



## 4 Biodiversité en forêt

En Suisse, environ la moitié des zones de protection des eaux souterraines se situent en forêt.<sup>1</sup> L'eau potable provenant de bassins versants couverts de forêt est particulièrement propre.<sup>2</sup>

En Suisse, les forêts protègent des dangers naturels plus de 40 % des agglomérations, des voies de communication et des autres infrastructures.<sup>3</sup> La forêt stabilise notamment les versants abrupts et protège des chutes de pierres et des avalanches.<sup>4</sup> La valeur économique de l'effet protecteur de la forêt est estimée à plus de 4 milliards de francs par an.<sup>3</sup>

La valeur des principaux produits non ligneux de la forêt suisse (p. ex. miel de forêt, viande de gibier, champignons, châtaignes) est de 80 à 90 millions de francs.<sup>5, 7</sup> La libre utilisation de ces produits compte beaucoup aux yeux de la population.<sup>1</sup>

Presque 40 % des habitantes et habitants de Suisse se rendent en forêt une à plusieurs fois par semaine, un autre tiers une à deux fois par mois.<sup>5</sup>

Le bois gagne en importance en tant que ressource pour la construction et l'énergie. Il est significatif pour l'économie nationale. En 2020, la valeur ajoutée brute de l'économie forestière et du bois s'élevait à 4,9 milliards de francs (0,7 % du produit intérieur brut suisse).<sup>1</sup>

Les peuplements forestiers composés d'arbres d'essences et d'âges différents risquent moins de subir des dégâts lors d'événements naturels que les peuplements du même âge pauvres en structures et en essences.<sup>8</sup> De même, les forêts naturelles ou proches de l'état naturel se régénèrent plus vite après les tempêtes, et les services écosystémiques forestiers sont disponibles plus rapidement après la perturbation.<sup>9</sup>

Les peuplements forestiers riches en structures, comprenant de grands et vieux arbres, fournissent de nombreux services écosystémiques tels que le stockage du carbone, la régulation biologique des ravageurs, et divers produits forestiers de haute qualité en grande quantité.<sup>10</sup>

## 4.1 Synthèse

La forêt suisse avec sa grande diversité de types de forêts différents est un habitat pour environ 40 % des espèces connues en Suisse. De plus, elle protège des dangers naturels, fournit de l'eau potable propre, est un espace de détente important, stocke le carbone et livre du bois ainsi que d'autres produits naturels tels que les champignons. Au niveau politique, de nombreuses stratégies, lois et programmes de promotion de la biodiversité en forêt ont été adoptés depuis 2010 → 4.2. La sylviculture proche de la nature – c'est-à-dire une exploitation adaptée à la station et basée sur des processus naturels – est largement répandue.

Jusque vers 1900, la forêt était intensivement exploitée par la société rurale, conduisant à des peuplements forestiers ouverts offrant de bonnes conditions aux espèces héliophiles. Pour les espèces dépendant des vieux arbres et du bois mort, l'habitat en forêt était probablement très restreint. Avec la transition vers une sylviculture durable et le passage à la futaie, le volume de bois s'est lentement accru et la forêt est devenue plus sombre. Les vieux arbres et le bois mort sont malgré tout longtemps restés rares. C'est surtout depuis les années 1980 que le volume de bois mort et le caractère naturel de la forêt augmentent → 4.3.

### Causes actuelles des changements

L'intensité d'exploitation de la forêt suisse varie régionalement. Le volume de bois est donc aussi très différent. Les interventions deviennent de plus en plus rares dans les forêts de montagne, ce qui favorise la dynamique naturelle et la biodiversité → 4.4.1. Sur le Plateau, le volume de bois diminue en raison d'une exploitation accrue. Les tempêtes, les sécheresses et les attaques de scolytes créent du bois mort et des peuplements clairs – des habitats importants pour les espèces spécialisées → 4.4.2. Les apports d'azote par l'air – surtout en provenance de l'agriculture – modifient les sols forestiers et perturbent la symbiose entre champignons mycorhiziens et arbres, ce qui diminue la vitalité de ces derniers. En outre, cela favorise les plantes nitrophiles qui deviennent dominantes, au détriment d'espèces plus rares → 4.4.3.

### Évolution depuis 2010

La diversité structurelle des forêts suisses est relativement élevée, mais montre une tendance à la baisse depuis 2010, surtout sur le Plateau et dans le Jura → 4.5.1. En revanche, le volume de bois mort continue à augmenter → 4.5.2. Les arbres géants sont toujours rares, mais leur nombre a doublé depuis les années 1980. La diversité totale des espèces augmente en forêt, en particulier chez les gastéropodes et les bryophytes. La situation reste critique pour les espèces spécialisées du bois mort et celles des forêts claires → 4.5.3.

### Vers un avenir plus favorable à la biodiversité → 4.6

Afin d'assurer la biodiversité des forêts suisses à long terme, il faut conserver ce qui a déjà été réalisé et poursuivre de façon conséquente les objectifs fixés. Compte tenu des effets toujours plus marqués du changement climatique et de l'évolution différente de la pression d'exploitation selon les régions, il est essentiel de garder les principes écologiques à l'esprit dans la planification et l'exploitation forestières. Une forêt durable repose sur l'acceptation de processus naturels et la coexistence de formes d'exploitation variées qui favorisent l'hétérogénéité du paysage. Les dynamiques telles que le rajeunissement naturel, la création de bois mort ou des relations prédateurs-proies fonctionnelles – par exemple en raison du retour du lynx et du loup – favorisent des biocénoses diversifiées et renforcent la résilience et la capacité d'adaptation de la forêt.

L'écologie doit être renforcée en tant que pilier de la sylviculture. Davantage d'incitations doivent être créées pour la conservation d'arbres-habitats et d'îlots de vieux bois et la mise en place de périodes de révolution plus longues. Dans les régions de basse altitude, surtout, où la pression d'exploitation est grande, les réserves forestières naturelles méritent un plus grand soutien politique et financier. Enfin, il faut être ouvert à des formes d'exploitation variées. Les pâturages boisés à exploitation extensive ou les sites forestiers humides revitalisés créent des habitats précieux, favorisent les espèces aimant la lumière et l'humidité, et contribuent en même temps au climat régional et à l'adaptation climatique.



### Forêts humides – précieuses mais décimées

Les forêts humides sont des milieux écologiquement précieux: bordures de marais, sources boisées, mégaphorbiaies et forêts de résineux humides. En Suisse, beaucoup ont été asséchées dès le XVII<sup>e</sup> siècle afin d'optimiser leur exploitation, puis de nouveau lors de la Seconde Guerre mondiale, sous l'effet de la mécanisation et parce qu'on souhaitait des surfaces plus faciles à exploiter. Malgré leur importance pour la biodiversité, leur protection est rarement prioritaire. Leur vulnérabilité s'accentue aujourd'hui avec le changement climatique, qui renforce les sécheresses et met sous pression les derniers milieux humides.

Photo : Markus Bolliger/OFEV

### Diversité biologique des forêts

La forêt recouvre environ un tiers du territoire suisse. 40 % des espèces recensées en Suisse vivent dans les forêts ou à leur lisière.<sup>11</sup> La grande diversité des conditions altitudinales, climatiques et géologiques, et les différentes traditions régionales dans l'exploitation ont formé de nombreux types de forêts.<sup>12</sup>

En raison d'une sylviculture proche de la nature, développée au siècle précédent et ancrée depuis 1991 dans la loi sur les forêts (LFo, art. 20, al. 2; RS 921.0), la forêt peut être considérée comme relativement proche de l'état naturel dans de nombreuses régions de Suisse. Plus de 80 % des forêts actuelles proviennent d'un rajeunissement naturel.<sup>13</sup>

L'exploitation influence toutefois fortement la biodiversité. La plupart des peuplements forestiers sont composés d'arbres d'âge assez uniforme. La favorisation passée de certaines essences est toujours visible. Les stades avancés du développement biologique ainsi que les peuplements avec beaucoup de lumière dans les strates buissonnante et herbacée sont rares. Les possibilités de dispersion et les effectifs des espèces dépendant de la lumière et/ou des vieux arbres et du bois mort de gros diamètre sont donc fortement limités. Pour des milliers d'espèces forestières, les micro-habitats sur les vieux et gros arbres sont vitaux. Les cavités, les blessures du tronc, le bois

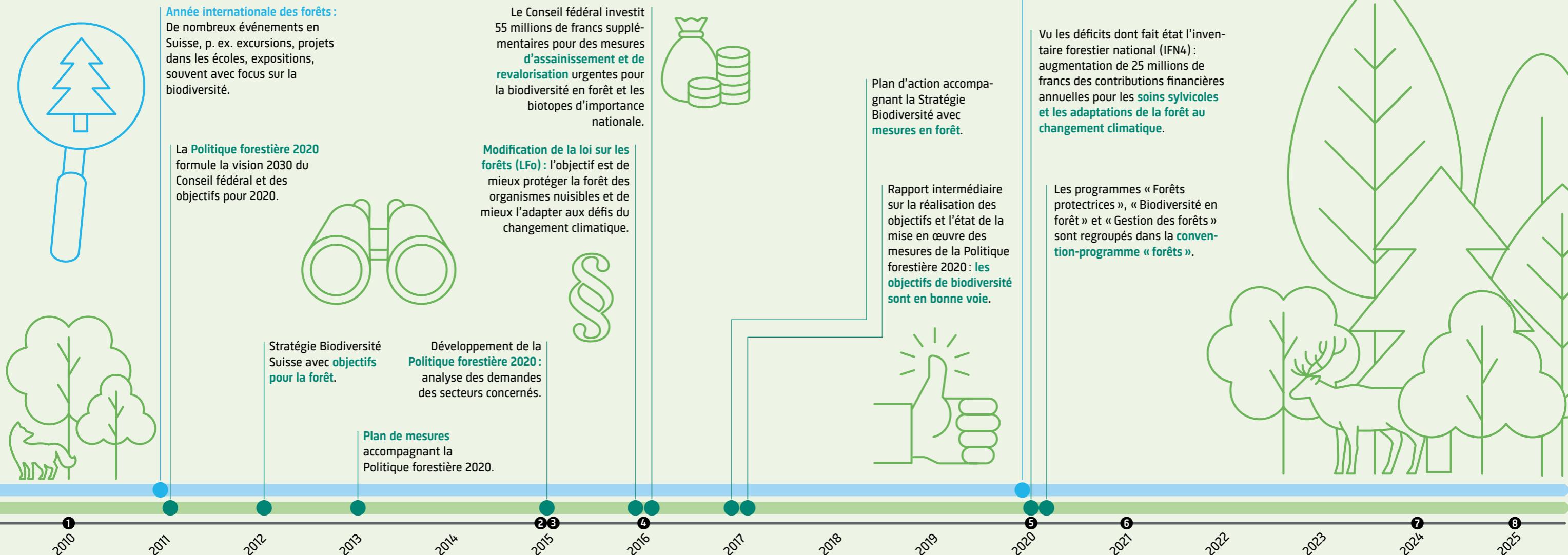
mort dans la couronne ou une couverture de lierre offrent des abris et des sites de nidification, d'hibernation ou d'alimentation.<sup>14</sup> La combinaison de lumière et de bois mort est idéale.

Les forêts primaires ou celles qui n'ont plus été exploitées depuis longtemps offrent une apparence totalement différente des forêts exploitées régulièrement: de grandes quantités de bois mort de gros diamètre, des micro-habitats, de nombreux vieux arbres et des arbres géants ainsi que de grandes trouées dans les peuplements caractérisent ces milieux en de nombreux endroits.<sup>15</sup> On y trouve nombre d'animaux, plantes, champignons et lichens exigeants, en particulier les espèces dépendant de la disponibilité en continu d'un grand nombre de ces structures.

Les espèces héliophiles trouvent également leurs niches dans les forêts primaires, par exemple là où des arbres géants sont tombés, où la neige ou la foudre ont créé des ouvertures, où des groupes d'arbres ont été décimés par des coléoptères ou des maladies et où les tempêtes ont ouvert des brèches. Des forêts naturellement claires croissent sur des sols improductifs, très humides ou secs (forêts marécageuses, pinèdes) et à la limite de la forêt à l'étage subalpin supérieur (p. ex. forêts de mélèzes et d'arolles).

## 4.2 Événements marquants entre 2010 et 2025

● Société ➤ ● Politique et administrations ➤ ● Publications importantes



1 2010  
Office fédéral de l'environnement (OFEV) : Exigences de base d'une sylviculture proche de la nature.  
Recommandations aux cantons sur la mise en œuvre de l'art. 20 LFo.

2 2015  
OFEV : Rapport forestier 2015.  
La biodiversité forestière a suivi une évolution majoritairement positive depuis 2005.

3 2015  
OFEV : Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse. Pour la première fois, des objectifs complets, concrets et coordonnés au niveau régional sont formulés pour la promotion de la biodiversité en forêt, objectifs qui servent également de base aux conventions-programmes entre Confédération et cantons.

4 2016  
Pluess AR, Augustin S, Brang P : Forêts et changements climatiques. Éléments pour des stratégies d'adaptation. Livre de synthèse du programme de recherche « Forêts et changements climatiques » (Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL et OFEV).

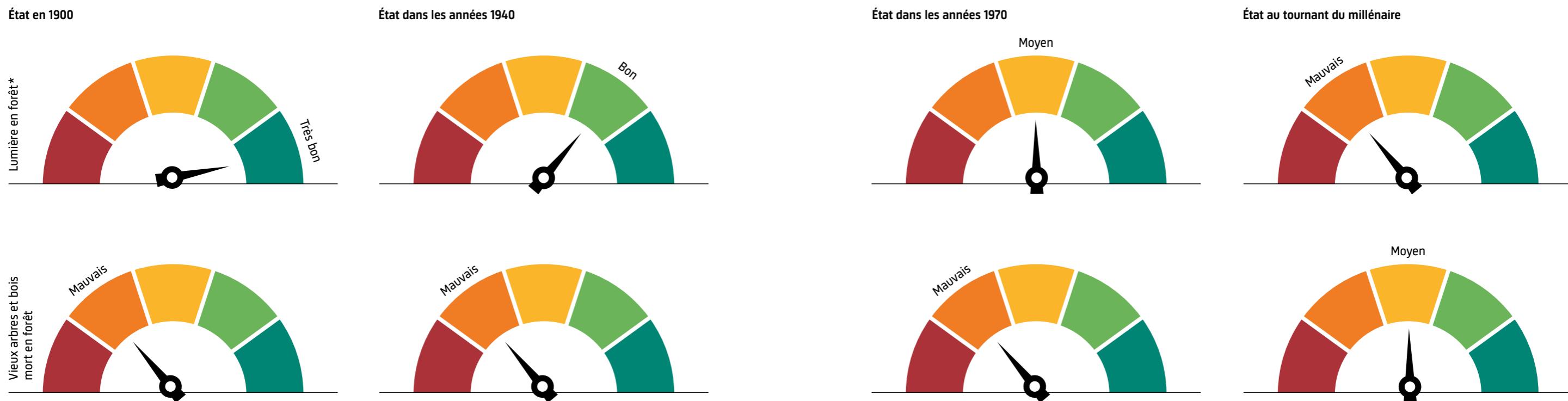
5 2020  
Inventaire forestier national (IFN) : les résultats de l'IFN4 montrent que la forêt suisse est dans l'ensemble un écosystème relativement proche de l'état naturel, tout en ayant une utilisation multifonctionnelle. Mais il existe aussi des déficits.

6 2021  
OFEV : Politique forestière : objectifs et mesures 2021-2024. Les points principaux sont la transformation et l'utilisation de la ressource bois, la gestion du changement climatique et la performance de l'économie forestière.

7 2024  
OFEV, WSL : Rapport forestier 2025. Evolution, état et utilisation de la forêt suisse. Le changement climatique se remarque de plus en plus dans les forêts.

8 2025  
OFEV, WSL : Rapport forestier 2025. Evolution, état et utilisation de la forêt suisse. Le changement climatique se remarque de plus en plus dans les forêts.

## 4.3 Évolution depuis 1900



### Situation initiale 1900

Nombreuses exploitations intensives de la forêt, en particulier aussi agricoles.<sup>16</sup> Forêt en tant que partie du paysage cultivé, pour le bois-énergie, le bois de construction, le foin et la pâture. Plus de la moitié des surfaces forestières à caractère de taillis et taillis sous futaie.<sup>17</sup> Forêts globalement à faible volume de bois.

Après un niveau historiquement bas (probablement autour de 1800) : augmentation continue de la surface forestière.<sup>18</sup> Efforts pour passer à une sylviculture durable avec la promulgation de la loi sur la police des forêts de 1876 (FF 1876 I 594).

Le fort prélèvement de biomasse et de nutriments favorise les espèces aimant la lumière, la chaleur ou les milieux pauvres en nutriments. En revanche, les habitats pour les animaux, plantes, lichens et champignons des stades tardifs du développement forestier restent limités faute d'arbres sénescents et de bois mort. Beaucoup de forêts humides avaient déjà été asséchées par des fossés et drainages aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles.

### De 1900 aux années 1940

- ↑ Interdiction des coupes rases dans toute la Suisse à partir de 1902. La gestion forestière durable est reliée au principe d'une sylviculture proche de la nature.<sup>19</sup>
- ↓ L'utilisation agricole de la forêt perd en importance ou cesse complètement – d'abord sur le Plateau, plus tard aussi en montagne.<sup>20</sup> En de nombreuses régions, développement d'une jeune forêt dense. Dominance croissante des futaies au détriment des taillis et des taillis sous futaie, riches en structures et dynamiques. Nombreux reboisements surtout avec des résineux. Les forêts deviennent plus sombres. Offre en arbres sénescents et en bois mort toujours basse.
- ↓ Probablement forte activité de drainage dans les forêts pendant la Seconde Guerre mondiale.

### Années 1940 à 1970

- ↑ Augmentation lente mais continue des arbres sénescents et du bois mort à un niveau très bas en comparaison avec les forêts primaires européennes.
- ↓ Homogénéisation spatiale croissante des forêts et perte de stations spécifiques, respectivement de certaines associations forestières, notamment en raison de l'uniformisation de l'exploitation.<sup>21</sup>
- ↓ Poursuite des reboisements surtout avec des résineux.
- ↓ Mise en œuvre croissante par les cantons de l'interdiction de la pâture en forêt, aussi dans l'espace alpin.<sup>16</sup>

### Des années 1970 au tournant du millénaire

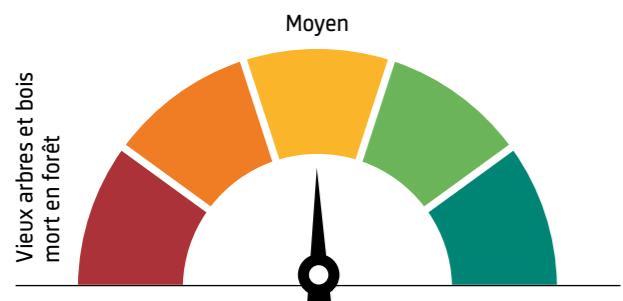
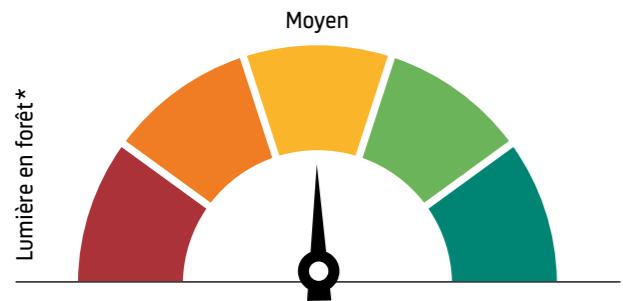
- ↓ L'augmentation de l'apport atmosphérique de composés azotés et soufrés nuit à l'écosystème forestier et à la biodiversité → 4.4.3.<sup>22, 23</sup>
- ↓↑ Augmentation continue du volume de bois dans les forêts suite à la baisse de la demande en bois comme ressource naturelle au cours de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle.<sup>13, 24</sup> Toujours moins de lumière dans les forêts. Augmentation des vieux arbres et du bois mort, notamment suite à des tempêtes.<sup>25</sup>
- ↑ Toujours plus de surfaces forestières sans exploitation depuis 50 ou 100 ans, surtout dans les régions de montagne → 4.4.1.<sup>13</sup>



Explication sur la classification → 1

\* Les conditions adéquates pour les espèces héliophiles ne se limitent pas aux forêts claires et aux coupes de rajeunissement. Une grande diversité structurale permet également à la lumière de pénétrer dans la forêt.

État en 2025



### Du tournant du millénaire à 2025

↑ Délimitation croissante de réserves forestières naturelles, d'îlots de vieux bois et d'arbres-habitats.<sup>26</sup>

↑ Poursuite de l'augmentation du volume de vieux arbres et de bois mort, aussi dans les peuplements exploités, renforcée par les tempêtes et le changement climatique (p. ex. sécheresses) → 4.4.2; les espèces spécialisées en profitent.<sup>27</sup>

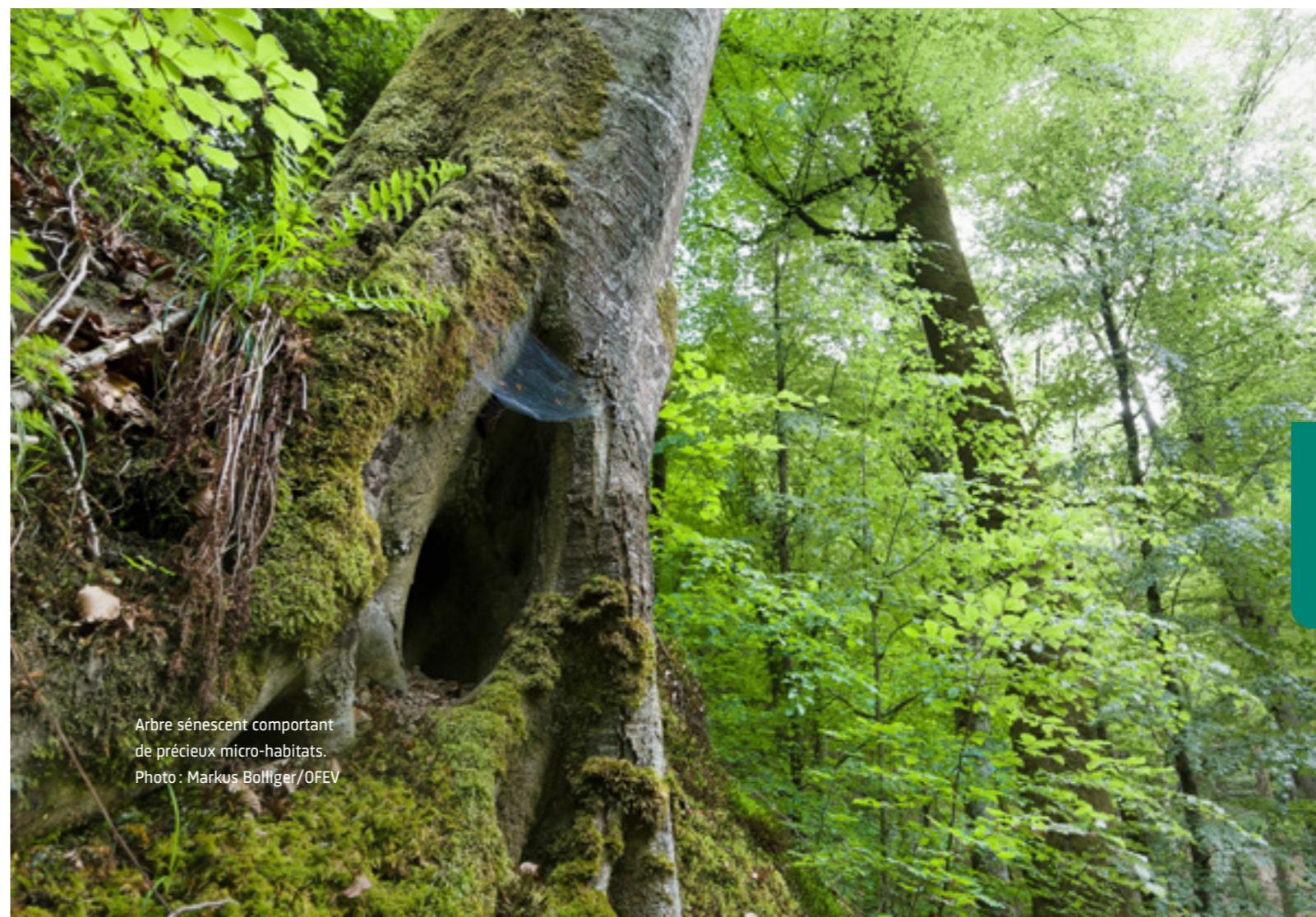
↓ Localement, baisse de la quantité de bois mort en raison d'un besoin croissant en bois-énergie; localement, diminution des vieux arbres en raison de la conversion de la forêt dans le contexte du changement climatique → 4.4.1.

↓ Les forêts autrefois exploitées continuent de s'assombrir, conduisant à un appauvrissement des strates herbacée et buissonnante.<sup>28</sup>

↑ Localement, reprise de formes d'exploitation traditionnelles à des fins de protection de la nature. Programme « Forêts claires » de la Confédération et mesures des cantons pour les forêts claires.<sup>29</sup>

↑ Davantage de lumière et de bois mort en forêt en raison du dépérissement des épicéas et des hêtres suite au changement climatique, ainsi que d'autres événements naturels favorisent la biodiversité → 4.4.2.<sup>30</sup>

\* Les conditions adéquates pour les espèces héliophiles ne se limitent pas aux forêts claires et aux coupes de rajeunissement. Une grande diversité structurelle permet également à la lumière de pénétrer dans la forêt.



## 4.4 Causes actuelles des changements

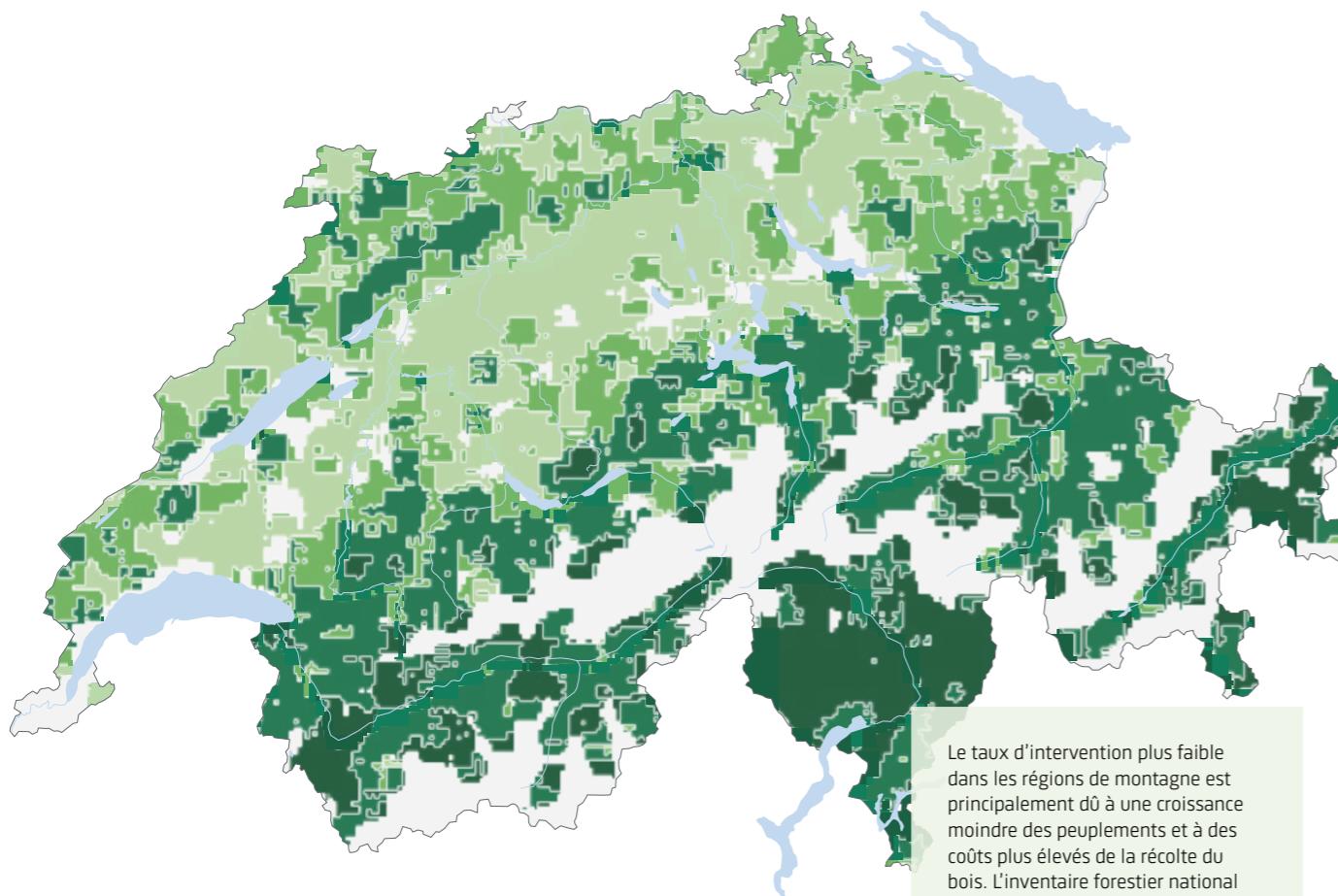
### 4.4.1 Intensité d'exploitation décroissante dans les forêts de montagne, volume de bois décroissant sur le Plateau

La date de la dernière intervention sylvicole est un indicateur important de l'intensité d'exploitation des forêts suisses. Dans le Jura et sur le Plateau, les interventions sont nettement plus rapprochées que dans les Alpes et sur leur versant sud. Dans 40 % des forêts accessibles, des interventions sylvicoles ont eu lieu au cours des dix dernières années.<sup>31</sup>

Pour la biodiversité, une faible intensité d'exploitation est un avantage à long terme, car des forêts naturelles peuvent se développer. L'assombrissement initial est certes négatif

pour la diversité des espèces ; l'augmentation du nombre de vieux arbres de grande dimension, le développement d'arbres-habitats et le volume de bois mort profitent en revanche aux espèces typiques des forêts.<sup>32</sup>

Le volume d'arbres vivants donne une indication sur la vitalité de l'écosystème forestier, sa capacité de production à long terme, ainsi que sa capacité de stockage du carbone, et donc sur la durabilité de l'exploitation forestière. En Suisse, le volume de bois au niveau national est resté constant ces dernières décennies. Les évolutions régionales peuvent toutefois être contraires.



#### Date de la dernière intervention sylvicole

Ces dix dernières années, des interventions sylvicoles ont eu lieu sur 58 % des surfaces dans le Jura, et sur 70 % sur le Plateau. Dans les Préalpes et les Alpes, ces chiffres s'élèvent à 41 %, respectivement 22 %, et sur le versant sud des Alpes à seulement 9 % (IFN5, 2018/22). Données: Inventaire forestier national (IFN)

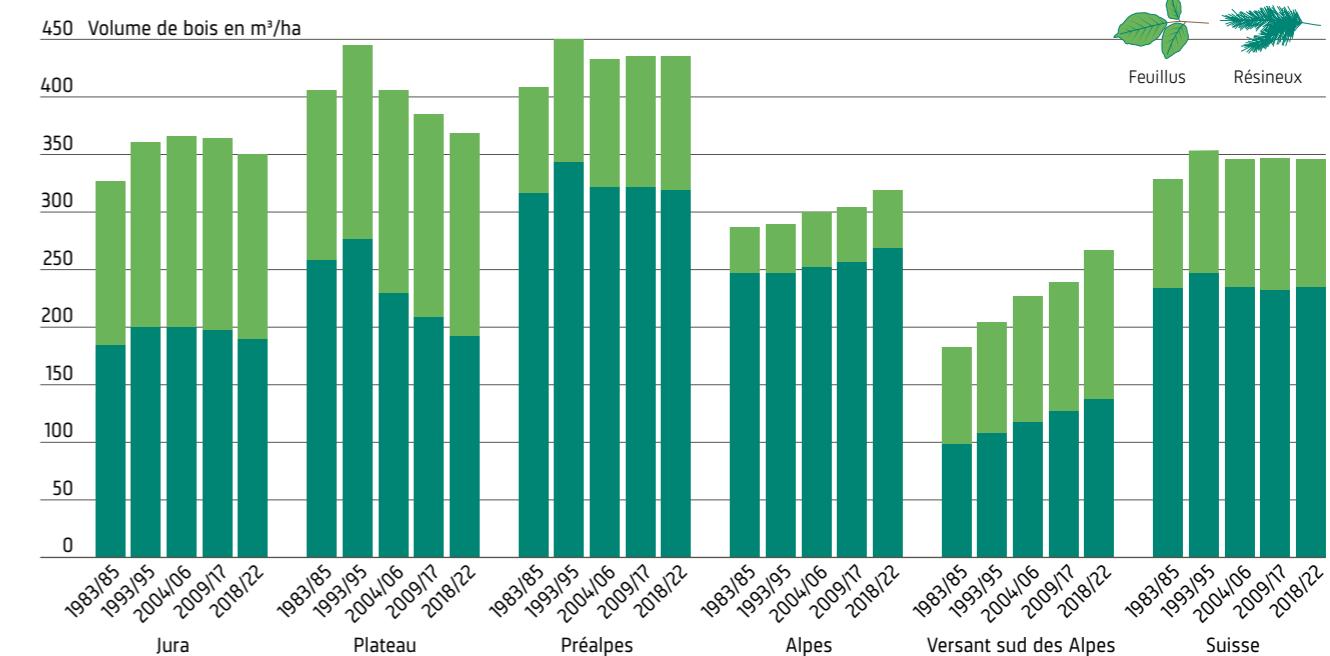
#### Date de la dernière intervention

● 0-10 ans ● 11-20 ans ● 21-50 ans ● Plus de 50 ans ○ Moins de 10 % de forêt



#### Évolution du volume de bois

Évolution du volume de bois des feuillus et des résineux dans les régions de production et dans toute la Suisse. On constate une augmentation du volume de bois dans les Alpes centrales et sur le versant sud des Alpes. Sur le Plateau, en revanche, le volume de bois décroît. C'est notamment dû aux dégâts des tempêtes, des attaques de scolytes et des sécheresses, et à l'exploitation forcée qui en découle, mais aussi à l'exploitation du bois-énergie. Des mesures ayant pour objectif de mieux adapter les forêts au changement climatique s'y ajoutent. Le recul de l'épicéa sur des surfaces où il ne croîtrait pas naturellement marque en revanche une évolution positive. Avec 42 %, l'épicéa est l'essence la plus représentée dans presque toutes les régions, à l'exception du Jura. Son volume a diminué de 15 % sur le Plateau, de 10 % dans le Jura (IFN5, 2018/22).<sup>1</sup> Données: Inventaire forestier national (IFN)



## 4.4.2 Les événements naturels favorisent la biodiversité

Les événements naturels tels que les tempêtes (depuis 2010: Burglind, Vaia), les incendies et les sécheresses influencent plus fortement les forêts que la politique forestière. Ils ont un impact positif sur la diversité biologique.<sup>30,33</sup> Mais les tempêtes et les attaques de coléoptères, notamment, peuvent aussi temporairement affaiblir certaines fonctions importantes de la forêt, comme la production de bois ou la protection contre les dangers naturels. L'intensité de ces événements a augmenté depuis les années 1980.<sup>25</sup> On prévoit une poursuite de cette tendance, avec un effet positif sur la biodiversité.<sup>34</sup>

Il est important qu'une majeure partie du bois mort reste dans le peuplement forestier en tant que ressource pour des espèces spécialisées devenues rares.<sup>27</sup> De grandes quantités de bois mort favorisent le retour d'espèces des forêts primaires éteintes localement, tout comme la reconstitution des communautés des coléoptères du bois mort et des champignons vivant sur le bois. Ces espèces sont typiques des forêts laissées à leur dynamique naturelle.<sup>35</sup>

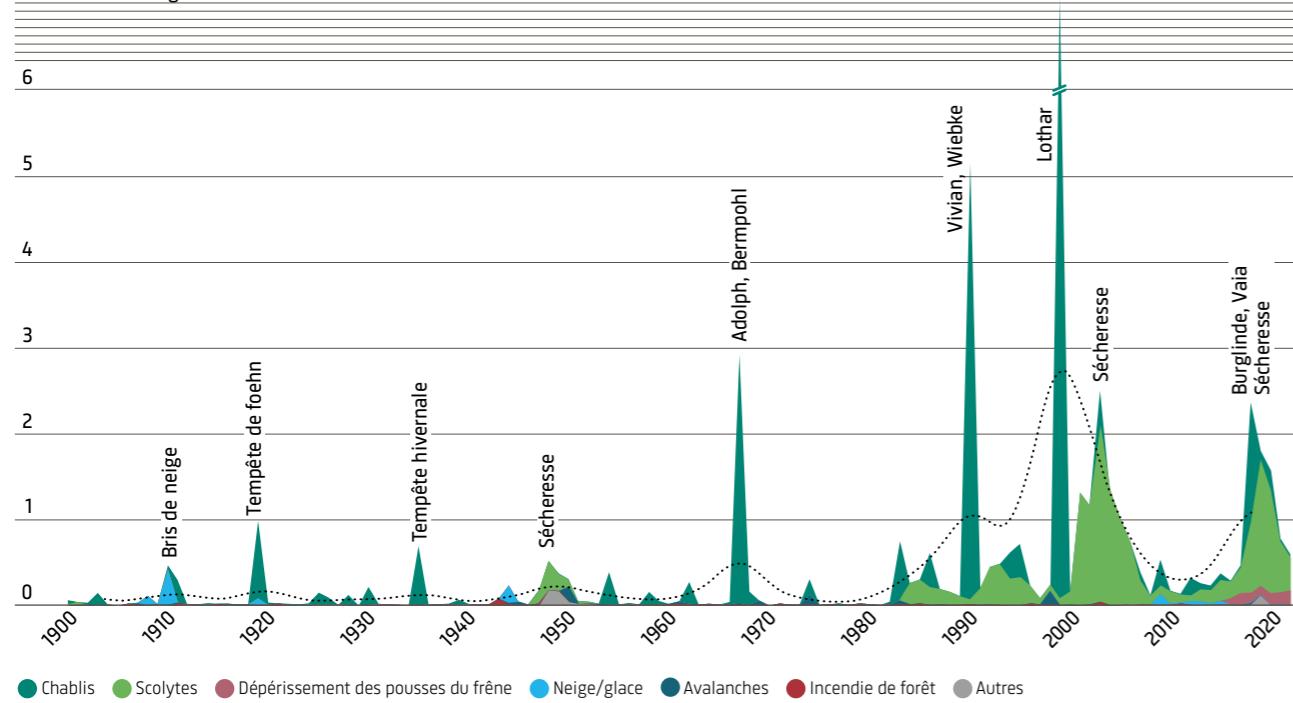
### Chablis dans les forêts

Les surfaces perturbées sont très importantes pour la biodiversité en forêt. Les chablis de tempêtes telles que Vivian et Lothar ont conduit à une augmentation substantielle de la diversité des insectes. Les espèces des vieux arbres et du bois mort en profitent surtout si les surfaces ne sont pas déblayées. Le nombre et la fréquence des espèces réagissent vite aux perturbations. Les effectifs maximaux sont atteints environ deux à cinq ans après l'événement.<sup>36</sup> Même si le nombre d'individus a tendance à diminuer par la suite, les chablis restent des milieux précieux, abritant une grande diversité d'espèces et un grand nombre d'espèces protégées.<sup>30</sup>

Photo: lorenzfischer.photo



14 Volume des dégâts en millions de m<sup>3</sup>



### Volume des dégâts causés par les événements naturels

En Suisse, on constate une nette augmentation du volume des dégâts au bois depuis les années 1980 (ligne pointillée: moyenne mobile). L'augmentation réelle est probablement nettement plus forte, car le dépérissement d'arbres isolés en raison de maladies ou de sécheresse n'est que partiellement ou pas du tout intégré dans ce bilan. Les causes les plus fréquentes des dégâts chiffrés sont les tempêtes hivernales et les attaques de scolytes. Données:<sup>25</sup>

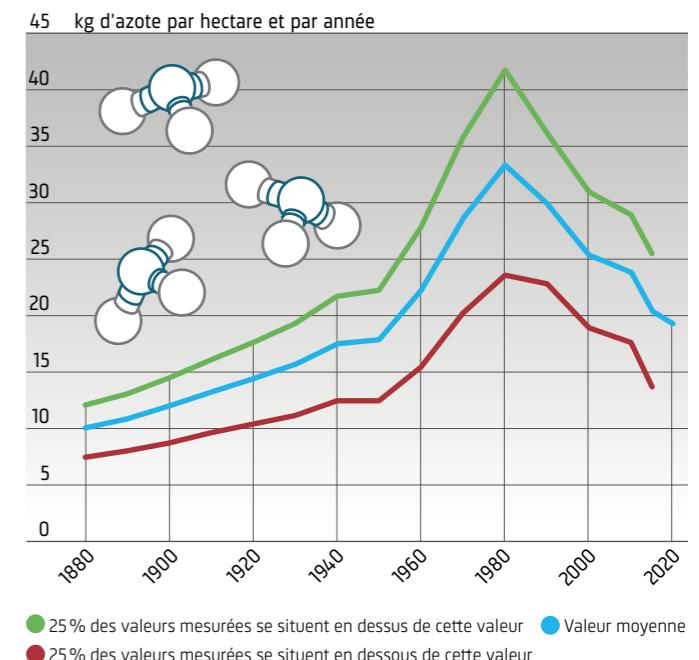
## 4.4.3 L'apport d'azote impacte l'écosystème forestier

Sur l'ensemble du territoire, la forêt suisse est enrichie en composés azotés biologiquement actifs via l'air. Ces apports proviennent pour plus de deux tiers de l'agriculture → 3. Depuis 2010, l'apport d'azote dans les forêts s'approche à nouveau de la valeur des années 1950. Malgré cela, sur une grande partie de la surface forestière suisse, les « charges critiques » en apport d'azote, au-delà desquelles les milieux forestiers se modifient, sont toujours dépassées.

Ces apports ont des répercussions négatives sur la biodiversité forestière et la forêt: l'apport excessif d'azote augmente la probabilité d'extinction de plantes rares.<sup>23</sup> En revanche, les plantes qui préfèrent les sols riches en azote, comme les ronces, en profitent. L'apport excessif d'azote peut aussi conduire à un déséquilibre des nutriments et à une acidification des sols. Cela diminue la vitalité des arbres et l'accroissement du volume de bois, et augmente la sensibilité aux ravageurs, au gel, à la sécheresse et au vent.<sup>37,38</sup> Les apports d'azote impactent en outre la symbiose entre les champignons mycorhiziens et les arbres.<sup>39</sup>

### Évolution de l'apport d'azote dans les forêts et limites de charge critique

L'apport d'azote dans les forêts diminue depuis les années 1980. Mais les limites de charge critique, au-delà desquelles les milieux forestiers se modifient (selon le type de forêt entre 3 et 20 kg d'azote/ha/année)<sup>41</sup>, sont toujours dépassées dans de nombreuses stations. Données: Réseau national d'observation des polluants atmosphériques (NABEL); Recherche à long terme sur les écosystèmes forestiers, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL); Institut de biologie végétale appliquée (IAP)



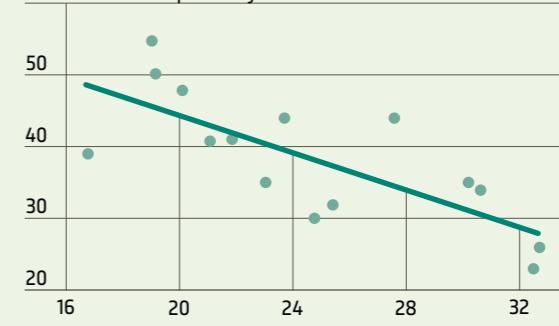
### Conséquences de l'apport d'azote

En haut: un apport croissant d'azote par l'air diminue la diversité des champignons mycorhiziens sur les racines de hêtre (photo), le taux de radicelles occupées par les champignons et la densité du mycélium de ces derniers.

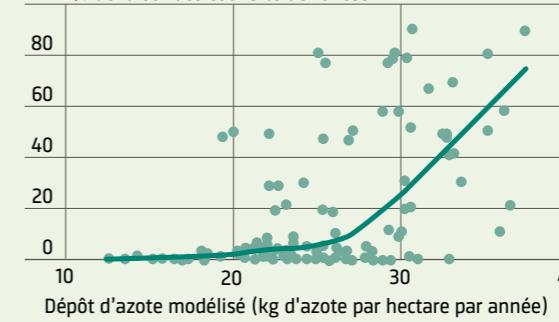
En bas: le taux de recouvrement des ronces dans la forêt augmente avec l'apport d'azote croissant.

Photos: Institut de biologie végétale appliquée (IAP). Données:<sup>40</sup>

Nombre d'espèces mycorhiziennes



% de la surface couverte de ronces



## 4.5 Évolution depuis 2010

### 4.5.1 Diversité structurelle croissante en forêt

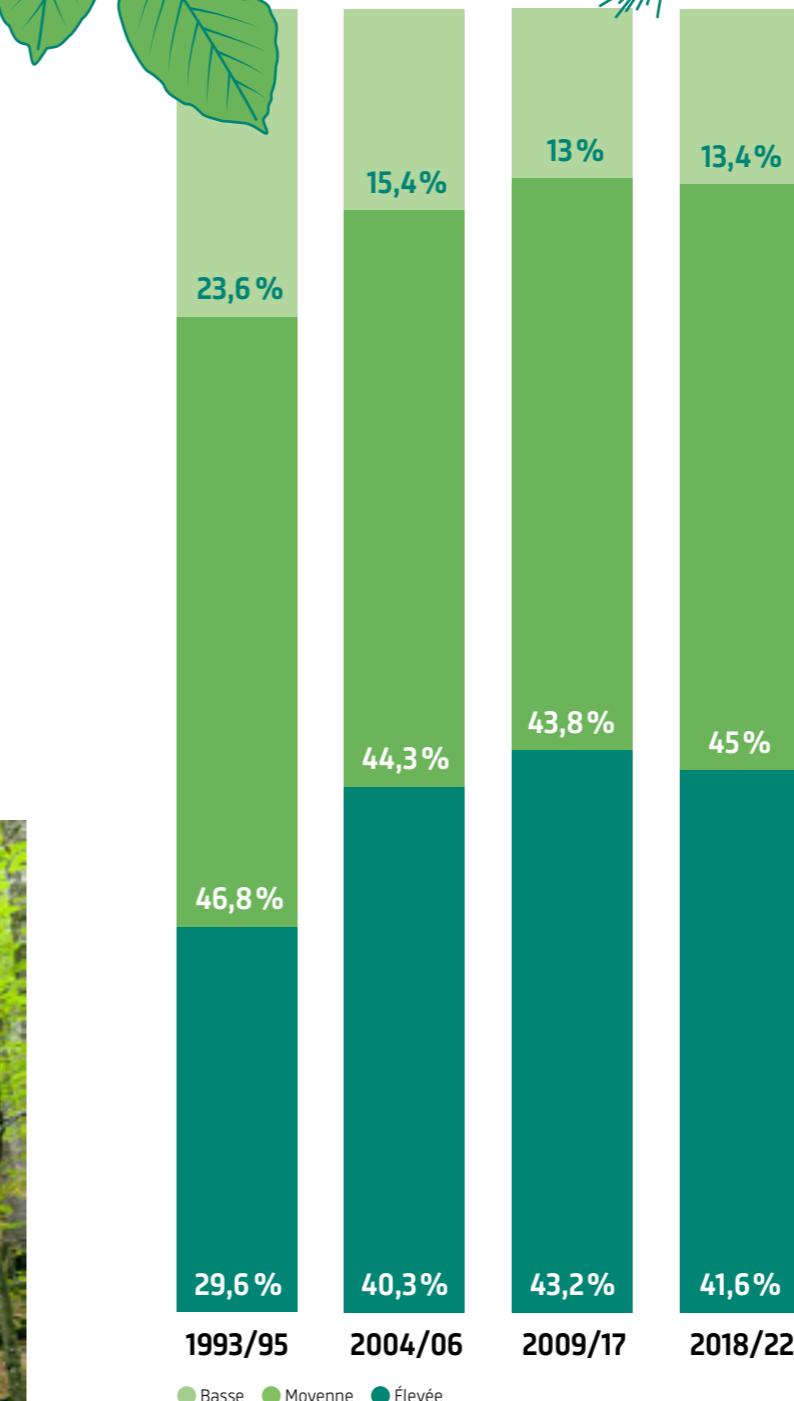
La forêt suisse se distingue des forêts d'autres pays européens par la dominance d'une structure verticale bien étagée et par des peuplements composés d'essences indigènes généralement adaptées à la station. Les peuplements forestiers riches en structures offrent de nombreux habitats indispensables aux animaux, plantes, lichens et champignons,<sup>41</sup> et améliorent la stabilité et la capacité d'adaptation de la forêt.<sup>8</sup>

La part des peuplements présentant une grande diversité structurelle a fortement augmenté jusqu'en 2009/17, mais stagne depuis avec une légère tendance à la baisse.<sup>31</sup> Comme la situation n'a guère évolué dans les Alpes et les Préalpes, la tendance positive observée jusqu'en 2009/17 résulte principalement de l'évolution dans le Jura et sur le Plateau.



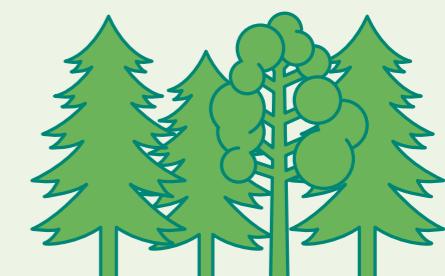
#### La diversité structurelle repose sur différents paramètres :

- Stade de développement (diamètre moyen des plus gros arbres)
- Degré de fermeture
- Structure verticale du peuplement
- Part d'arbres avec diamètre à hauteur de poitrine dépassant 50 cm (taux de gros bois)
- Degré de perturbation du peuplement
- Présence de lisière forestière ou de limite de peuplement
- Type des ouvertures dans le peuplement
- Taux de recouvrement de la strate buissonnante
- Taux de recouvrement des arbustes à baies
- Présence de souches (volume minimal), de bois mort couché ou sur pied et de tas de branches

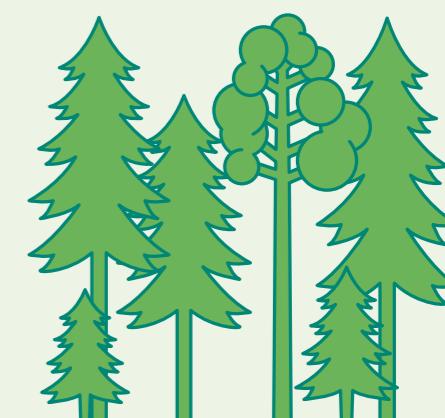


#### Évolution de la diversité structurelle en forêt

Presque 90 % des forêts présentent une diversité structurelle élevée ou moyenne.<sup>31</sup> Les peuplements des Préalpes sont particulièrement riches en structures, suivis de ceux des Alpes (IFN5, 2018/22). Données: Inventaire forestier national (IFN)



Diversité structurelle basse



Diversité structurelle moyenne



Diversité structurelle élevée

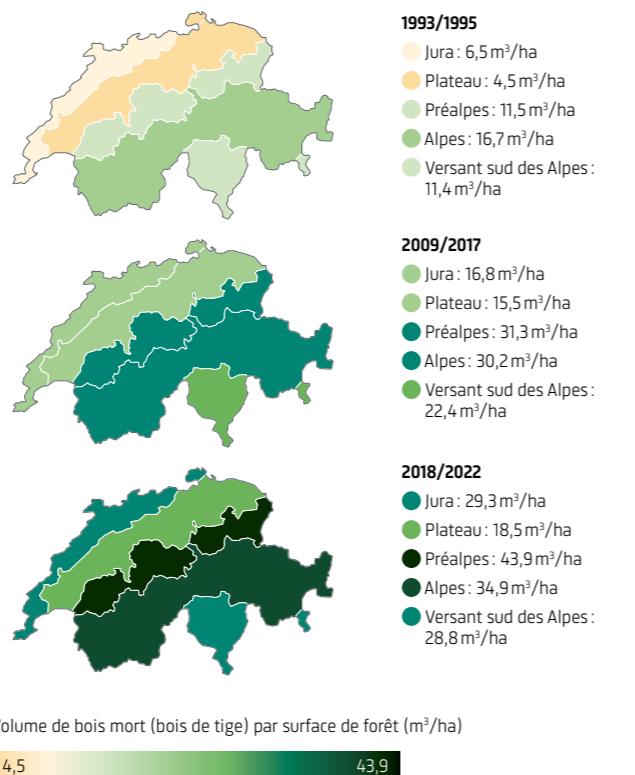
## 4.5.2 Davantage de bois mort et d'arbres géants

Le bois mort joue un rôle clé pour la biodiversité forestière. Environ un quart des espèces forestières sont strictement dépendantes du bois mort.<sup>42</sup> Si l'on compte toutes les espèces qui profitent du bois mort, cette valeur monte à 50–70 %.<sup>43</sup>

Les forêts primaires européennes peuvent présenter localement jusqu'à 400 m<sup>3</sup>/ha de bois mort.<sup>44</sup> Sur l'ensemble du paysage, la moyenne se situe à plus de 100 m<sup>3</sup>/ha. Les valeurs de la forêt suisse sont nettement plus basses avec en moyenne 32 m<sup>3</sup>/ha et varient fortement d'une région à l'autre.

Outre la quantité de bois mort, sa qualité est importante. Le diamètre du tronc et l'état de dégradation du bois déterminent la composition des biocénoses. Les îlots de vieux bois et les gros arbres sénescents sont particulièrement précieux. Ces derniers offrent des dendro-microhabitats tels que les loges de pic et les cavités de bois pourrissant, ils sont décomposés plus lentement et restent ainsi dans le peuplement plus longtemps que les petits arbres morts.<sup>13</sup>

Les arbres géants de plus de 80 cm de diamètre sont toujours rares dans la forêt suisse. Leur nombre a toutefois plus que doublé depuis les années 1980.<sup>31</sup>



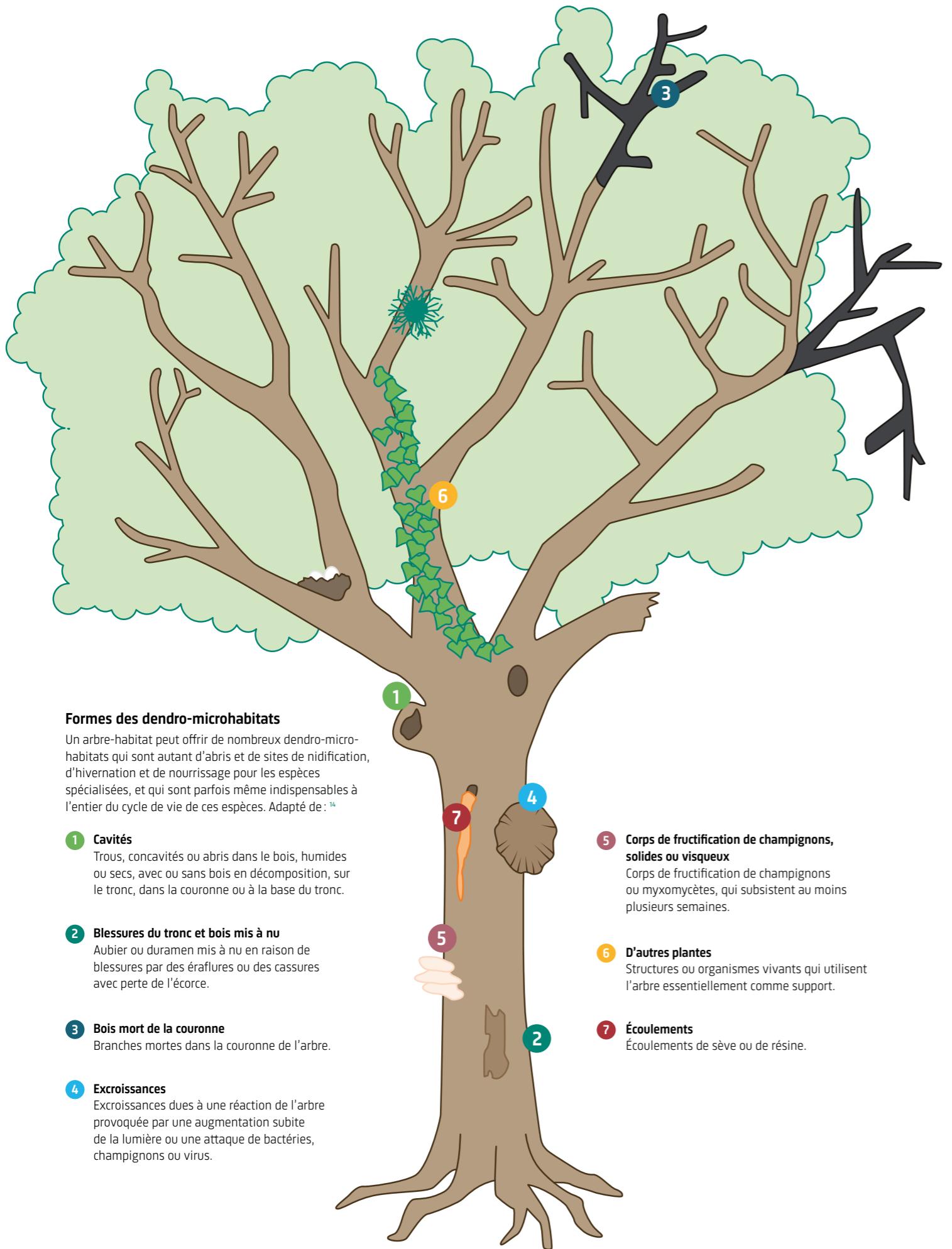
### Évolution du volume de bois mort

Volume de bois mort: arbres morts couchés ou sur pied. La quantité de bois mort est la plus grande dans les Préalpes occidentales, la plus faible sur le Plateau oriental. Le volume de bois mort augmente continuellement depuis les années 1980. Les volumes de bois mort visés par la Politique forestière 2020 (20 m<sup>3</sup>/ha pour le Jura, le Plateau et le versant sud des Alpes, et 25 m<sup>3</sup>/ha pour les Préalpes et les Alpes)<sup>45</sup> sont actuellement atteints dans quatre des cinq régions de production (IFN5, 2018/22). Données: Inventaire forestier national (IFN)

### Évolution des arbres géants

Les arbres particulièrement grands avec un diamètre à hauteur de poitrine de plus de 80 cm (arbres géants) sont un habitat précieux pour les espèces à dispersion lente (p. ex. certains lichens), et présentent souvent de nombreux dendro-microhabitats de grande valeur écologique. Dans l'idéal, ces géants sont laissés dans la forêt pour donner, à terme, du bois mort de grande dimension. Données: Inventaire forestier national (IFN)





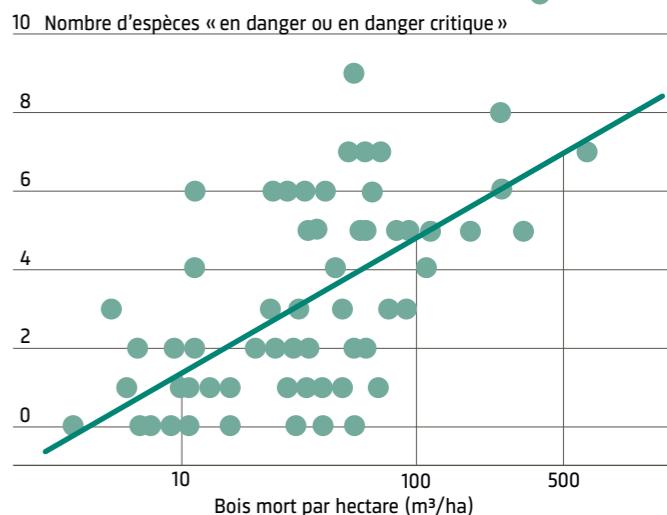
### Espèces associées

Espèces ou taxons ayant un lien étroit avec un dendro-microhabitat. La liste n'est pas exhaustive.<sup>14</sup>

- Coléoptères
- Diptères
- Hyménoptères
- Fourmis
- Papillons
- Pucerons
- Punaises
- Araignées
- Thysanoptères
- Psocoptères
- Siphonaptères
- Myriapodes
- Collemboles
- Flagellés
- Rotifères
- Nématodes
- Oiseaux
- Chauves-souris
- Rongeurs
- Carnivores
- Amphibiens
- Reptiles
- Gastéropodes
- Bryophytes
- Champignons
- Lichens
- Plantes vasculaires
- Fougères

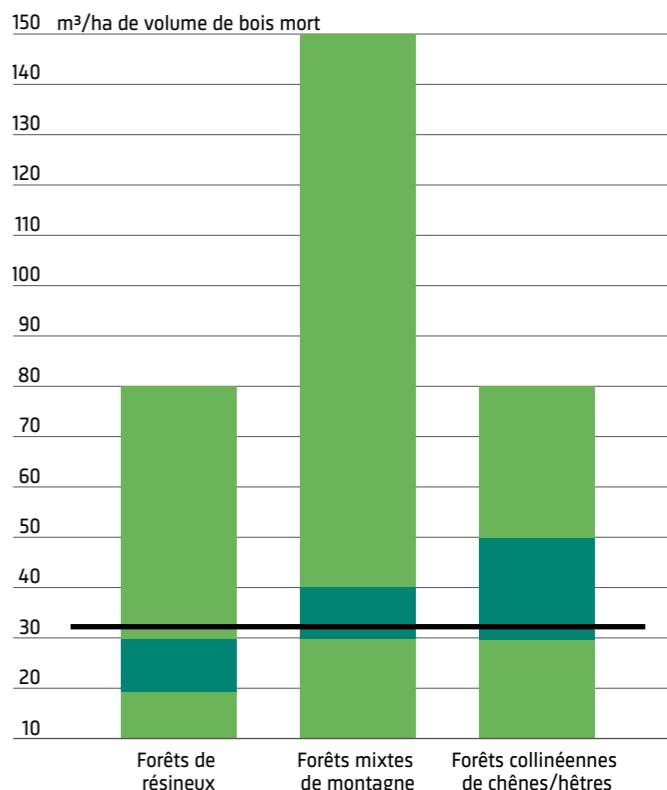
### Le bois mort, un habitat pour des espèces menacées

Plus il y a de bois mort, plus la forêt est accueillante pour les espèces menacées. Données:<sup>46</sup>



### Volume de bois mort nécessaire

Les diverses espèces du bois mort des forêts européennes nécessitent des quantités de bois mort différentes. La plupart des espèces peuvent survivre avec des volumes de bois mort de 20 à 50 m<sup>3</sup>/ha. Du point de vue de la protection de la nature, ces valeurs sont des objectifs pour la forêt de production. Des valeurs plus élevées sont nécessaires pour la conservation d'espèces rares et exigeantes. Certaines ont besoin de plus de 100 m<sup>3</sup>/ha.<sup>42</sup> Données:<sup>46</sup>



Zone dans laquelle les espèces xylobiontes étudiées sont présentes

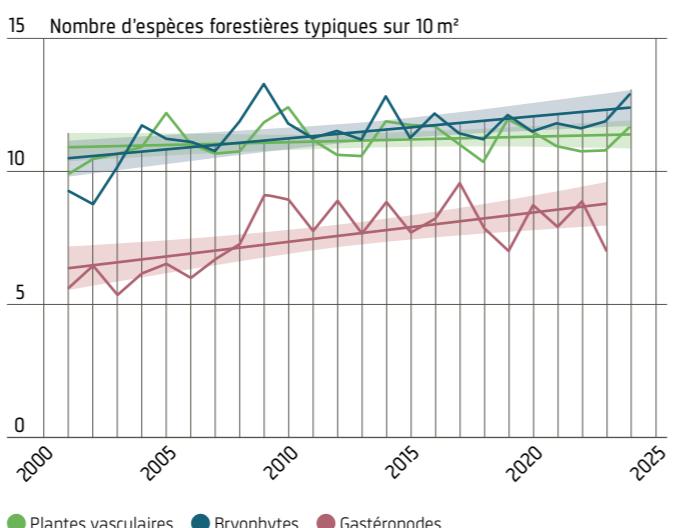
Zone dans laquelle survivent la plupart des espèces xylobiontes

— 32 m<sup>3</sup>/ha, volume moyen de bois mort en Suisse (état IFNS, 2018/22)

### 4.5.3 Diversité des espèces croissante, potentiel d'amélioration chez les espèces spécialisées

La forêt suisse héberge environ 25 000 espèces de champignons, plantes et animaux, ce qui correspond à environ 40 % des espèces connues de Suisse. Le nombre moyen d'espèces forestières fréquentes et moyennement fréquentes a continuellement augmenté depuis le début du millénaire.<sup>47</sup>

Le nombre d'espèces n'est toutefois que partiellement approprié pour évaluer l'état de la biodiversité forestière. Seules la présence et la taille des populations d'espèces spécialisées de différents taxons (p. ex. coléoptères, oiseaux, champignons, lichens) peuvent donner une image plus complète de l'état de la forêt.<sup>48</sup> La situation dans les forêts est toujours critique pour les coléoptères qui dépendent de bois mort en décomposition à un certain stade de leur cycle de vie.<sup>49</sup> Une majeure partie de ces espèces a besoin d'une importante quantité de bois mort de grande qualité et de dendro-microhabitats forestiers.



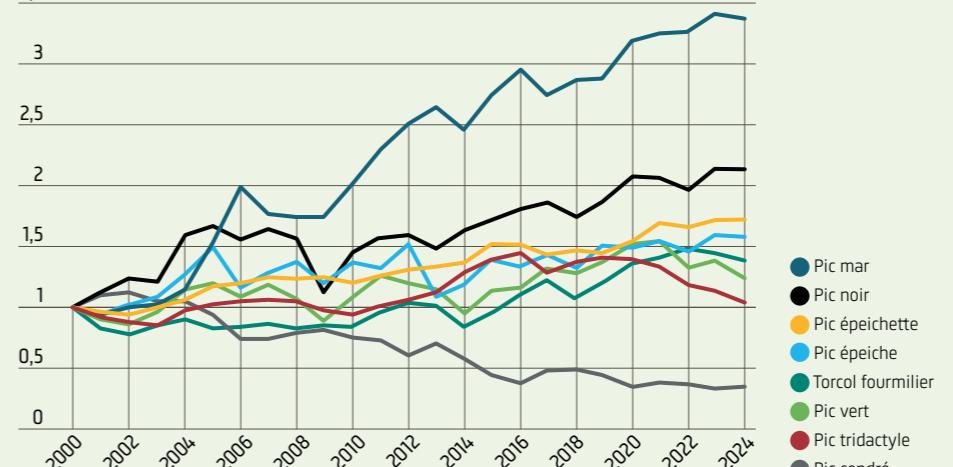
#### Évolution d'espèces forestières typiques

Évolution de la biodiversité pour trois taxons sur 564 surfaces d'échantillonnage de 10 m<sup>2</sup> chacune. Les lignes montrent la tendance avec l'intervalle de confiance à 95 %. De 2000 à 2020, la diversité des bryophytes et gastéropodes forestiers fréquents et moyennement fréquents a nettement augmenté. Chez les plantes vasculaires, la tendance n'est pas significative. Pour des raisons méthodologiques, le Monitoring de la biodiversité en Suisse ne permet pas de donner des tendances pour les espèces aux exigences particulières quant à la lumière, à l'eau, aux nutriments et au bois mort. Données: Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD)

#### Évolution des pics

Les effectifs de la plupart des pics connaissent une évolution positive. Le pic cendré fait exception. Il souffre du recul des forêts claires, mais est peut-être aussi évincé par le pic vert qui profite d'hivers plus doux. L'effectif du pic noir a doublé en Suisse depuis 2000. Ce pic est maintenant bien répandu en plaine. Dans les années 1950, il y avait encore de grandes lacunes dans sa distribution sur le Plateau. Données: Station ornithologique suisse<sup>50</sup>

#### 3,5 Indice des effectifs nicheurs

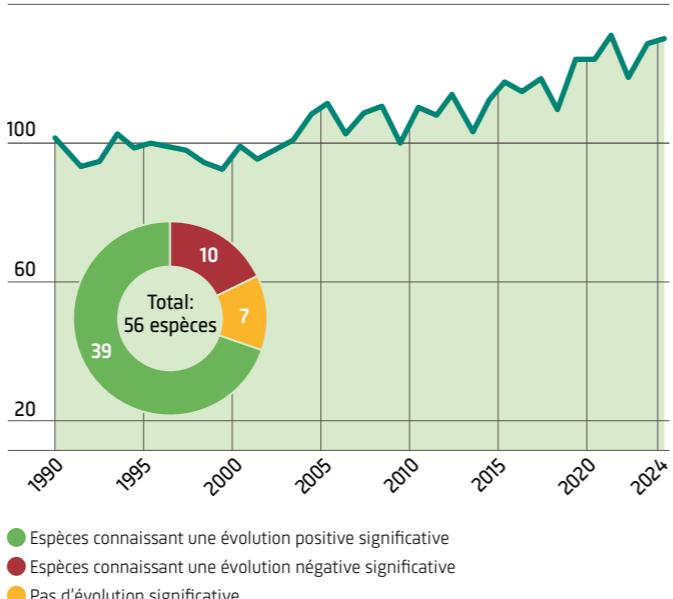


● Pic mar ● Pic noir  
● Pic épeichette ● Pic épeiche  
● Torcol fourmilier ● Pic vert  
● Pic tridactyle ● Pic cendré

### La structure forestière influence le nombre d'espèces

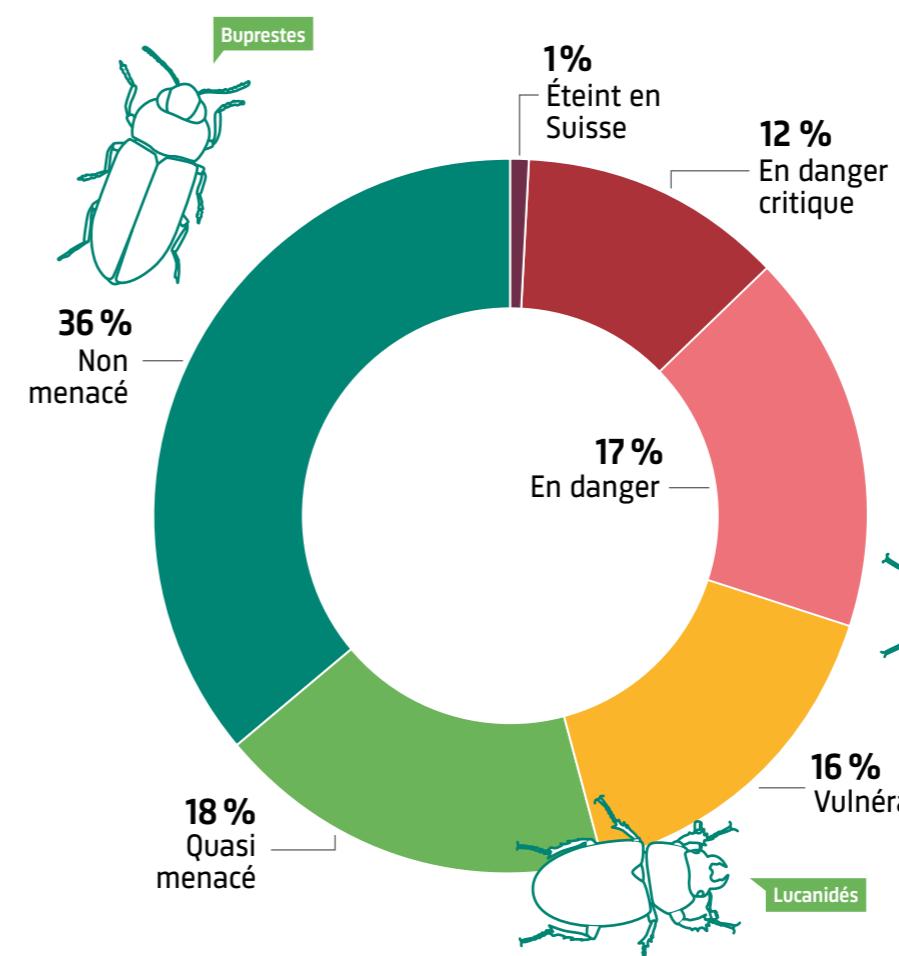
- Avec une quantité de bois mort croissante, le nombre d'individus de gastéropodes augmente.
- Le nombre d'espèces de plantes vasculaires diminue là où la densité des arbres augmente et où moins de lumière pénètre jusqu'au sol forestier. Chez les bryophytes, c'est le contraire : la diversité des bryophytes typiques des forêts augmente là où les forêts deviennent plus denses et donc plus sombres.
- Les forêts dont la proportion de résineux a diminué montrent une augmentation du nombre d'espèces de plantes vasculaires. Cette tendance se limite aux forêts où les feuillus dominent naturellement.<sup>47</sup>

#### 140 Indice des effectifs nicheurs forêt



#### Évolution des oiseaux forestiers

Diagramme circulaire : sur la période 1990 à 2024, 39 espèces montrent une évolution positive (vert) et dix une évolution négative (rouge). Sept espèces ne montrent pas d'évolution significative de leurs effectifs (jaune). Toutes espèces confondues, le nombre de territoires des oiseaux forestiers a augmenté de presque 1,2 millions (+11%) entre 1993/96 et 2013/16, tandis qu'il a diminué dans presque tous les autres milieux.<sup>50</sup> Mais il existe aussi des déficits dans la forêt suisse comme le montrent les oiseaux forestiers menacés de la liste rouge.<sup>51</sup> Données: Station ornithologique suisse<sup>50</sup>

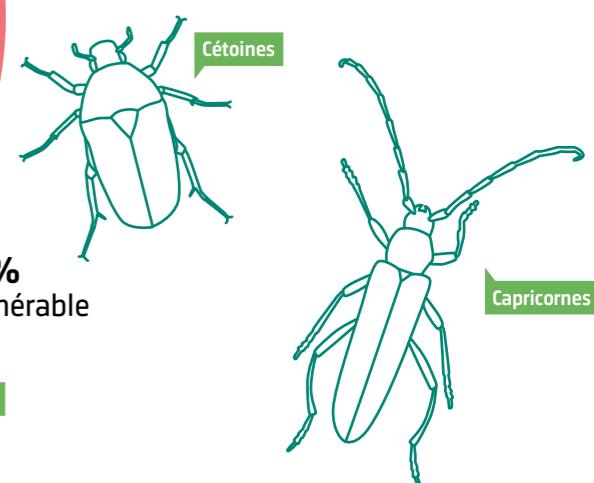


#### Statut de menace des coléoptères du bois mort

Le risque d'extinction a été évalué pour 256 coléoptères Buprestidés, Cérambycidés, Cétoniidés et Lucanidés. 116 espèces (45 %) sont considérées comme menacées, 47 (18 %) comme potentiellement menacées. La menace principale est le manque de ressources pour les larves. On trouve trop peu de :

- vieux arbres dépréssant avec de grosses branches mortes et des cavités;
- arbres morts de gros diamètre sur pied;
- troncs et grosses branches en état de décomposition au sol;
- troncs morts de grosses dimensions ou branches épaisses au sol.

Données:<sup>49</sup>



## 4.6 Vers un avenir plus favorable à la biodiversité

### Conserver les acquis, atteindre les objectifs fixés

La forêt, la sylviculture et la chaîne de valeur qui en découle sont en mutation.<sup>1</sup> Le changement climatique et l'évolution des conditions économiques et sociales ont un impact sur la forêt et entraînent de grands défis.

Il est d'autant plus important d'être conséquent et de maintenir les mesures de promotion de la biodiversité existantes, de conserver les acquis aussi dans la forêt de production et d'atteindre les objectifs de biodiversité fixés.<sup>26</sup> La mise en place de réserves forestières naturelles doit devenir plus attrayante, surtout en plaine où la concurrence avec la production de bois est forte. Le public devrait être davantage sensibilisé à l'importance des grandes réserves forestières naturelles en tant que références pour une sylviculture proche de la nature, en tant qu'espaces d'apprentissage dans le cadre du changement climatique et en tant que lieux de libre évolution des forêts.<sup>52</sup>

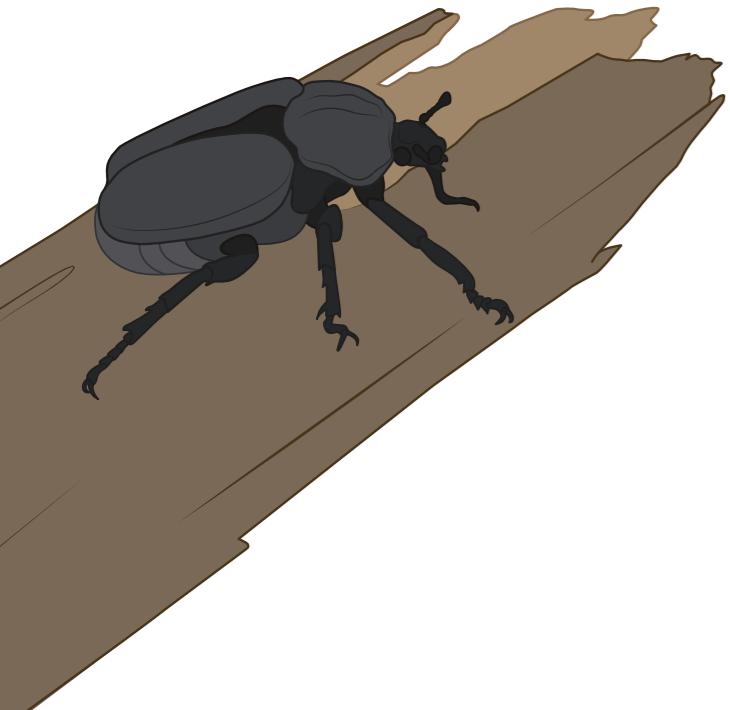
Les peuplements inexploités depuis un certain temps, qui présentent déjà une valeur écologique élevée avec des arbres âgés et une grande quantité de bois mort de gros diamètre, offrent de belles opportunités pour la biodiversité. Mieux ancrer le thème de la biodiversité forestière dans les services concernés aussi bien de la Confédération que des cantons pourrait aider à davantage tenir compte de la biodiversité lors des décisions.



### Reconnaitre et accepter les processus naturels comme instruments de travail

La sylviculture pourrait davantage tenir compte des processus naturels dans son travail quotidien, surtout à l'aune des changements climatiques. Il est prouvé que l'intégration ciblée de processus basés sur la dynamique naturelle (p.ex. rajeunissement naturel conséquent, tolérance envers suffisamment de vieux arbres et de bois mort) peut renforcer à moindre coût la résistance et la capacité d'adaptation du milieu forestier.<sup>52</sup>

Une forêt saine est composée d'une grande diversité d'animaux, de plantes et de champignons d'une part et, d'autre part, elle se base sur des processus écologiques et des interactions fonctionnels. On peut atténuer les pullulations d'insectes avec une plus grande diversité de structures et d'essences, qui favorisent les antagonistes naturels.<sup>53</sup> Pour les vertébrés aussi, il est important que les relations entre prédateurs et proies fonctionnent, afin de réduire l'aboutissement et de soutenir le rajeunissement naturel. Le loup et le lynx représentent un soutien à la forêt et une chance pour l'écosystème forestier.<sup>54</sup> La cohabitation avec les grands prédateurs nécessite un dialogue objectif, orienté vers des solutions, avec l'agriculture, la chasse et la population. Il est important d'intégrer dans les débats la fonction écologique de ces animaux, en tant qu'atout pour la forêt.



### Renforcer le pilier «écologie» dans la sylviculture

Le système de contributions existant pourrait être nettement amélioré en ce qui concerne la biodiversité (p.ex. combiner l'entretien de la jeune forêt avec la sélection de candidats pour de futurs arbres-habitats). On pourrait aussi imaginer une «sylviculture proche de la nature PLUS» volontaire, avec une prolongation de la période de révolution et l'intégration de structures précieuses d'un point de vue écologique: arbres géants, arbres-habitats, flots de vieux bois, ouvertures dans le peuplement et zones de transition entre différents milieux – avec une disponibilité spatiale et temporelle suffisante.

Dans la planification forestière, la promotion de la biodiversité doit avoir le même poids que les autres composantes; il faut adapter en conséquence les incitations sylvicoles. Il convient de clarifier, dans le cadre des conventions-programmes, la gestion des interfaces entre l'exploitation forestière et la biodiversité en forêt, et de coordonner les concepts généraux cantonaux de planification forestière avec les objectifs de biodiversité.<sup>55</sup>

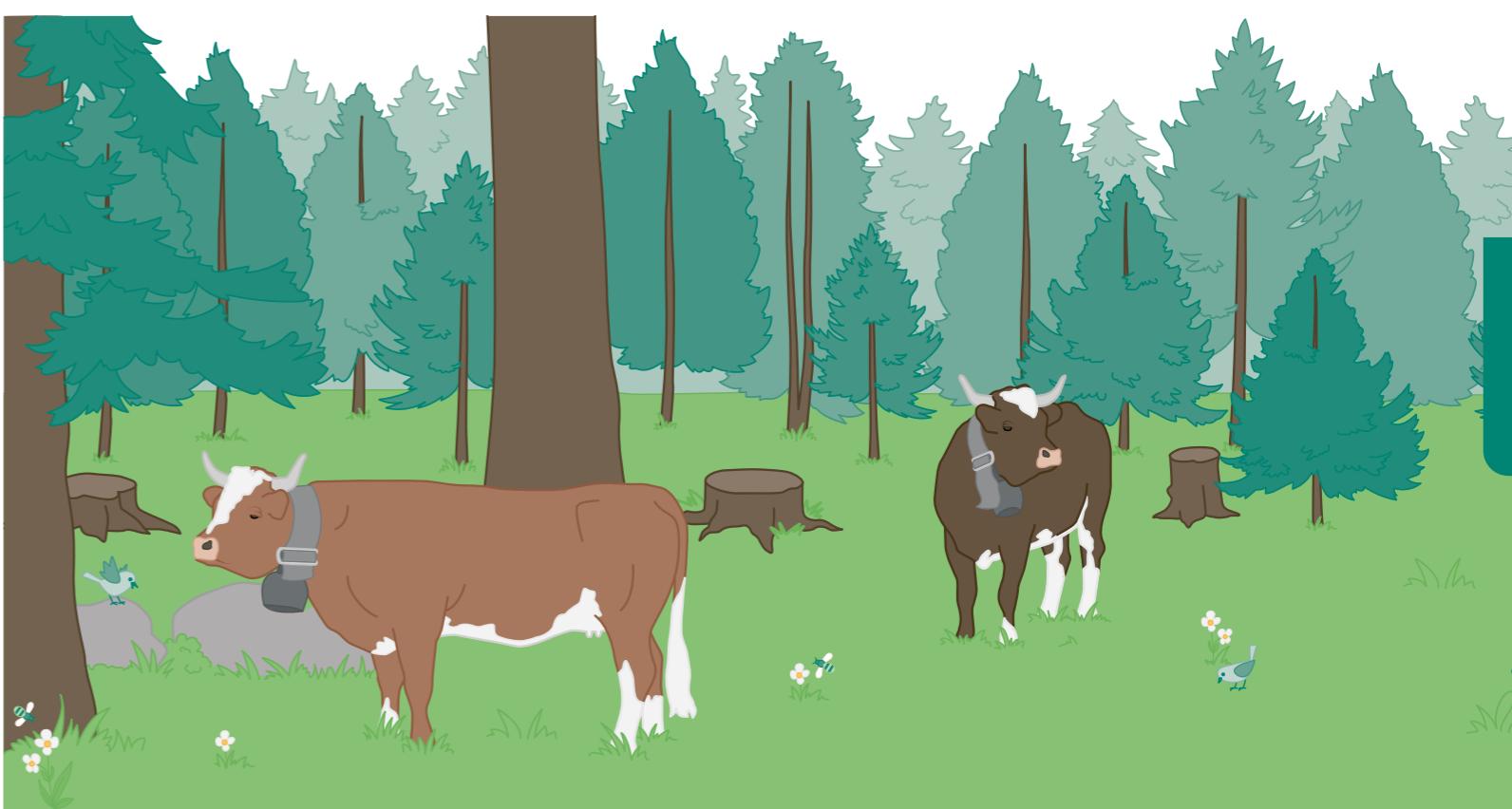
La prudence est de mise lors du développement et de la mise en œuvre de nouvelles mesures d'adaptation au changement climatique. L'introduction non réfléchie d'essences étrangères à la station et le raccourcissement de la période de révolution peuvent perturber les structures écologiques, les biocénoses et les interactions existantes. Il convient de peser soigneusement les conséquences et de ne pas perdre de vue les principes écologiques éprouvés.

### Permettre et encourager la diversité des utilisations

L'avenir de la forêt suisse ne réside pas dans l'uniformisation, mais dans la diversité qui donne vie à des forêts résilientes. Il faut activement le rendre possible par des programmes de promotion ciblés, un cadre juridique clair et surtout par le soutien de formes d'exploitation diversifiées.

Le pacage en forêt (forêt pâturée et pâturage boisé), autrefois largement répandu et ancré dans le quotidien agricole, a en grande partie disparu aujourd'hui. De nombreux projets en Suisse et à l'étranger montrent qu'un pacage extensif en forêt façonne un milieu de grande valeur écologique: il crée des structures forestières claires, favorise une grande biodiversité et permet en même temps une utilisation multifonctionnelle du paysage.<sup>56,57</sup> Un retour du pacage en forêt dans certains sites adaptés (p.ex. avec des races telles que l'Évolène, la Grise rhétique et la Highland) devrait être soutenu politiquement et être à nouveau autorisé, tout en tenant compte lors de la planification et de la mise en œuvre d'une éventuelle présence du loup.

Les forêts claires, les sites forestiers humides revitalisés et les plans d'eau proches de l'état naturel en forêt apportent également une contribution à la diversité biologique. Ils offrent des habitats pour de nombreuses espèces rares, favorisent d'importantes interactions et offrent des éléments paysagers attrayants.<sup>58</sup> Les forêts humides stockent l'eau, ont un effet tampon sur les événements météorologiques extrêmes et contribuent à un meilleur climat régional.



# Bibliographie

- 1 OFEV, WSL (éd.) (2025) **Rapport forestier 2025. Évolution, état et utilisation de la forêt suisse.** Office fédéral de l'environnement. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage. État de l'environnement 2501.
- 2 Dirac C, Alfter P, Godi F (2020) **Forêt-eau : devenir partenaires!** LA FORÊT ET DU BOIS 6/20: 30–31.
- 3 OFEV et WSL (2020) **État et évolution des forêts protectrices.** Inventaire forestier national IFN4 (2009–2017) Office fédéral de l'environnement. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage. Fiche 2.
- 4 Rickli C, Graf F, Bebi P, Bast A, Loup B, Mc Ardell B (2019) **Schützt der Wald vor Rutschungen?** Hinweise aus der WSL-Rutschungsdatenbank. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 170(6): 310–317.
- 5 Hegetschweiler KT, Salak B, Wunderlich AC, Bauer N, Hunziker M (2022) **Das Verhältnis der Schweizer Bevölkerung zum Wald.** Waldmonitoring soziokulturell (WaMos3): Ergebnisse der nationalen Umfrage. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Berichte 120.
- 6 Schmid S (2015) **Produits non ligneux.** En Rigling A, Schaffer HP. Rapport forestier 2015. État et utilisation de la forêt suisse. Office fédéral de l'environnement. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage.
- 7 Limacher S, Walker D (2012) **Nicht-Holz-Waldprodukte in der Schweiz.** Aktualisierung der Données et Weiterentwicklung der Erhebungsmethoden im Hinblick auf die nationale und internationale Berichterstattung. Bericht erstellt im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, WaldKultur.
- 8 Mohr J, Thom D, Hasenauer H, Seidl R (2024) **Are uneven-aged forests in Central Europe less affected by natural disturbances than even-aged forests?** Forest Ecology and Management 559: 121816.
- 9 Stanturf JA, Goodrick SL, Outcalt KW (2007) **Disturbance and coastal forests: a strategic approach to forest management in hurricane impact zones.** Forest Ecology and Management 250: 119–135.
- 10 Felipe-Lucia MR, Soliveres S, Penone C et al (2018) **Multiple forest attributes underpin the supply of multiple ecosystem services.** Nature communications 9(1): 4839.
- 11 Brändli UB, Bollmann K (2015) **Diversité spécifique.** In Rigling A, Schaffer HP. Rapport forestier 2015. État et utilisation de la forêt. Office fédéral de l'environnement, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage.
- 12 Steiger P (2010) **Wälder der Schweiz. Von Lindengrün zu Lärchengold. Vielfalt der Waldbilder und Waldgesellschaften in der Schweiz.** Mit einer Übersicht über Verbreitung und Häufigkeit der Waldgesellschaften der Schweiz. (4. Auflage S. 462). Ott Verlag.
- 13 Brändli UB, Abegg M, Allgaier Leuch B (Red.) (2020) **Inventaire forestier national.** Résultats du quatrième inventaire 2009–2017. Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage, Office fédéral de l'environnement.
- 14 Büttler R, Lachat T, Krumm F, Kraus D, Larrieu L (2020) **Connaitre, conserver et promouvoir les arbres-habitats.** Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage. Notice pour le praticien 64.
- 15 Brändli UB, Dowhanitsch J (2003) **Urwälder im Zentrum Europas – ein Naturführer durch das Karpaten-Biosphärenreservat in der Ukraine,** Haupt Verlag.
- 16 Stuber M, Bürgi M (2011) **Hüeterbueb und Heitisträhle.** Traditionelle Formen der Waldnutzung in der Schweiz 1800–2000. Bristol-Schriftenreihe, Band 30. Haupt Verlag.
- 17 Bürgi M (1999) **Waldentwicklung im 19. und 20. Jahrhundert.** Beiheft zur Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen 84.
- 18 Ginzler C, Brändli U-B, Hägeli M (2011) **Waldflächenentwicklung der letzten 120 Jahre in der Schweiz.** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 162(9): 377–343.
- 19 Bertogliati M (2016) **Forest Transition. Der Wald kehrt zurück.** In J Mathieu, N Backhaus, K Hürlimann, M Bürgi (Hrsg.) Geschichte der Landschaft in der Schweiz. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. S. 267–280. Orell Füssli.
- 20 Schuler A, Bürgi M, Fischer W, Hürlimann K (2000) **Wald- und Forstgeschichte.** ETH Zürich. Departement Forstwissenschaften.
- 21 Cronjäger L, Stuber M (2023) **Forstkarten als Praktiken der Nachhaltigkeit: zu den Anfängen forstwissenschaftlicher Planung in der Schweiz (1800–1870).** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 174: 330–337.
- 22 Van der Linde S, Suz LM, Orme CDL, Cox F et al (2018) **Environment and host as large-scale controls of ectomycorrhizal fungi.** Nature 558: 243–248.
- 23 Staude IR, Waller DM, Bernhardt-Römermann M et al (2020) **Replacements of small- by large-ranged species scale up to diversity loss in Europe's temperate forest biome.** Nature Ecology & Evolution 4: 802–808.
- 24 Mollet P, Hahn P, Heynen D, Birrer S (2005) **Exploitation des bois et protection de la nature.** Rapport principal. Cahier de l'environnement 378. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) et Station Ornithologique Suisse.
- 25 Wohlgemuth T, Queloz V, Moser B, Pezzatti GB, Scherrer D, Vitasse Y, Conedera M (2023) **Dynamik von Störungen in Wäldern auf der Alpenordneseite von 1900 bis 2022.** In P Bebi, J Schweier (Eds.). Aus Störungen und Extremereignissen im Wald lernen. WSL-Berichte 144. (S. 17–24). Forum für Wissen.
- 26 Imesch N, Stadler B, Bolliger M, Schneider O (2015) **Biodiversité en forêt: objectifs et mesures.** Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse. Office fédéral de l'environnement. L'environnement pratique 1503.
- 27 Thorn S, Chao A, Georgiev KB et al (2020) **Estimating retention benchmarks for salvage logging to protect biodiversity.** Nature Communications 11: 4762.
- 28 Scherrer D, Lüthi R, Bugmann H, Burnand J, Wohlgemuth T, Rudow A (2024) **Impacts of climate warming, pollution, and management on the vegetation composition of Central European beech forests.** Ecological Indicators 160: 111888.
- 29 Imesch N, Spaar R, Stöckli B (2020) **Plan d'action pour la conservation des espèces cibles dans les forêts claires.** Guide pour coordonner la protection des ésoèces cibles et celle des milieux. InfoSpecies et le groupe de travail biodiversité en forêt de la Société forestière suisse.
- 30 Wermelinger B, Obrist MK, Duelli P, Schneider Mathis D, Gossner MM (2025) **Two decades of arthropod biodiversity after windthrow show different dynamics of functional groups.** Journal of Applied Ecology 62(2): 371–387.
- 31 Abegg M, Ahles P, Allgaier Leuch B, Cioldi F et al (2023) **Swiss national forest inventory NFI.** Result tables and maps of the NFI surveys 1983–2022 (NFI1, NFI2, NFI3, NFI4, NFI5. 1–5).
- 32 Paillet Y, Bergès L, Hjältén J et al (2010) **Biodiversity Differences between Managed and Unmanaged Forests: Meta-Analysis of Species Richness in Europe.** Conservation Biology 24(1): 101–112.
- 33 Rey L, Kery M, Sierro A, Posse B, Arlettaz R, Jacot A (2019) **Effects of forest wildfire on inner-Alpine bird community dynamics.** PLOS ONE 14(4): e0214644.
- 34 Thom D, Rammer W, Dirnböck T, Müller J, Kobler J, Katzensteiner K, Helm N, Seidl R (2017) **The impacts of climate change and disturbance on spatio-temporal trajectories of biodiversity in a temperate forest landscape.** Journal of Applied Ecology 54: 28–38.
- 35 Haeler E, Stillhard J, Hindenlang Clerc K, Pellissier L, Lachat T (2024) **Dead wood distributed in different-sized habitat patches enhances diversity of saproxyllic beetles in a landscape experiment.** Journal of Applied Ecology 61(2): 316–327.
- 36 Wermelinger B, Moretti M, Duelli P, Lachat T, Pezzatti GB, Obrist MK (2017) **Impact of windthrow and salvage-logging on taxonomic and functional diversity of forest arthropods.** Forest Ecology and Management 391: 9–18.
- 37 Braun S, Rihm B, Flückiger W (2012) **Dépôts d'azote dans les forêts suisses: ampleur et effets.** Société forestière suisse 163: 355–362.
- 38 Guntern J, Eichler A, Hagedorn F, Pellissier L, Schwikowski M, Seehausen O, Stamm C, van der Heijden M, Waldner P, Widmer I, Altermatt F (2020) **Apports excessifs d'azote et de phosphore nuisent à la biodiversité, aux forêts et aux eaux.** Swiss Academies Factsheet 15(8).
- 39 Bobbink R, Loran C, Tomassen H (2022) **Review and revision of empirical critical loads of nitrogen for Europe.** Umweltbundesamt/ German Environment Agency.
- 40 de Witte LC, Braun S, Hopf S (2018) **Zu viel Stickstoff im Wald.** Wald und Holz 11/18: 29–31.
- 41 Zellweger F, Baltensweiler A, Ginzler C, Roth T, Braunisch V, Bugmann H, Bollmann K (2016) **Environmental predictors of species richness in forest landscapes: abiotic factors versus vegetation structure.** Journal of Biogeography 43(6): 1080–1090.
- 42 Lachat, T, Brang P, Bolliger M, Bollmann K, Brändli U-B, Büttler R, Herrmann S, Schneider O, Wermelinger B (2019) **Bois mort en forêt. Formation, importance et conservation.** 2e édition remaniée. Notice pour le praticien.
- 43 Graf M, Seibold S, Gossner MM, Hagge J, Weiss I, Baessler C, Mueller J (2022) **Coverage based diversity estimates of facultative saproxyllic species highlight the importance of deadwood for biodiversity.** Forest Ecology and Management 517: 120275.
- 44 Brändli U-B (2005) **Bois mort.** En WSL, BUWAL (Red.) Rapport forestier 2005. Faits et chiffres sur l'état de la forêt suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage 84–85.
- 45 OFEV (éd.) (2021) **Politique forestière: objectifs et mesures 2021–2024. Pour une gestion durable des forêts suisses.** 1<sup>re</sup> édition actualisée 2021. Première parution en 2013. Office fédéral de l'environnement. Info Environnement 2119.
- 46 Müller J, Büttler R (2010) **A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests.** European Journal of Forest Research 129: 981–992.
- 47 Forum Biodiversité Suisse (éd.) (2022) **Le Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) a 20 ans.** Numéro spécial HOTSPOT 46: 20–21.
- 48 Boch S, Prati D, Müller J et al (2013) **High plant species richness indicates management-related disturbances, rather than the conservation status of forests.** Basic and Applied Ecology 14: 496–505.
- 49 Monnerat C, Barbalat S, Lachat T, Gonseth Y (2016) **Liste rouge des Coléoptères Buprestidés, Cérambycidés, Cétoniidés et Lucanidés. Espèces menacées en Suisse.** Office fédéral de l'environnement, Info Fauna – CSCF, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage. L'environnement pratique 1622.
- 50 Strebel N, Antoniazza S, Auchli N, Birrer S, Bühliger R, Sattler T, Volet B, Wechsler S, Moosmann M (2024) **État de l'avifaune en Suisse: Rapport 2024.** Station ornithologique suisse.
- 51 Knaus P, Antoniazza S, Keller V, Sattler T, Schmid H, Strebel N (2021) **Liste rouge des oiseaux nicheurs. Espèces menacées en Suisse.** Office fédéral de l'environnement, Station Ornithologique Suisse. L'environnement pratique 2124.
- 52 Arbeitsgruppe Waldbiodiversität des Schweizerischen Forstvereins (2025) **Natürliche Prozesse für den Wald der Zukunft nutzen.** Argumentarium für das Zulassen von natürlicher Dynamik.
- 53 Neff F, Prati D, Achury R et al (2023) **Reduction of invertebrate herbivory by land use is only partly explained by changes in plant and insect characteristics.** Ecological Monographs 93: e1571.
- 54 Kupferschmid AD, Bollmann K (2016) **Effets directs, indirects et combinés du loup sur le rajeunissement des forêts.** Société forestière suisse 167: 3–12.
- 55 Coleman Brantschen E, Thür P, Waeber P (2023) **Wirkung von Subventionen auf die Biodiversität-Evaluation von Erschließungsbeiträgen ausserhalb Schutzwald und forstlicher Investitionskredite.** Berner Fachhochschule.
- 56 von Königslöw V (2013) **Potential von Waldweiden im Schweizer Mittelland: Aktuelle Beurteilung aus Sicht der Forst- und Landwirtschaft.** Bachelorarbeit an der Fakultät für Umwelt und natürliche Ressourcen, Universität Freiburg, in Zusammenarbeit mit dem FibL, Institut für Ökologischen Landbau.
- 57 Roellig M, Sutcliffe LM, Samml M, von Wehrden H, Newig J, Fischer J (2016) **Reviving wood-pastures for biodiversity and people: A case study from western Estonia.** Ambio 45(2): 185–195.
- 58 Shipley JR, Gossner MM, Rigling A, Krumm F (2023) **Conserving forest insect biodiversity requires the protection of key habitat features.** Trends in Ecology & Evolution 38: 788–791.