigènes. Du propriétaire forestier à l'utilisateur final, chacun reconnaît les avantages concurrentiels de ces produits et participe à leur promotion.**

**La publicité thématise l'utilité et les avantages des produits liés au chêne**

La publicité pour les produits liés au chêne essaie de thématiser leurs propriétés spécifiques et de soutenir leur positionnement par rapport aux produits concurrents. Par exemple, le bois de chêne est prédestiné aux utilisations de plein air à cause de sa résistance naturelle à la pourriture. Une imprégnation n'est généralement pas nécessaire, si bien qu'il convient mieux que d'autres bois pour la construction de places de jeu. La publicité s'efforcera de présenter aux clients potentiels les avantages de ce produit spécifique.

**Culture et nature sont communiquées comme des plus-values émotionnelles**

La publicité pourra également lier le produit à sa contribution à la dynamisation d'un patrimoine culturel et naturel menacé. En réaction à la mondialisation envahissant tous les domaines de la société, les produits mis en relation avec les notions de « local », « autochtone » ou « durable » jouissent d'une attention particulière de la part du consommateur, notamment pour les produits culturels et naturels. La plus-value émotionnelle est appréciée aujourd'hui par un nombre croissant de personnes.

**La gestion durable et la conservation sont présentées comme deux notions complémentaires**

Les relations publiques consisteront surtout à promouvoir les valeurs culturelles et naturelles du chêne en Suisse auprès d'un large public (p.ex. écoles, sociétés, communes, etc.) (chap. 3.1.1). Dans ce contexte, la relation entre la gestion durable d'une ressource naturelle et sa conservation mérite une attention particulière (chap. 3.1.3).

#### **Mesures au niveau opérationnel**

- Améliorer la publicité pour les produits des forêts de chênes et les produits en bois de chêne indigène.
- Examiner la possibilité de faire connaître au client l'origine indigène de produits en bois de chêne (label, marque, AOC/IGP<sup>8</sup>).
- Développer et mettre en œuvre un concept général de communication et de relations publiques. ProQuercus développe notamment un site Internet qui répond aux exigences de la présente stratégie du chêne (p.ex. [www.proquercus.ch](http://www.proquercus.ch)).

---

<sup>8</sup> AOC = Appellation d'origine contrôlée (all. GUB) / IGP = Indication géographique protégée (all. GGA)

## 3.4 Mise en œuvre

La mise en œuvre des objectifs cités dans les champs d'action et les mesures opérationnelles implique la collaboration et l'engagement de toutes les personnes, organisations et institutions intéressées au chêne. Le résultat de cette coopération doit être la création d'un réseau d'intérêts en faveur du chêne. Les points suivants décrivent ce concept fondamental dans la présente stratégie.

- La **philosophie de produit**, esquissée dans les chapitres 3.2 et 3.3.3, garantit la relation avec le client (marketing!) et met à profit les forces dégagées par la reconnaissance de l'utilité du produit (chap. 3.4.1).
- Les produits liés aux chênaies et au bois de chêne forment la base de **réseaux d'intérêts** et assurent le lien entre les différents acteurs de la filière de valorisation (chap. 3.4.2).
- Les **acteurs de la filière de valorisation** utilisent les outils mis à leur disposition pour promouvoir la présente stratégie (chap. 3.3.4).
- De nouvelles impulsions sont données dans le cadre de la **recherche et de l'enseignement** en vue du développement et de la mise en œuvre de la présente stratégie (chap. 3.4.4).
- Une **plate-forme commune d'information et de communication** renforce le flux d'informations à l'intérieur de la filière de valorisation du chêne (chap. 3.4.5).

### 3.4.1 Incitations et motivations

**Les besoins humains sont le moteur de l'action sociale**

La motivation à l'action sociale réside dans le désir de satisfaire des besoins humains, c'est-à-dire dans la création de valeurs ou de produits. Autrefois, la grande valeur attribuée au chêne reposait sur l'utilisation de ses produits, comme le bois, l'écorce, les glands, etc. (chap. 2.1). Les exigences et les besoins de l'homme ayant changé au cours de l'histoire, reste à résoudre la question de la transmission d'un patrimoine culturel vivant tel que la chênaie dans le contexte social actuel. Aujourd'hui comme autrefois, la réponse se situe probablement dans le produit, c'est-à-dire dans la satisfaction de besoins actuels.

**Les produits répondent à des besoins sociaux de types matériel et immatériel et sont les garants d'une mise en œuvre efficace de la stratégie du chêne**

Les produits se définissent comme des prestations matérielles et immatérielles qui ont pour but de satisfaire des besoins. Le parquet de chêne, par exemple, correspond à l'acceptation classique du produit, c'est-à-dire de l'utilisation du bois de chêne comme revêtement de sol répondant à des exigences précises aux niveaux de l'esthétique et de la durabilité. Mais la promotion du chêne en faveur de la biodiversité correspond aussi à un besoin social. Les surfaces de chêne auxquelles cette fonction est attribuée, avec une gestion adéquate, fournissent des prestations immatérielles qui peuvent également être qualifiées de produits. Si différents que puissent être ces deux produits, ils possèdent quelque chose en commun : ils répondent à un besoin social et sont donc légitimés. Le succès de ces produits représente la meilleure garantie de mise en œuvre de la présente stratégie.

### 3.4.2 Réseaux d'intérêts

**Les produits liés au chêne sont le fondement de réseaux d'intérêts en faveur de cette essence**

Les produits naissent toujours dans un contexte social. De la recherche à l'utilisation, en passant par la commercialisation, un grand nombre de personnes, d'organisations et d'institutions sont en contact avec le produit. Tous font partie d'un vaste réseau agissant dans l'intérêt du produit et de sa fabrication (Fig. 40). Le développement et le marketing des produits liés au chêne ont pour effet final la valorisation des forêts de chênes et, par conséquent, la conservation et la promotion du chêne en Suisse.

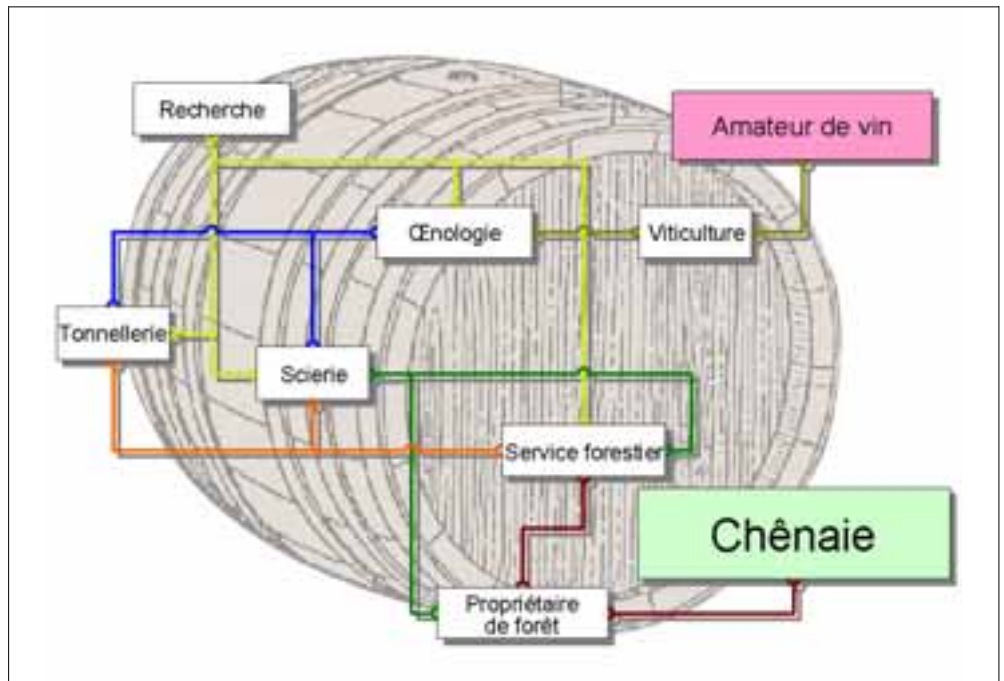


Fig. 40: Le réseau d'intérêts « barrique »<sup>[67]</sup>. Le vin élevé en fûts de chêne (barriques<sup>[68]</sup>) est très demandé par les consommateurs depuis quelques années. Le fût de chêne se situe à l'extrémité de cette filière de production. Une multitude de professionnels et d'intéressés participent à ce processus de production recourant au chêne en tant que matière première ou produit intermédiaire. Ils forment par conséquent directement ou indirectement un ensemble de promotion des forêts de chênes. (Illustration du fût tirée de<sup>[68]</sup>)

### 3.4.3 Acteurs de la filière de valorisation

**Les propriétaires de forêts fournissent des produits liés au chêne en fonction de la demande**

**Propriétaires / gestionnaires de forêts.** Les propriétaires de forêts privées et publiques ou leurs gestionnaires disposent du droit d'exploitation de la forêt dans le cadre des prescriptions légales. Ils décident en dernier ressort de la mise à disposition des produits commercialisables. En règle générale, les propriétaires privés

orientent leur gestion vers le profit en vue d'assurer au moins une gestion rentable de leurs forêts<sup>[79]</sup>. Moins marquée chez les propriétaires de forêts publiques, cette attitude pourrait toutefois rapidement changer en période de restrictions financières généralisées. Quant aux produits non commercialisables, ce sont surtout les propriétaires de forêts publiques qui s'investissent dans les domaines de la biodiversité, des loisirs et de la culture, satisfaisant ainsi des besoins immatériels de la société. Les coûts de ces prestations d'intérêt général sont habituellement supportés par les pouvoirs publics (communes, cantons, Confédération).

Tab. 10: Représentation schématique de la relation entre les acteurs de la filière de valorisation et différentes catégories de produits.

Acteurs de la filière de valorisation	Relation au produit :							
	Propriétaires / gestionnaires de forêt (privés / publics)	Confédération (OFEFP, Dir. féd. des forêts, Div. protection nature et du paysage, autres)	Cantons (Service forestier, conservation de la nature et du paysage, autres)	Communes politiques	Protection de la nature (ONG)	Industrie du sciage et de transformation du bois	Client / utilisateur final	
<b>Produits du chêne et des chênaies</b>								
Paysage (éléments marquants)	●	○	○	○	○			○
Habitats (biodiversité accrue)	●	○	○	○	○			○
Espaces de loisirs (attractivité renforcée)	●	○	○	○	○			○
Biens culturels (référence historique plus forte)	●	○	○	○		●		○
Bois de chêne (produits finis et semi-finis)	●	○	○	○		●		○

**La Confédération soutient les mesures sylvicoles de création et d'entretien des peuplements de chênes et s'engage dans la formation, le conseil et la recherche**

**Confédération.** Sur la base de son mandat constitutionnel, la Confédération est chargée d'assurer les fonctions économique et sociale de la forêt (art. 77 Cst.), de conserver la faune et la flore et de protéger leur milieu naturel (art. 78 Cst.). À cet effet, des lois fédérales ont été édictées dans les domaines de la forêt (LFO), de la protection de la nature et du paysage (LPN) et de l'aménagement du territoire (LAT). Celles-ci constituent les principales bases de soutien de la présente stratégie du chêne. En particulier, la loi sur les forêts prévoit des aides financières pour les mesures sylvicoles et la récolte des semences forestières, de même que dans les domaines de la formation, des conseils, de la recherche et de la collecte de données (y c. aides à l'exécution). À partir de 2006, la politique de subventions sylvicoles se

réalisera uniquement par des contrats de prestations ciblés d'après le modèle « efor2 »<sup>[29]</sup>.

La loi sur la protection de la nature et du paysage prévoit des subventions pour la conservation de paysages dignes de protection, de sites évocateurs du passé ou de monuments naturels et culturels. L'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), et plus précisément la Direction fédérale des forêts et la division Nature et Paysage, est le principal interlocuteur au niveau fédéral pour la mise en œuvre de la stratégie du chêne. En finançant des projets et en créant des systèmes incitatifs adéquats, l'OFEFP a la possibilité de soutenir une évolution ciblée dans le sens des champs d'action proposés et de motiver ainsi les cantons, communes et propriétaires de forêts à collaborer.

**La stratégie du chêne intègre les différentes demandes du processus PFS actuel et les concrétise**

La stratégie en faveur du chêne fixe des priorités pour le développement durable de la forêt, la protection de la biodiversité, la promotion de la filière du bois et la protection de biens culturels. Elle intègre ainsi de nombreuses exigences du Programme forestier suisse (PFS) développé par la Direction fédérale des forêts sur mandat du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), en collaboration avec les responsables forestiers. Le but de ce programme est de formuler une future politique forestière de la Confédération et de la mettre en œuvre progressivement. Celle-ci doit répondre à toutes les exigences culturelles, sociales, écologiques et économiques concernant la forêt. La stratégie en faveur du chêne non seulement intègre des éléments essentiels du processus PFS actuel, mais peut aussi être considérée comme un exemple pratique de mise en œuvre.

**Les cantons développent leurs propres concepts de conservation et de promotion du chêne et les mettent en œuvre**

**Cantons.** La législation fédérale définit la marge de manœuvre des législations cantonales dans les domaines de la forêt, de la protection de la nature et du paysage et de l'aménagement du territoire. Sur cette base, les cantons élaborent des concepts d'affectation et de protection et sont responsables de leur application (compétence d'exécution). Au niveau cantonal, les principaux interlocuteurs pour la mise en œuvre de la stratégie du chêne sont les services forestiers et les offices de protection de la nature. Leur soutien est décisif pour la mise en œuvre de mesures concrètes (p.ex. projets sylvicoles), car le versement des subventions fédérales est généralement conditionné par une prise en charge correspondante des cantons. Leurs contributions correspondent approximativement à celles de la Confédération et varient légèrement de canton à canton.

Les cantons ont la possibilité de contribuer de façon décisive à la conservation du patrimoine naturel et culturel du chêne en élaborant des concepts globaux de conservation et de promotion. La protection et la gestion durable de cette ressource naturelle constituent les points essentiels de ces concepts (chap. 3.3.1). La prise en compte des intérêts des propriétaires forestiers (gestion) et de la protection de la nature est indispensable. Des conditions-cadre adéquates alliées à des incitations financières doivent en particulier permettre aux gestionnaires d'exploiter rentablement les forêts de chênes. Mais les objets tels que les arbres, groupes d'arbres et parcs situés hors de l'aire forestière constituent également des monuments naturels

et culturels extrêmement précieux à préserver dans le cadre de la protection de la nature et du paysage ainsi que de l'aménagement du territoire.

**Les communes mettent à profit leurs relations de proximité avec le citoyen pour favoriser le chêne**

**Commune (politique).** Les communes constituent les unités de base de l'administration publique, proches du citoyen. Elles exercent une grande influence sur l'aménagement et représentent des partenaires fondamentaux pour la mise en œuvre de la stratégie du chêne, d'autant plus lorsqu'elles cultivent déjà une tradition vivante du chêne au titre de propriétaires. En raison de leur proximité avec les clients potentiels et les utilisateurs finaux des produits liés au chêne, les communes sont très intéressées à conserver des valeurs naturelles et culturelles particulières. Une meilleure qualité de vie augmente leur attractivité en tant que lieu de résidence.

Le soutien de la stratégie du chêne par les communes peut revêtir différentes formes : prise en considération du bois de chêne lors de la construction et de la transformation des infrastructures publiques (p.ex. école et maison de commune, ponts et passerelles, installations de loisirs), thématisation du chêne dans les domaines de la formation (écoles), de la culture (fêtes, expositions) et de l'aménagement local (conservation et protection des vieux chênes, plantations), etc.

**Les organisations de protection de la nature disposent d'un grand potentiel de communication**

**Protection de la nature.** Les organisations non gouvernementales (ONG) de protection de la nature exercent des tâches importantes dans les domaines des relations publiques, de la protection et du contrôle des biotopes. Elles ont gagné au fil du temps une importance croissante dans la communication des messages politiques et dans la réalisation de projets concrets. Des organisations telles que Pro Natura, le WWF, l'ASPO BirdLife Suisse, entre autres, sont donc de précieux partenaires dans un réseau d'intérêts développé en faveur du chêne. Elles peuvent soutenir la mise en œuvre de la stratégie de gestion durable du chêne en aidant à trouver un équilibre entre les exigences économiques, écologiques et sociales, p.ex. lors de l'élaboration de concepts de gestion adéquats avec les propriétaires et les services forestiers. Les organisations de protection de la nature disposent d'un grand potentiel dans le domaine de la communication pour sensibiliser un large public aux intérêts de la stratégie du chêne.

**Les entreprises de transformation du bois peuvent influencer le client final**

**Scieries et entreprises de transformation du bois.** Les acteurs de la filière du bois sont responsables de la fabrication de produits en bois de chêne à différents niveaux de transformation. Ils complètent ainsi l'offre de produits générée par les propriétaires et gestionnaires de forêts (voir Tab. 10). Leur activité est entièrement orientée vers le profit et donc largement tributaire de la philosophie du produit (chap. 3.4.1). Ils ont en général des relations étroites avec leurs clients, relations qu'ils peuvent utiliser en faveur du chêne. Les professionnels ont la possibilité de souligner les avantages du bois de chêne auprès des clients finaux et d'influencer ainsi de manière déterminante l'utilisation de ce matériau. C'est le cas par exemple des ingénieurs du bois, des architectes et des charpentiers lors de la planification et de la réalisation de constructions ou, pour les menuisiers, les ébénistes et les tourneurs, pour tout le domaine de l'aménagement intérieur. En tant qu'organisation faîtière de l'économie des forêts et du bois, LIGNUM dispose de bons contacts avec les asso-



ciations professionnelles concernées et pourrait s'engager en faveur du chêne dans des cas concrets.

**Le client ou l'utilisateur final agit sur l'ensemble de la filière liée au chêne**

**Clients / utilisateurs finaux.** À l'extrémité de la filière, le client ou l'utilisateur final décide des activités déclenchées par sa demande de prestations matérielles et immatérielles. Il est donc le véritable moteur de la mise en œuvre d'une stratégie de valorisation du chêne. Les clients et utilisateurs finaux, en général des personnes privées, peuvent exprimer leurs intérêts et leurs besoins dans le cadre de sociétés, d'entreprises privées ou d'institutions publiques et générer ainsi une demande de produits liés au chêne. Il appartient toutefois aux autres acteurs de la filière de valorisation de stimuler cette demande, d'y réagir et de fabriquer les produits appropriés (marketing).

#### **3.4.4 Recherche et enseignement**

A côté des acteurs de la filière de valorisation cités plus haut (chap. 3.4.3), la recherche et l'enseignement jouent un rôle important pour atteindre tous les objectifs fixés dans les champs d'action. La « bonne » gestion du patrimoine naturel et culturel du chêne soulève de nombreuses questions touchant la recherche appliquée. Citons les exemples choisis que sont l'optimisation des soins aux jeunes chênaies<sup>9</sup> (champ d'action sylviculture, chap. 3.3.2) et l'amélioration de la logistique à l'intérieur de la filière du bois de chêne (champ d'action filière du bois, chap. 3.3.3).

**La promotion du chêne offre un large champ d'action à la recherche et à l'enseignement**

Les problématiques de mise en œuvre de la stratégie (chap. 3.3.1 à 3.3.4), autant que les connaissances fondamentales présentées dans les chapitres 1 et 2, sont basées sur les résultats de différents projets de recherche. L'élaboration et la mise en œuvre de la stratégie de promotion du chêne offrent donc à la science un large champ d'action en relation avec la pratique. Dans le domaine de la formation et du perfectionnement, la recherche appliquée offre notamment la possibilité de démontrer l'intérêt de la conservation et de la promotion du chêne à un large public, jeune ou adulte.

Les instituts nationaux et régionaux de recherche et d'enseignement sont des partenaires irremplaçables du réseau d'intérêts en faveur du chêne. Les deux écoles polytechniques fédérales de Zurich et Lausanne (EPF), l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA), la Haute école d'architecture de génie civil et du bois (HSB) à Bienne, les centres forestiers de formation de Lyss et Maienfeld, l'École d'ingénieurs de Changins, filière œnologie (HES)<sup>10</sup>, sont entre autres concernés.

---

<sup>9</sup> Un tel projet a été lancé au WSL sous le titre « Procédés de rajeunissement extensifs après Lothar ». (pour plus d'informations, voir <http://www.wsl.ch/projects/extverj/welcome-de.ehtml>).

### **3.4.5 proQuercus**

L'association proQuercus a été fondée en 2001. Son but est de conserver et de favoriser le chêne en tenant compte des aspects écologiques, économiques et culturels. Elle représente donc tous les acteurs de la filière de valorisation du chêne et s'engage pour une gestion commune et coordonnée du patrimoine naturel et culturel lié au chêne. L'association constitue en priorité une plate-forme d'échange d'expériences et de connaissances. Elle assure en ce sens une fonction de coordination. Les activités de l'association doivent en particulier contribuer à mobiliser tous les intéressés et à promouvoir la conscience de l'importance du patrimoine naturel et culturel du chêne.

## 4 Exemples de mise en œuvre

### 4.1 Le mariage du bois de chêne et du vin – exemple de synergie prometteuse pour l'avenir

Denis Horisberger et Judith Auer

Une filière d'utilisation du  
bois de chêne réactivée

Dans un marché du bois en dépression économique, le développement d'une filière économique utilisant le bois de chêne représente un atout majeur pour redynamiser l'intérêt de la société pour le chêne.

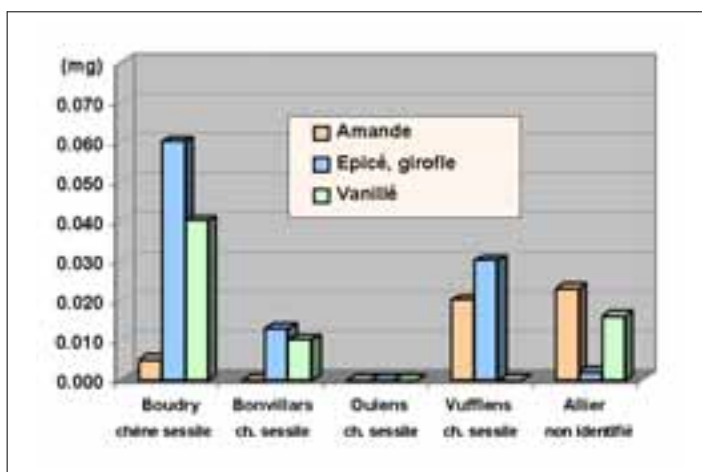


Fig. 41:  
Château d'Auvernier (NE).  
Cave d'élevage des vins en  
barriques<sup>□</sup>.  
(Photo D. Horisberger)

Après avoir été abandonnés au profit de cuves en matériaux inertes (béton, inox etc.), les fûts de chêne, tout comme l'art de la tonnellerie, retrouvent aujourd'hui leurs lettres de noblesse. L'élevage d'un vin en barriques<sup>□</sup> permet en effet de l'enrichir en composés aromatiques (vanille, girofle, fumé, épicé, boisé, noix de coco, grillé, fruits divers etc.) et phénoliques (tannins et matières colorantes). De plus, le bois étant poreux, le passage de l'air permet d'intéressantes modifications physico-chimiques du vin (robe plus intense, meilleure maturation). Mais on ne saurait espérer une bonification d'un vin médiocre par un passage en barrique<sup>□</sup> ! Le bois doit absolument rester au service d'un vin riche sur le plan aromatique, sans le dominer par un caractère boisé désagréable. Le bois de chaque arbre, chaque espèce de chêne ou encore chaque forêt développe un complexe aromatique original et

unique, ce qui donne la mesure de la complexité du problème. De plus, le séchage du bois (2 ans à l'air libre) et le travail du tonnelier sont déterminants pour le résultat final. Et que dire du travail de l'œnologue<sup>[1]</sup> qui, au cours de l'élevage du vin, peut encore détruire ou mettre en valeur les qualités des fûts de chêne !

Fig. 42:  
Composition aromatique  
du bois de chêne de  
différentes provenances  
en mg/50 mg d'extrait.



#### Des crus de chênes suisse pour des crus de vins suisse

La bonne vinification du vin en fûts de chêne est donc un art qui passe par la connaissance précise de l'origine du bois et de l'espèce de chêne et nécessite un travail de tonnellerie de première qualité. L'idée d'allier le cru de chêne suisse au cru de vin suisse et l'enthousiasme de quelques professionnels vaudois de l'œnologie et de la foresterie ont donné un premier déclic, concrétisé dès 1993 par plusieurs études conduites à l'Ecole d'ingénieurs de Changins en collaboration avec le Service des forêts, de la faune et de la nature du canton de Vaud. Fin 2001 a débuté le projet « Barrique » consacré à l'élevage des vins du terroir en fûts de chêne indigène. Financé pour quatre ans par les Hautes écoles suisse, la Commission pour la technologie et l'innovation, l'École d'ingénieurs de Changins et plusieurs partenaires privés (caves, tonneliers, etc.), ce projet rassemble sous forme de partenariat non seulement les milieux intéressés de Suisse, mais également l'Université de Dijon et l'Office national des forêts en France.



Fig. 43:  
Filière de traçabilité des  
bois de barriques.

Il n'existe à l'heure actuelle aucun pays fournisseur de bois de chêne susceptible d'assurer la traçabilité des bois de la forêt aux caves. L'identification exacte des espèces de chênes et de leur milieu de croissance devient donc un maillon essentiel de l'approvisionnement en bois de qualité. Encore convient-il d'assurer cette traçabilité au cours des opérations de désignation des arbres, d'abattage, de débitage, de transport, de sciage et de séchage des bois, puis de confection et de vente des barriques<sup>□</sup>, sans oublier le résultat final : la mise en valeur d'un cru de haute qualité par un bois adapté au cépage ! Une maîtrise absolue de ces opérations nécessite donc une très haute qualification des corps de métier engagés (forestier, scieur, tonnelier, vinificateur), lesquels devront s'unir dans un cadre strict débouchant sur une certification du produit final. Un véritable enjeu pour l'avenir !

Personnes de contact :

Judith Auer  
 Chef de projet de recherche  
 École d'ingénieurs de Changins  
 1260 Nyon  
 Tél : 022 363 40 50  
 Fax : 022 361 35 88  
 E-mail : judith.auer@eic.vd.ch

Denis Horisberger  
 Inspecteur des forêts  
 1423 Villars-Burquin  
 Tél. : 024 436 30 02  
 Fax : 024 436 30 01  
 E-mail : denis.horisberger@sffn.vd.ch

## 4.2 Le rajeunissement du chêne à Büren an der Aare

Hansruedi Walther

Cent ans de sylviculture  
du chêne à Büren a.A.  
(BE)

La gestion du chêne poursuit une tradition de plus de 100 ans à Büren a.A. Grâce à un rajeunissement régulier et une promotion systématique, tous les stades de développement de la forêt sont représentés et bien répartis sur une surface de quelque 80 hectares. Autrefois, le chêne était souvent rajeuni par semis à Büren a.A. Plus récemment, seule la plantation était utilisée, avec des densités usuelles de 8000 à 10'000 plants par hectare. Ainsi, vers 1990, la création d'un hectare de chêne coûtait plus de 20'000 francs en tenant compte du nettoyage du parterre de coupe et de la prévention des dégâts dus au gibier. Parallèlement, les revenus de l'exploitation forestière ont considérablement diminué. Une forte réduction des coûts de rajeunissement s'est donc imposée pour maintenir la tradition du chêne. Cet objectif a été atteint en recourant, d'une part, à des plantations par groupes et, d'autre part, au **rajeunissement naturel**. Possible lorsque les chênes du vieux peuplement sont suffisamment nombreux et de bonne qualité, celui-ci nécessite également une fructification<sup>□</sup> suffisante, bien que pas forcément complète.

Une forte glandée a été constatée à Büren a.A. en 1994. Un peuplement très dense, dont le rajeunissement était prévu le long de l'Eichenweg (chemin du Chêne) n'avait pas encore été mis en lumière. On attendit volontairement que les glands soient mûrs avant de procéder à la coupe de régénération. Réalisée immédiatement après la chute des graines, une forte coupe d'abri<sup>□</sup> a éliminé 50% du peuplement principal et la quasi-totalité du peuplement accessoire<sup>□</sup>. La coupe s'est montée à 660 sylvies, dont un tiers de chênes, sur une surface d'environ 1,3 hectare ! Tous les arbres ont été abattus de façon à ce que leur houppier tombe aussi près que possible de layons de débardage prédéfinis, permettant ainsi de réduire fortement le coût du nettoyage du parterre de coupe. La circulation des engins de débardage sur la surface de rajeunissement proprement dite a été strictement interdite. Après la coupe, toute la surface a été clôturée pour protéger le chêne de l'abroussement sélectif par le chevreuil, fréquent à Büren même si l'offre alimentaire est abondante.



Fig. 44:  
En automne, les glands commencent à germer dès leur chute et amorcent le rajeunissement naturel du peuplement.  
(Photo P. Bonfils, WSL)

Les glands ont très rapidement germé et se sont bien développés au printemps 1995. Un gel tardif a causé un fort stress, mais sans occasionner de grandes pertes grâce à de nouvelles pousses apparues au cours du mois d'août sur la plupart des semis<sup>[1]</sup>.

Les premiers soins systématiques de la surface de rajeunissement ont été réalisés en 1997. Une déchiqueteuse (largeur : 1 m) a été utilisée pour réduire le rajeunissement de moitié en travaillant par bandes. Cette intervention a été répétée chaque année jusqu'en 1999. Les « meilleurs chênes » sur la surface restante ont été dégagés à la faucille lorsque cela s'avérait nécessaire.

Prévue pour l'hiver 1999/2000, l'évacuation du peuplement restant a dû être reportée de 2 ans suite à l'ouragan Lothar.

Aujourd'hui, le rajeunissement du chêne est assuré sur toute la surface. Par endroits, il a déjà déjà atteint le stade du fourré<sup>[1]</sup>. De nombreuses autres essences, comme le hêtre, le charme, le cerisier, le saule, le pin, l'épicéa et le sapin, accompagnent le chêne. Les résineux et le hêtre doivent être rabattus dans le cadre des soins aux fourrés, de manière à ne pas évincer le chêne ultérieurement.

**La forêt de chêne s'étend  
grâce à une bonne  
glandée**

Une nouvelle bonne glandée s'est produite à Büren en 1998 déjà, si bien que la surface de rajeunissement le long de l'Eichenweg a pu être augmentée de 1,5 hectare. On a utilisé à nouveau le procédé éprouvé de la coupe d'abri<sup>[1]</sup>. La germination a été suivie d'une longue période humide, puis de gel, avec pour résultat une réussite nettement plus médiocre de la germination et quelques pertes dans le rajeunissement. Celui-ci est néanmoins assuré sur les deux tiers de la surface. Les lacunes seront comblées au plus tôt après l'évacuation du peuplement restant.

Personnes de contact :

Meinrad Lüthi  
Forestier de triage  
Rathaus  
3294 Büren a.A.  
Tel. : 032 351 23 10  
Fax : 032 351 23 10  
Natel : 079 208 94 05

Hansruedi Walther  
Office des forêts du canton de Berne  
Effingerstrasse 63  
3011 Bern  
Tel. : 031 633 50 20  
Fax : 031 633 50 18  
E-Mail : hansruedi.walther@vol.be.ch

### 4.3 Retour à l'économie avec l'écologie : la gestion du chêne au « Sunneberg » à Möhlin (AG)

Susann Wehrli et Fabian Dietiker

850 baliveaux de chêne  
favorisent le pic mar

En octobre 2000, la Bourgeoisie de Möhlin et la division Forêts du canton d'Argovie ont conclu une convention concernant la gestion du chêne et la mise en place d'une réserve forestière au « Sunneberg ». D'une étendue de 216 hectares, il s'agit en Argovie de la plus grande forêt feuillue d'un seul tenant sur terrain fertile, en dehors du Jura.

L'importance de cette forêt feuillue est considérablement augmentée par la présence de quelque 850 baliveaux<sup>□</sup> de chêne. Le « Sunneberg » peut donc être qualifié d'unique pour le canton d'Argovie. À relever tout spécialement son importance pour le pic mar. Cette espèce typique des forêts feuillues riches en chênes compte encore au « Sunneberg » deux à trois couples nicheurs qui font partie de la deuxième population<sup>□</sup> de pics mar de Suisse (en nombre). Cette forêt feuillue étendue est utilisée, du moins temporairement, comme habitat par le pic vert, le pic cendré et le pic épeichette, ainsi que par le loriot d'Europe et le gros-bec casse-noyaux. La présence d'autres espèces liées aux forêts feuillues riches en chênes est également référencée. C'est ainsi que la martre et le grand murin y sont régulièrement observés. Il est très probable que le lucane cerf-volant existe également dans la région. Un large éventail d'animaux et de végétaux sont donc présents au « Sunneberg » (voir aussi chap. 1.9).



Fig. 45: De vastes portions des forêts du « Sunneberg » portent encore l'empreinte de l'ancien traitement en taillis-sous-futaie<sup>□</sup>. (Photo : J. Zinggeler, Abteilung Wald, AG)



La convention conclue a pour objectif de préserver à moyen et à long termes la forêt feuillue riche en chênes du « Sunneberg » comme habitat des animaux, plantes et champignons dépendant du chêne, avec en particulier le pic mar comme espèce indicatrice. En renonçant à exploiter des chênes spécialement répertoriés dans un inventaire et en favorisant cette essence dans les recrûs, il devrait être possible d'obtenir, en l'espace de 50 ans, une forêt feuillue plus riche en chênes couvrant une surface de 191 ha. Une réserve forestière totale est délimitée sur les 25 ha restants. Les processus de vieillissement et d'effondrement s'y dérouleront sans influence humaine. L'objectif déclaré à long terme est – au-delà de la durée du contrat proprement dit – d'obtenir une forêt durable et riche en chênes, dans laquelle des chênes de qualité puissent être exploités.

Pour atteindre les buts fixés, il est important d'obtenir un peuplement de chênes de structure durable. Il n'y a actuellement pas suffisamment de jeunes chênes à côté des baliveaux<sup>□</sup> mûrs qui, en tant que témoins de l'ancien traitement en taillis-sous-futaie<sup>□</sup>, donnent au « Sunneberg » son caractère particulier. Pour réaliser l'objectif de durabilité, les baliveaux<sup>□</sup> de chêne existants devront subsister au moins 50 ans encore, accompagnés au besoin de soins adéquats, les chênes âgés de 30 à 60 ans devant être dégagés et le rajeunissement du chêne accéléré. Ces mesures font partie intégrante de la convention conclue et sont reprises à ce titre dans le plan de gestion de l'exploitation forestière.

Les buts et mesures cités plus haut ont été définis en commun entre la Bourgeoisie de Möhlin et la division Forêts du canton d'Argovie (Abteilung Wald). Différents intérêts se rejoignent dans ce contexte : au-delà de la conservation des valeurs naturelles existantes, la propriétaire considérait en priorité des aspects économiques. Pour la division Forêts, la situation inverse se présentait : les objectifs écologiques étaient largement prioritaires par rapport aux paramètres économiques et décisifs pour la conclusion de la convention. Aux yeux de la division Forêts, un intérêt central consistait dans la réalisation d'un habitat optimal pour le pic mar.

Avec la conclusion de la convention, la Bourgeoisie de Möhlin s'est engagée à laisser sur pied les chênes désignés à cet effet au « Sunneberg » et à les favoriser lors des interventions sylvicoles. La Bourgeoisie doit en outre créer 40 ha de peuplements riches en chênes d'ici à 2050 (0,8 ha par an). Le canton d'Argovie s'engage en compensation non seulement à payer un montant forfaitaire pour compenser le renoncement à l'exploitation des chênes, mais également à verser une contribution annuelle aux soins intensifs requis par la sylviculture du chêne.

La convention conclue pour une durée de 50 ans a permis de trouver une solution optimale aussi bien pour la Bourgeoisie que pour le canton d'Argovie. Le « Sunneberg » de Möhlin restera à long terme une forêt productrice avec une niche de forêt naturelle, dans laquelle du bois de chêne de qualité et de grande valeur pourra être prélevé. Simultanément, des incitations financières ont permis de garantir par contrat les intérêts de la protection de la nature. L'évolution future des chênes, associée à une faune et à une flore typiques, sera observée avec intérêt au « Sunneberg »

Personnes de contact :

Susann Wehrli  
Abteilung Wald  
Telli-Hochhaus  
5004 Aarau  
Tel. : 062 835 28 34  
Fax : 062 835 28 29  
E-Mail : [susann.wehrli@ag.ch](mailto:susann.wehrli@ag.ch)

Kurt Steck  
Kreisforstamt 1, Frick  
5070 Frick  
Tel. : 062 871 36 45  
Fax : 062 871 36 41  
E-Mail : [kurt.steck@ag.ch](mailto:kurt.steck@ag.ch)

# Index

## 1 Glossaire

### **ADN**

Acide désoxyribonucléique (en anglais DNA). Longue molécule porteuse des informations génétiques (gènes) qui constitue le plan de construction d'un être vivant. L'ADN est localisé principalement dans le noyau des cellules, mais se rencontre aussi dans les mitochondries et les chloroplastes (voir ce terme).

### **Analyse SWOT**

Instrument d'appui au développement stratégique des entreprises, lequel permet de comparer leurs forces et faiblesses (**S**trengths / **W**eaknesses) aux opportunités et menaces (**O**pportunities / **T**hreats) de l'environnement.

### **Atlantique**

Se dit de la période postglaciaire avec climat océanique (env. 5500–2500 av. J.–C.). Les chênaies mélangées connaissent à cette période leur plus grande expansion en Europe, la limite supérieure des forêts se situant environ 200 m plus haut qu'actuellement (voir subboréal).

### **Baliveau**

Arbre du vieux peuplement qui reste sur une surface après l'achèvement du rajeunissement, dans le but de lui permettre d'acquérir un plus gros diamètre tout en protégeant la jeune forêt.

### **Barrique**

Tonneau de bois d'environ 225 litres utilisé pour l'élevage du vin.

### **Bois fort**

Bois de la partie aérienne de l'arbre, de l'empatement des racines à son sommet, d'un diamètre supérieur à 7 cm.

### **Diamètre à hauteur de poitrine**

(DHP). Diamètre du tronc d'un arbre sur pied mesuré à 1,3 m au-dessus du sol.

### **Chloroplaste**

Organite responsable de la photosynthèse dans la cellule végétale.

### **Climax**

Stade ultime du développement naturel de la végétation dans une région climatiquement uniforme et caractérisée par une composition végétale plus ou moins stable.

### **Continental**

Se dit du climat de l'intérieur des terres. En Europe, la continentalité du climat augmente d'ouest en est. Le climat continental est renforcé par l'éloignement de la mer et l'élévation des terres. Il est caractérisé par de grandes variations journalières et annuelles de la température (contraire : océanique).

### **Coupe d'abri**

Intervention de rajeunissement au cours de laquelle le peuplement adulte est exploité en plusieurs interventions d'éclaircie successives. Le but de la coupe d'abri consiste à créer un nouveau peuplement (généralement par rajeunissement naturel) sous la protection d'un peuplement adulte de plus en plus clairsemé.

### **Écogramme**

Représentation graphique de la répartition d'une espèce ou d'un groupement végétal en fonction de deux ou plusieurs facteurs stationnels (souvent les degrés d'humidité et d'acidité du sol).

### **Écosystème**

Ensemble d'organismes vivants et de biocénoses, et des influences environnementales caractéristiques qui agissent sur eux. Les écosystèmes sont en perpétuelle mutation et, jusqu'à un certain point, capables d'autorégulation. Exemples d'écosystèmes : lacs, forêts, champs, prairies, pâturages.

### **Effor 2**

Projet visant à introduire une nouvelle politique de subventionnement de la Confédération axée sur l'efficacité. L'essentiel du projet consiste en des accords de prestations conclus entre Confédération et cantons, avec versement de subventions sous formes forfaitaires et globales. La loi sur les forêts et son ordonnance d'exécution révisées doivent concrétiser juridiquement cette nouvelle approche dès 2007.

### **Essence de demi-ombre**

Essence tolérant un certain ombrage, à mi-chemin entre les essences de lumière et les essences d'ombre.

### **Essence de lumière**

Essence exigeante en lumière, supportant mal l'ombrage ainsi que la concurrence latérale.

### **Étage collinéen**

Étage des collines situé en Suisse entre 200 et 600 m d'altitude environ, favorable aux chênaies.

### **Étage submontagnard**

Étage de végétation compris en Suisse entre 400 et 800 m d'altitude, caractérisé par la dominance du hêtre.

### **Fourré**

Peuplement de jeunes tiges, généralement à houppiers contigus, dont le diamètre dominant ne dépasse pas 10 cm à 1,30 m de hauteur. On peut distinguer le fourré proprement dit (diamètre dominant ne dépassant pas 5 cm) et le gaulis (diamètre dominant entre 5 et 10 cm).

**Fructification complète**

Forte fructification des arbres d'une espèce, terme généralement utilisé pour les essences à gros fruits telles que le chêne et le hêtre. Chez le chêne, une fructification complète (nommée aussi glandée totale) intervient tous les 8 à 10 ans. On parle également de demi-fructification (demi-glandée : seule la moitié des arbres fructifie) et de fructification partielle (glandée dispersée : seuls quelques arbres dispersés fructifient).

**Futaie**

Régime forestier dans lequel les arbres sont essentiellement des francs-pieds, c.-à-d. issus de reproduction générative (de graines) (voir aussi taillis-sous-futaie, taillis).

**Gène**

Facteur génétique (unité fonctionnelle) localisé à un emplacement particulier (locus) de l'ADN. L'ensemble des gènes est responsable de la structure et du pilotage d'un organisme.

**Génome**

Ensemble de tous les gènes propres à un organisme.

**Glandage**

Droit de prendre des glands ou de faire paître les porcs en forêt pour y consommer les glands (voir aussi panage).

**Hétérozygote**

Se dit d'un individu dont l'héritage génétique manifeste des caractères paternels et maternels différents en un locus particulier de l'ADN.

**Hybridation**

Croisement à partir de parents génétiquement différents, soit à l'intérieur d'une espèce (intraspécifique), soit entre deux espèces (interspécifique).

**IGP (forêts)**

Forêts dans lesquelles une importance particulière est attribuée à la conservation des ressources génétiques de certains arbres ou arbustes (espèces cibles). L'objectif est de conserver les caractéristiques génétiques particulières des populations locales et de maintenir et favoriser leur capacité d'adaptation par évolution (adaptabilité) à long terme.

**Isoenzymes**

Variantes d'un enzyme dont les fonctions sont identiques ou très semblables, contrairement à la structure. Un enzyme est une protéine qui rend possibles les réactions d'échanges entre les substances d'un organisme ou les catalyse.

**Locus**

Emplacement où se localise un gène sur l'ADN (pluriel : loci).

**Mésoclimatique**

Situé dans une échelle climatique moyenne à l'échelon régional.

**Mésophile**

Préférant des conditions d'humidité moyennes.

**Mésoxérophile**

Préférant des conditions d'humidité moyennes à faibles.

**Océanique**

Se dit d'un climat marqué par l'influence de la mer. En Europe, l'océanité du climat augmente d'est en ouest. Le climat océanique règne à proximité de la mer. Il est caractérisé par des étés frais et des hivers doux, ainsi que par des précipitations réparties tout au long de l'année (contraire : continental).

**œnologie**

Etude des techniques de fabrication et de conservation du vin.

**Optimum physiologique**

Combinaison de facteurs stationnels (sol, climat) favorables à la croissance d'une essence hors de la concurrence d'autres espèces d'arbres. Il peut être représenté sous forme d'écogramme (voir ce terme).

**Panage**

Action de faire paître les porcs en forêt pour y consommer les fruits des arbres (voir aussi glandage).

**Perchis**

Étape de développement d'un peuplement dont le diamètre dominant est compris entre 10 et 30 cm. On distingue le bas perchis (diamètre dominant entre 10 et 20 cm) et le haut perchis (diamètre dominant entre 20 et 30 cm).

**Peuplement secondaire (ou accessoire)**

Ensemble des arbres d'un peuplement qui atteignent au maximum les deux tiers de la hauteur du peuplement principal et possèdent généralement une fonction d'accompagnement. L'utilité du peuplement secondaire réside dans l'amélioration du sol, l'enveloppement des arbres du peuplement principal en faveur d'un élagage naturel, ainsi que la protection de l'écorce contre le rayonnement solaire.

**Phénotype**

Caractères visibles d'un individu manifestés dans sa forme, sa structure et sa fonction.

**Phytosociologie**

Branche de la connaissance de la végétation. Son but est la description de la végétation au travers d'un système de classification des groupements végétaux. Ainsi, l'étude de la composition végétale forme le noyau de la phytosociologie.

**Population**

Communauté de reproduction d'individus d'une même espèce.

**Pseudogley**

Sols hydromorphes caractérisés par une couche de sol compactée à faible perméabilité où des périodes de saturation d'eau alternent avec des périodes sèches en fonction de la quantité des précipitations.

**Race locale**

(aussi **écotype**). Ensemble d'individus se différenciant des autres membres d'une même espèce par leur héritage génétique propre. La cause réside dans une adaptation génétique à des conditions de station spécifiques au cours du temps. Les modifications peuvent être d'ordre morphologique ou physiologique.

**Rationalisation biologique**

Renonciation à des interventions sylviculturales ou concentration sur des interventions minimales mettant à profit les processus de la dynamique naturelle de développement des essences.

**Sélection**

Choix naturel ou artificiel d'après des critères, des propriétés ou des caractéristiques déterminés.

**Semis**

Plantules d'essences arborescentes jusqu'à une hauteur d'environ 30 cm.

**Sol brun**

Sol typique des climats tempérés distingué par une couche d'altération de terre minérale brune et caractérisé par des conditions optimales de rétention d'eau et de richesse en substances nutritives, ainsi que par une perméabilité normale sur une profondeur moyenne à grande.

**Stipules**

Petites extensions foliacées situées près du point d'attache du pétiole d'une feuille sur la tige.

**Subatlantique**

Se dit des essences dont l'aire de répartition principale se situe dans les forêts feuillues de l'Europe de l'Ouest. Elles ne sont pas aussi fortement liées aux régions côtières que les essences atlantiques, mais ne pénètrent pas non plus dans les zones climatiques continentales.

**Subboréal**

Se dit d'une période de l'époque postglaciaire (environ 2500–1000 av. J.–C.) caractérisée par un climat un peu plus chaud qu'aujourd'hui. Favorable aux chênaies, elle se distingue par le recul de l'orme et du tilleul, ainsi que par les premières avancées du hêtre et du sapin (voir atlantique).

**Subméditerranéen**

Se dit des espèces qui ont leur principale aire de répartition dans la zone nord-méditerranéenne. Les espèces subméditerranéennes peuvent aussi habiter des régions climatiquement favorables au nord des Alpes.

**Surface terrière**

Surface (en m<sup>2</sup>) de la section transversale d'un arbre à 1,3 m de hauteur (point de mesure DHP), ou somme des surfaces terrières de tous les arbres d'un peuplement.

**Taillis**

Forêt issue des rejets de souches ou des drageons d'un peuplement précédent, à courte période de révolution (10–30 ans) (voir aussi futaie, taillis-sous-futaie).

**Taillis-sous-futaie**

Forêt comportant des éléments du taillis et de la haute futaie, constituée d'un sous-étage de rejets de souches et d'un étage supérieur de francs-pieds (voir aussi futaie, taillis).

**Volume sur pied**

(Matériel sur pied). Volume de bois (en m<sup>3</sup>) des arbres sur pied d'une surface de forêt. Il comprend le volume d'écorce mais pas celui des branches et brindilles.

**Xérophile**

Préférant les stations sèches.



## 2 Liste des auteurs

- Gregor Aas**, privat-docent, Université de Bayreuth, Ökologisch-Botanischer Garten Bayreuth, D-95440 Bayreuth
- Judith Auer**, ingénieur en œnologie, École d'ingénieurs de Changins, 1260 Nyon
- Markus Bolliger**, dr ès sc., Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Direction des forêts, 3003 Berne
- Patrick Bonfils**, ingénieur forestier, Bildungszentrum Wald (BZW) Lyss, 3250 Lyss
- Urs-Beat Brändli**, ingénieur forestier, Institut fédéral de recherches WSL, 8903 Birmensdorf
- Patrick Corbat**, dr ès sc., Corbat SA Scierie, 2943 Vendlincourt
- Fabian Dietiker**, ingénieur forestier, Abteilung Wald, Telli-Hochhaus, 5004 Aarau
- Roland Engesser**, dr ès sc., Institut fédéral de recherches WSL, 8903 Birmensdorf
- Reiner Finkeldey**, professeur, Université de Göttingen, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, D-37077 Göttingen
- Ernst Fürst**, ingénieur forestier, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Direction des forêts, 3003 Berne
- Denis Horisberger**, ingénieur forestier, Inspection des forêts, 7<sup>e</sup> arrondissement, 1423 Villars-Burquin
- Felix Kienast**, privat-docent, Institut fédéral de recherches WSL, 8903 Birmensdorf
- Pascal Kissling**, dr ès sc., Horni Zablati 43, CZ-38433 Zablati
- Christian Küchli**, ingénieur forestier, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Direction des forêts, 3003 Berne
- Gábor Mátyás**, dr ès sc., Université de Zurich, Institut für Medizinische Genetik, 8603 Schwerzenbach
- Sylvain Meier**, ingénieur forestier, 1260 Nyon
- Michel Monnin**, ingénieur forestier, Office des forêts, 2800 Delémont
- Kurt Pfeiffer**, ingénieur forestier, 8804 Au
- Martine Rebetez**, privat-docent, Institut fédéral de recherches WSL, Antenne Romande, 1015 Lausanne
- Pascal Schneider**, dr ès sc., Bosfore, 2035 Corcelles
- Jean-Philippe Schütz**, professeur, EPFZ, Professur Waldbau, 8092 Zurich
- Stephanie Thomet**, lic. sc. écon., 3000 Bern
- Susann Wehrli**, biologiste, Abteilung Wald, Telli-Hochhaus, 5004 Aarau
- Marco Zanetti**, dr ès sc., Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Direction des forêts, 3003 Berne
- Hansruedi Walther**, ingénieur forestier, Office des forêts du canton de Berne, 3011 Berne

### 3 Répertoire des sources

- [1] AAS G. 1998 : *Morphologische und ökologische Variation mitteleuropäischer Quercus-Arten*. Ein Beitrag zum Verständnis der Biodiversität. München : IHW-Verlag. 221 p.
- [2] AAS G., MÜLLER B., HOLDENRIEDER O., SIEBER M. 1997 : *Sind Stiel- und Traubeneiche zwei getrennte Arten ?* AFZ/Wald (18) : 960–962.
- [3] ANONYME 2001 : *Statistique du commerce extérieur 2001*. Direction générale des douanes, 3003 Berne.
- [4] BLASCHKE H., JUNG T. 1996 : *Symptome und Nachweis eines Phytophthora-Befalls an Eichen*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- Forstwirtsch., Berlin-Dahlem(318) : 61–78.
- [5] BONFILS P. 2000 : *Von der Eiche zum Weinfass – die Barrique*. Travail de diplôme (non publié). 54 p.
- [6] BONFILS P. 2001 : *Ein neues Kapitel wird geschrieben. Quercus – Geschichte*. Wald Holz 54(9) : 8–9.
- [7] BONFILS P., BOLLIGER M. 2003: *Les forêts d'un intérêt génétique particulier (forêts IGP)*. Bases, objectifs et aménagement. L'environnement pratique. Berne: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. 60 p.
- [8] BORELLI S., VARELA M.C. 2001 : *Mediterranean Oaks Network, Report of the first meeting, 12–14 October 2000, Antalya, Turkey*. International Plant Genetic Resources Institute. Rome, Italy.
- [9] BOSSHARD H.H. 1974 : *Holzkunde*. Basel: Birkhäuser. Bd. 1, 224 p.
- [10] BRÄNDLI U.-B. 1998 : *Die häufigsten Waldbäume der Schweiz*. Ergebnisse aus dem Landesforstinventar 1983–85: *Verbreitung, Standort und Häufigkeit von 30 Baumarten*. 2. Aufl. Ber. Eidg. Forschungsanstalt WSL. 342: 278 p.
- [11] BRÄNDLI U.-B. 2000 : *État et évolution de la ressource forestière feuillue en Suisse*. Résultats du deuxième Inventaire forestier national (IFN). Schweiz. Z. Forstwes. 151 (7) : 247–252.
- [12] BRÄNDLI U.-B. 2001 : *Schweizerisches Landesforstinventar*. Spezialauswertung der Erhebungen 1983–85 und 1993–95 vom 12.10.2001. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.
- [13] BRASSEL P., BRÄNDLI U.-B. 1999 : *Inventaire forestier national suisse*. Résultats du deuxième inventaire 1993–1995. Éd.: Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Bern, Stuttgart, Wien: Haupt. 442 p.
- [14] BREWER S., CHEDDADI R., DE BEAULIEU J.-L., REILLE M. 2002: *The spread of deciduous Quercus throughout Europe since the last glacial period*. For. Ecol. Manage. 156 (1–3) : 27–48.
- [15] BRZEZIECKI B., KIENAST F., WILDI O. 1993 : *A simulated map of the potential natural forest vegetation of Switzerland*. J. Veg. Sci. 4 : 499–508.
- [16] BURGA C.A., PERRET R. 1998 : *Vegetation und Klima der Schweiz seit dem jüngeren Eiszeitalter*. Thun: Ott. 805 p.
- [17] CSAIKL U., BURG K., FINESCHI S., KÖNIG A., MATYAS C., PETIT R.J. 2002 : *Chloroplast DNA variation of white oaks in the alpine region*. For. Ecol. Manage. 156 : 131–145.

- [18] DONAUBAUER E. 1998 : *Die Bedeutung von Krankheitserregern beim gegenwärtigen Eichensterben in Europa – eine Literaturübersicht*. European Journal of Forest Pathology 28 (2) : 91–98.
- [19] ELLENBERG H. 1996 : *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht*. 5. Aufl. Stuttgart : Ulmer Verlag. 1095 p.
- [20] ELLENBERG H., KLÖTZLI F. 1972 : *Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz*. Mitt. Eidgenöss. Anst. forstl. Vers.wes. 48(4) : 587–930.
- [21] ENGESSER R., FORSTER B., MEIER F., ODERMATT O. 2000 : *Forstschutzsituation 1999 in der Schweiz*. AFZ/Wald 55 (7) : 360–361.
- [22] FINKELDEY R. 2001 : *Genetic Variation of Oaks (Quercus spp.) in Switzerland. Genetic Structures in «Pure» and «Mixed» Forests of Pedunculate Oak (Q. robur L.) and Sessile Oak (Q. petraea (Matt.) Liebl.)*. Silvae Genet. 50(1) : 22–30.
- [23] FINKELDEY R. 2001 : *Genetic Variation of Oaks (Quercus ssp.) in Switzerland. Allelic diversity and differentiation at isozyme gene loci*. For. Genet. 8 (3) : 185–195.
- [24] FREI C., DAVIES H.C., GURTZ J., SCHÄR C. 2001 : *Climate dynamics and extreme precipitation and flood events in Central Europe*. Integrated Assessment 1 : 281–299.
- [25] FRENZEL B.P., M. VELICHKO A.A. 1992 : *Atlas of paleoclimates and paleo-environments of the northern Hemisphere. Late pleistocene-holocene*. Budapest, Stuttgart : Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences. 153 p.
- [26] GLIEMEROTH A.K. 1995 : *Paläoökologische Untersuchungen über die letzten 22'000 Jahre in Europa : Vegetation, Biomasse und Einwanderungsgeschichte der wichtigsten Waldbäume*. Stuttgart, Jena, New York : Gustav Fischer Verlag. 166 p.
- [27] GOHEEN E.M. 2001 : *Sudden Oak Death in Southern Oregon*. <http://www.fs.fed.us/r6/rogue/swofidsc/hot/oakdeath.html>. Consultation : 20.08.2001.
- [28] GROUPE DE TRAVAIL GALILEO 2002 : *Rapport d'experts Galileo. Office des forêts du canton de Berne*. <http://www.vol.be.ch>. Consultation : 6.3.2003.
- [29] HAERING, B., GSPONER, G., KOCH, P. 2002 : *Effor2 : Rapport stratégique. Subventions dans le domaine forestier : une politique axée sur les résultats*. Documents environnement. 145. Éd. : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Berne. 121 p.
- [30] HAMRICK J.L., GODT M.J.W., SHERMAN-BROYLES S.L. 1992 : *Factors influencing levels of genetic diversity in woody plant species*. New For. 6 : 95–124.
- [31] HARTMANN G. 1996 : *Ursachenanalyse des Eichensterbens in Deutschland – Versuch einer Synthese bisheriger Befunde*. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem 318 : 125–151.
- [32] HERZOG S. 1996 : *Genetic inventory of European oak populations : consequences for breeding and gene conservation*. Ann. sci. for. 53 : 783–793.
- [33] HESS H.E., LANDOLT E., HIRZEL R. 1980 : *Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete*. 2. Aufl. 3. Bd. Basel, Boston, Berlin : Birkhäuser. 876 p.
- [34] HUNTLEY B., BIRKS H.J.B. 1983 : *An atlas of past and present pollenmaps for Europe : 0–13000 years ago*. Cambridge : Cambridge Univ. Press. 667 p.
- [35] HUSSENDÖRFER E. 1999 : *Genetic variation of silver fir populations (Abies alba mill.) in Switzerland*. For. Genet. 6 (2) : 101–113.
- [36] INSTITUT FÉDÉRAL DE RECHERCHES FORESTIÈRES (IFRF), OFFICE FÉDÉRAL DES FORÊTS ET DE LA PROTECTION DU PAYSAGE (OFPP) (éd.) 1988 : *Inventaire*

- forestier national suisse*. Résultats du premier inventaire 1982–1986. Ber. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch. vol. 305. 375 p.
- [37] INSTITUT FÉDÉRAL DE RECHERCHES FORESTIÈRES (IFRF), OFFICE FÉDÉRAL DES FORÊTS ET DE LA PROTECTION DU PAYSAGE (OFPP) (ed.) 1988 : *Inventaire forestier national suisse*. Résultats du premier inventaire 1982–1986. Cartes thématiques 1:800'000. Ber. Eidg. Forschungsanstalt WSL. vol. 305. 375 p.
- [38] IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) 2001 : *Third Assessment Report*. Summary for Policymakers. <http://www.ipcc.ch/pub/spm22-01.pdf>. Consultation : 25.11.2003.
- [39] JUNG T., BLASCHKE H., LANG K.J., OSSWALD W. 1996 : *Phytophthora- Wurzelfäule der Stiel- und Traubeneiche*. AFZ/Wald 51 (26) : 1470–1474.
- [40] KELLER P. 1932 : *Der postglaziale Eichenmischwald in der Schweiz und den Nachbargebieten*. Beiheft Botanisches Centralblatt.
- [41] KISSLING P. 1980 : *Clef de détermination des chênes médioeuropéens (Quercus L.)*. Ber. Schweiz. bot. Ges. 90 (1/2) : 29–44.
- [42] KISSLING P. 1983 : *Les chênes et les chênaies du Jura central*. Mitt. Eidg. Forschungsanstalt WSL. 59 (3) : 213–437.
- [43] KLEINSCHMIT J., KREMER A., ROLOFF A. 1995 : *Sind Stieleiche und Traubeneiche zwei getrennte Arten*. AFZ/Wald 50 : 1453–1456.
- [44] KOLLMANN J., SCHILL H.-P. 1996 : *Spatial patterns of dispersal, seed predation and germination during colonisation of abandoned grassland by Quercus petraea and Corylus avellana*. Vegetatio 125 : 193–205.
- [45] KÜCHLI C., MÜLLER J. 1987 : *Auf den Eichen wachsen die besten Schinken. Zehn intime Baumporträts*. Frauenfeld : Im Waldgut. 166 p.
- [46] KÜSTER H. 1996 : *Auswirkungen von Klimaschwankungen und menschlicher Landnutzung auf die Arealverschiebung von Pflanzen und die Ausbildung mitteleuropäischer Wälder*. Forstwiss. Cent.bl. 115 : 301–320.
- [47] LEIBUNDGUT H. 1945 : *Über die waldbauliche Behandlung der Eiche*. Schweiz. Z. Forstwes. 96 (3) : 49–58.
- [48] MÁTYÁS G., BONFILS P., SPERISEN C. 2002 : *Autochthon oder allochthon ? Ein molekulargenetischer Ansatz am Beispiel der Eichen (Quercus spp.) in der Schweiz*. Schweiz. Z. Forstwes. 153 (3) : 91–96.
- [49] MÁTYÁS G., SPERISEN C. 2001 : *Chloroplast DNA polymorphisms provide evidence for postglacial recolonisation of oaks (Quercus spp.) across the Swiss Alps*. Theor. Appl. Genet. 102 : 12–20.
- [50] MEIER F., ENGESSER R., FORSTER B., JANSEN E., ODERMATT O. 1994 : *Protection des forêts – Vue d'ensemble 1993*. Bulletin SPOI. Avril 1994. Birmensdorf : Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage. 27 p.
- [51] MEIER F., ENGESSER R., FORSTER B., JANSEN E., ODERMATT O. 1996 : *Protection des forêts – Vue d'ensemble 1995*. Bulletin SPOI. Mai 1996. Birmensdorf : Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage. 32 p.
- [52] MEIER F., ENGESSER R., FORSTER B., ODERMATT O. 1999 : *Protection des forêts – Vue d'ensemble 1998*. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage. Birmensdorf. 24 p.
- [53] MELCHIOR H. 1964 : *Angiospermen*. 12. Aufl. Berlin-Nikolassee : Borntraeger. 666 p.
- [54] MEYER K.A. 1931 : *Geschichtliches von den Eichen in der Schweiz*. Mitt. Eidgenöss. Anst. forstl. Vers.wes. 16 (2) : 231–451.

- [55] MÜLLER B. 1999 : *Variation und Hybridisierung von Quercus pubescens*. Diss. Nr. 13025. Zürich : ETH Zürich. 124 p.
- [56] MÜLLER-STARCK G. 1995 : *Genetic variation in high elevated populations of Norway spruce (Picea abies (L.) Karst.) in Switzerland*. *Silvae Genet.* 44 (5–6) : 356–362.
- [57] OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (OFS), OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORÊTS ET DU PAYSAGE (OFEFP) (éd.) 2001 : *La forêt et le bois en Suisse*. Annuaire 2001. Statistique de la Suisse. Neuchâtel : Office fédéral de la statistique. 168 p.
- [58] OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (OFS), OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORÊTS ET DU PAYSAGE (OFEFP) (éd.) 2002 : *La forêt et le bois en Suisse*. Annuaire 2002. Statistique de la Suisse. Neuchâtel : Office Fédéral de la Statistique. 166 p.
- [59] OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORÊTS ET DU PAYSAGE (OFEFP) 2003 : *Programme forestier suisse (PFS)*. <http://www.waldprogramm.ch>. Consultation : 6.3.2003.
- [60] PETIT R.J., BREWER S., BORDACS S., BURG K., CHEDDADI R., COART E., COTTRELL J., CSAIKL U.M., VAN DAM B., DEANS J.D., ESPINEL S., FINESCHI S., FINKELDEY R., GLAZ I., GOICOECHEA P.G., JENSEN J.S., KÖNIG A.O., LOWE A.J., MADSEN S.F., MÁTYÁS G., MUNRO R.C., POPESCU F., SLADE D., TABBENER H., DE VRIES S.G.M., ZIEGENHAGEN B., DE BEAULIEU J.-L., KREMER A. 2002 : *Identification of refugia and post-glacial colonisation routes of European white oaks based on chloroplast DNA and fossil pollen evidence*. *For. Ecol. Manage.* 156 (1–3) : 49–74.
- [61] PORTER M.E. 1990 : *Wettbewerbsstrategie (Competitive strategy)*. Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten. 6. Aufl. Frankfurt : Campus Verlag. 488 p.
- [62] PROFESSUR FÜR WALDBAU, PROFESSUR FÜR FORSTSCHUTZ UND DENDROLOGIE 1993 : *Mitteuropäische Waldbaumarten*. Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. EPFZ (Ecole polytechnique fédérale de Zurich). Polycopiés non publiés, à demander aux chaires.
- [63] RATHGEB H. 2001 : *Brücken über den See*. Rapperswil : Arbeitsgemeinschaft Fussgänger-Holzsteg Rapperswil-Hurden. 96 p.
- [64] REBETEZ M. 1999 : *Twentieth century trends in droughts in southern Switzerland*. *Geophys. Res. Lett.* 26 : 755–758.
- [65] REBETEZ M. 2001 : *Changes in daily and nightly day-to-day temperature variability during the twentieth century for two stations in Switzerland*. *Theoretical and Applied Climatology* 69 : 13–21.
- [66] REBETEZ M., DOBBERTIN M. en préparation : *Climate change may already threaten forest stands in the Swiss Alps*.
- [67] RIESEBERG L.H. 1995 : *The role of hybridization in evolution : Old wine in new skins*. *Am. J. Bot.* 82 (7) : 944–953.
- [68] SCHNEIDER R. 1999 : *Das Holzfass und die Küferei in der Schweiz*. Wädenswil : Verlag Stutz Druck AG. 116 p.
- [69] SCHNEIDER R.E. 1978 : *Pollenanalytische Untersuchungen zur Kenntnis der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte am Südrand der Alpen zwischen Turin und Varese (Italien)*. *Bot. Jahrb. Syst. Pflanzengesch. Pflanzengeogr.* 100 : 26–109.

- [70] SCHÜTZ J.-P. 1979 : *Le chêne est-il devenu l'enfant pauvre de notre sylviculture*. Schweiz. Z. Forstwes. 130 (12) : 1047–1070.
- [71] SCHÜTZ J.-P. 1991 : *Lässt sich die Eiche in der Kleinlochstellung erziehen ? Ein Beitrag zur Mischung von Lichtbaumarten*. Ber. Jahrestag. Deutsch. Verb. Forstl. Forschungsanst., Sektion Ertragskunde. Treis-Karden (Mosel). 73–86 p.
- [72] SCHÜTZ J.-P. 1999 : *Neue Waldbehandlungskonzepte in Zeiten der Mittelknappheit ; Prinzipien einer biologischen rationellen und kostenbewussten Waldpflege*. Schweiz. Z. Forstwes. 150 : 451–459.
- [73] SERMET E., HORISBERGER D. 1988 : *Distribution et habitat du Pic mar, Dendrocopus medius, dans les cantons de Vaud et de Neuchâtel*. Nos oiseaux. Bulletin de la société romande pour l'étude de la protection des oiseaux 39 (411) : 205–228.
- [74] SPIECKER H. 1986 : *110 jähriger Eichenbestand aus 5x2-m-Pflanzverband*. AFZ 41 : 910.
- [75] STEIGER P. 1998 : *Wälder der Schweiz*. 3. Aufl. Thun : Ott Verlag. 361 p.
- [76] STEINLIN H., SCHMID H., KELLER S.V., VOLK B., HOFMANN A., OBERHOLZER E., GSPONER G. 1999 : *Der Rheinauer Forst*. Moderne Arbeitskette im Klosterwald. Basel : Sophie und Karl Binding-Stiftung. 93 p.
- [77] STIERLIN H.R., ULMER U. 1999 : *Waldaufbau*. Dans : Brassel, P., Brändli, U.-B. (Red.) 1999 : Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL. Berne, Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage. Berne, Stuttgart, Vienne, Haupt. 103–150.
- [78] STIMM B., BÖSWALD K. 1994 : *Die Häher im Visier*. Zur Ökologie und waldbaulichen Bedeutung der Samenausbreitung durch Vögel. Forstwiss. Cent.bl. 113 : 204–223.
- [79] THEES O., LEMM R., MÜHLETALER U. 2001 : *Wie wichtig ist die Gewinnerzielung für den Waldbesitzer ?* Wald Holz 2002 (1) : 26–29.
- [80] UNESCO (UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION) 2002 : *Cultural heritage*. <http://www.unesco.org/culture/heritage/>. Consultation : 21.2.2003.
- [81] WACHTER H. 2001 : *Untersuchungen zum Eichensterben in Nordrhein-Westfalen*. Schr.reihe Landesforstverwalt. Nordrh.-Westf. 13. 112 p.
- [82] WILLIS K.J. 1998 : *Where did all the flowers go ? The fate of temperate European flora during glacial periods*. Endeavour 20 : 110–114.
- [83] WSL 2002 : *Schweizerisches Landesforstinventar LFI*. Datenbankauszug der Erhebung 1983–85 vom 28. Mai 2002 durch Ulrich Ulmer. Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf.
- [84] ZANETTO A., ROUSSEL G., KREMER A. 1994 : *Geographic variation of interspecific differentiation between Quercus robur L. and Quercus petraea (Matt.) Liebl.* For. Genet. 1 (2) : 111–123.
- [85] ZIMMERLI S. 1991 : *Das Wald-Naturschutzinventar im Kanton Aargau ; Kriterien und Methoden*. Mitt. Aargau. nat.forsch. Ges. 33 : 31–72.
- [86] ZIMMERMANN N.E. 1996 : *Ein klimasensitives, räumliches Vegetationsmodell für die alpine Stufe der Schweiz*. Dissertation. Universität Bern. Bern.
- [87] ZOLLER H. 1960 : *Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz*. Denkschr. Schweiz. nat.forsch. Ges. 83 (2) : 45–156.
- [88] ZOLLER H., KLEIBER, H. 1971 : *Überblick der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte in der Schweiz*. Boissiera 19 : 113–128.

## 4 Index

<b>A</b>		<b>D</b>		<b>O</b>	
accroissement	14	défrichage	27	oiseaux	36
acteurs	58, 67, 69, 70, 76	dégâts de neige lourde	43	<b>P</b>	
-cantons	77	dépérissement du chêne	28, 29, 30	panage	37
-clients / utilisateurs finaux	79	détermination de l'espèce	18	patrimoine culturel	53, 55
-commune	78	différenciation génétique	32	patrimoine naturel	53
-confédération	76	dissémination, chêne	26	perchis	43, 45
-propriétaires / gestionnaires de forêts	75	durée de production économique	41	peuplement d'accompagnement	44
-protection de la nature	78	<b>E</b>		peuplement mélangé	44
-scieries et entreprises de transformation du bois	78	écogramme	21	peuplement pur	44
agents pathogènes	28, 30	écologie	12	peuplements semenciers	63, 66
analyse SWOT	59	écorce du chêne	38	Phytophthora	29, 30
appréciation de la qualité	50	élevage du vin	82	phytosociologie	21
armillaire	28	enseignement	37, 60, 74, 79	pic mar	36, 86, 87
associations végétales	21	entreprises de transformation du bois	67, 78	plantation	43, 44, 65, 66, 84
-chênaies à charmes	34	espèces animales	35	prix des bois	47, 48
-chênaies buissonnantes	21	exportations	48, 50	produits dérivés	51
-chênaies pédonculées	24	<b>F</b>		programme forestier suisse	77
-chênaies sessiles	23	filière de valorisation	57	propriétaires	75
<b>B</b>		filière du bois	59, 66, 70, 71	propriétés du bois	46
barrique	75, 81	forêt productrice	48, 49, 63	proQuercus	53, 69, 72, 73, 80
biodiversité	45, 53, 61	forêts IGP	63	protection de la nature	61, 76, 77, 78
bois de chêne	14, 46, 53, 68, 69, 72, 81	<b>G</b>		publicité	72, 73
bois de qualité	41	gaulis	43	<b>R</b>	
Büren a.A.	84	geai des chênes	26	racine, dommage	28
Büren a.A.	85	génétique	31	rajeunissement	43, 65, 66, 79, 84
<b>C</b>		gestionnaires de forêts	75, 78	-naturel	43
cantons	77	glandage	37	-par plantation	42, 43
carence nutritive	28	glandée abondante	43	rationalisation biologique	45
champs d'action	59	<b>H</b>		réchauffement climatique	33
chemins de fer	37, 39, 46	habitat	35, 86	recherche	68, 69, 76, 79
chênaie à charmes	34	haute futaie	15, 16	recolonisation	26
chênaies buissonnantes	21	hybridation	18, 19, 32	refuges	26, 27, 32
chênaies mélangées	26, 27	<b>I</b>		relations publiques	72, 73, 78
chlorose des feuilles	28	importations	48, 50	répartition	
classes d'âge	15, 28	installation du semis	43	-chêne pédoculé	12
clients	70, 72, 79	<b>M</b>		-chêne pubescent	12
collybie à pied en fuseau	28	marché indigène du chêne	46	-chêne sessile	12
commune	78	marge de productivité	41	-Europe	11
communication	48, 59, 67, 71	marketing	68, 72, 74, 75	-monde	11
concept de soins cultureux	45	médecine	38	-Suisse	14
concept des produits	66, 68, 69	Möhlin	86, 87	ressource naturelle	57, 59, 60
confédération	76	mythologie	53, 62		
coupe d'abri	43				

<b>S</b>		<b>T</b>		<b>U</b>	
scieries	78	taillis	15, 62	utilisateurs finaux	79
sélections	32	taillis-sous-futaie	15, 16, 36, 62	<b>V</b>	
subboréal	27	tannin	38, 81	valeur naturelle	35
Sudden Oak Death	30	tonnellerie	81, 82	variation génétique	31
surexploitation	27, 40	toponymes	39	volumes de chêne	49
SWOT	59	transformation du bois	67		
		transparence du houppier	28		