

Scénarios d'avenir pour la forêt et le bois en 2050

Rapport final
09 janvier 2023



Mentions légales

Mandant

Office fédéral de l'environnement (OFEV)
Division Forêts
Monbijoustrasse 40
Téléphone: +41 58 469 69 11
Courrier électronique: wald@bafu.admin.ch

Suivi de projet

Alexandra Strauss, Michael Husistein, Michael Reinhard (OFEV)

Mandataire

EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11
8032 Zurich
Téléphone +41 44 395 16 16
Courrier électronique: info@ebp.ch

Auteurs

EBP Schweiz AG	Andy Spörri, Carmen Steg, Luca Bronzini, Fabienne Meier, Sabine Perch-Nielsen, Christian Willi
Z_punkt GmbH	Karlheinz Steinmüller

Cette étude a été rédigée à la demande de l'OFEV. Son contenu relève de la seule responsabilité du mandataire.

Table des matières

Résumé	1
1. Introduction	6
1.1 Situation de départ	6
1.2 L'étude «Scénarios d'avenir pour la forêt et le bois 2050»	6
1.2.1 Objectifs	7
1.2.2 Délimitation du cadre de l'étude	8
2. Aperçu du projet	9
2.1 Méthodologie et structure du projet	9
2.2 Participation du milieu professionnel	12
3. Analyse de l'environnement et du système	15
3.1 Procédure	15
3.1.1 Identification des facteurs d'influence	20
3.1.2 Matrice d'influence des interactions directes	22
3.1.3 Analyse des interactions (analyse d'influence)	24
3.1.4 Définition des facteurs clés	25
3.2 Résultats	26
3.2.1 Facteurs clés	26
3.2.2 Matrice d'influence	38
3.2.3 Réseau d'impacts «Forêt et bois 2050»	39
4. Analyse de scénarios	45
4.1 Procédure	45
4.1.1 Définition des états futurs	46
4.1.2 Évaluation de la cohérence (analyse de cohérence)	46
4.1.3 Développement des scénarios d'avenir (construction de scénarios)	48
4.1.4 Choix du scénario	48
4.1.5 Évaluation des scénarios	50
4.2 Résultats	51
4.2.1 Expressions des facteurs clés	51
4.2.2 Scénarios «Forêt et bois 2050»	53
5. Conclusions techniques	80
5.1 Interprétation globale et synthèse des résultats	80

Annexe

A1 Analyse de l'environnement et du système

A1.1 Longue liste de mots-clés issus de l'analyse bibliographique

A1.2 Liste détaillée des facteurs d'influence

A1.3 Facteurs d'influence dans le concept STEEP

A2 Analyse de scénarios

A2.1 Expressions des facteurs clés

Glossaire

Résumé

Contexte

L'étude externe «Scénarios pour l'avenir de la forêt et du bois 2050» élargit les bases déjà existantes à l'intention de la Confédération, des cantons et d'autres acteurs du domaine de la forêt et du bois. Elle permet de rendre plus tangibles les impondérables du développement futur et de soutenir ainsi des travaux orientés vers l'avenir.

Ainsi, cette étude sert également de base au développement de la «Stratégie intégrale pour la forêt et le bois 2050», qui remplacera les stratégies existantes d'ici 2025. La question centrale de cette analyse de scénario est de savoir comment les développements futurs pourraient influencer les services écosystémiques de la forêt (les fonctions et les services forestiers) à l'horizon 2050.

L'analyse de scénarios réalisée a un caractère exploratoire. Cela signifie que les scénarios ouvrent l'espace des possibles pour des images d'avenir imaginables, même extrêmes, et ne représentent pas de prévisions sur des évolutions probables. Dans le but de compléter les bases existantes, la présente analyse doit être classée comme une vue extérieure indépendante au niveau du système.

Objectifs

L'étude poursuivait les objectifs suivants:

- Elaboration d'une analyse de l'environnement et du système, dans laquelle le système «forêt et bois» et son environnement sont décrits dans leur structure et leur potentiel dynamique dans un modèle de système aussi réduit que possible, mais qui englobe les moteurs et les développements pertinents.
- Construction et sélection de scénarios qui représentent des images d'avenir cohérentes, diverses et éclairantes pour le développement stratégique en aval du projet pour trois types de scénarios (business-as-usual, scénario de risque, scénario normatif).
- Interprétation, description et visualisation des scénarios ainsi qu'évaluation par rapport à la fourniture des prestations et fonctions forestières.
- Dédution de conclusions techniques comme base complémentaire pour l'élaboration, en aval du projet, de la stratégie intégrale pour la forêt et le bois 2050.

Approche méthodologique

Le développement des scénarios d'avenir se base sur l'analyse de scénarios formative (ASF) comme méthode directrice. L'analyse du contexte et du système constitue l'étape initiale de l'analyse des scénarios. Les moteurs et les conditions générales les plus importants du système «forêt et bois» et de son environnement sont représentés par des facteurs clés et leurs effets sur la dynamique du système sont analysés. Les scénarios d'avenir possibles

ont été construits sur la base des caractéristiques des facteurs clés en 2050. A partir de ces scénarios bruts, cinq scénarios d'avenir ont ensuite été sélectionnés, qui représentent des images d'avenir cohérentes et pertinentes pour les trois types de scénarios (business-as-usual, risque, normatif). Les cinq scénarios d'avenir ont été décrits, interprétés et visualisés de manière claire. Ils fournissent des informations sur les évolutions de l'environnement et du système «forêt et bois» en relation avec le degré de prestation de la forêt en 2050. Enfin, l'interprétation globale des résultats a consisté à mettre en relation et à résumer les évolutions, les moteurs et les conditions-cadres pertinents avec les prestations futures de la forêt. Les auteurs en ont déduit et décrit les principales recommandations d'ordre général et les champs d'action qui les concrétisent pour garantir les prestations forestières d'ici 2050.

Scénarios d'avenir «Forêt et bois 2050»

Les cinq scénarios couvrent l'ensemble du spectre en ce qui concerne le degré de prestation de la forêt suisse (cf. Figure 1). La question de savoir dans quelle mesure la forêt suisse pourra continuer à remplir l'utilité socialement souhaitée dans un avenir à long terme est liée à d'importantes incertitudes et dépend fortement des évolutions politiques, socio-économiques et techniques de la forêt et de leur influence sur le comportement des acteurs de l'économie suisse de la forêt, de la sylviculture et du bois.

Par ailleurs, des évolutions difficilement influençables par la Suisse dans l'environnement du système exercent également une influence importante sur la fourniture future de prestations. Les conditions-cadres internationales pour la valorisation du bois suisse dans le pays ou l'évolution des conditions environnementales et climatiques globales dans lesquelles la forêt, en tant qu'écosystème, doit fournir ses multiples prestations sont des exemples sur lesquels la Suisse n'a que peu, voire pas d'influence.

Type A Normatif	A-1	Fourniture de prestations élevée et équilibrée de la forêt en période de changement climatique marqué (+ 2,5 °C), dont les effets importants sont atténués par des efforts précoces et importants dans le système «forêt et bois» et par des développements positifs du marché du bois.
	A-2	Fourniture de prestations élevées et équilibrées par la forêt, favorisée par un changement climatique modéré, dont les effets sont suffisamment combattus par des adaptations continues dans le système «forêt et bois», et par des évolutions positives dans l'environnement du marché.
Connaissances attendues		
<ul style="list-style-type: none"> → Compréhension des facteurs clés et des interactions dans le système qui influencent positivement les futures prestations forestières → Base pour un pilotage ciblé du système dans la direction souhaitée 		

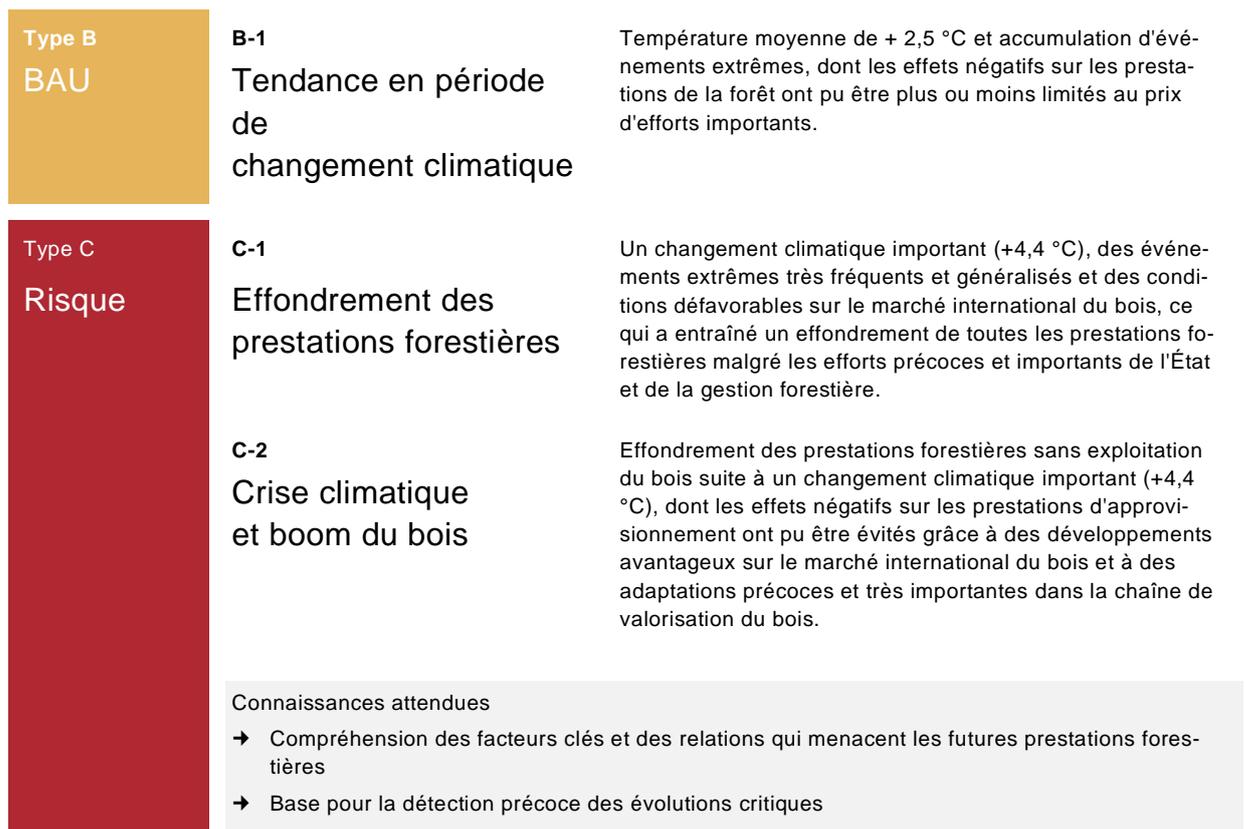


Figure 1 Aperçu des cinq scénarios avec une brève description de chacun d'entre eux.

Alors que la combinaison de développements majoritairement souhaités des facteurs clés peut conduire à une amélioration des prestations forestières par rapport à aujourd'hui (cf. scénarios A-1 et A-2), des développements critiques simultanés peuvent entraîner un effondrement des prestations forestières sur toute la ligne (cf. scénarios C-1 et C-2).

Conclusions et recommandations professionnelles

Les changements qui se dessinent dans les conditions environnementales et climatiques, dont l'ampleur est toutefois incertaine, représentent le plus grand défi et ont des implications importantes pour la fourniture de toutes les prestations forestières. L'intensité et l'urgence des mesures visant à créer des écosystèmes forestiers résilients et à adapter les chaînes de valeur du bois (transformation industrielle, utilisation du bois) dépendent de l'ampleur du changement climatique. L'analyse suggère que la fourniture actuelle de prestations ne pourra pas être maintenue dans le cadre d'un changement climatique très prononcé, même si des efforts importants sont initiés à un stade précoce. Plusieurs facteurs sont importants pour une transformation ciblée des écosystèmes forestiers et une valorisation de qualité du bois dans le pays. Ainsi, il faut des connaissances étendues, de bonnes bases d'informations et de données sur les sites forestiers, une industrie du bois innovante avec le moins d'obstacles possibles aux investissements et une concertation et un dialogue étroits et intersectoriels entre les acteurs de l'économie suisse de la forêt, du bois et des produits forestiers. De même,

les scénarios montrent qu'une exploitation élevée du bois ainsi qu'une transformation et une utilisation de qualité du bois suisse dépendent fortement des évolutions futures sur le marché international du bois.

L'État a un rôle décisif à jouer pour garantir les prestations forestières sans exploitation du bois. Un soutien suffisamment élevé et légitimé par la société de ces prestations par l'État est une condition préalable pour que les propriétaires forestiers orientent suffisamment la gestion vers ces prestations forestières.

Les quatre recommandations générales découlant de l'étude sont présentées en Tableau 1 résumées dans le présent document. Le chapitre 5.2 ces recommandations sont concrétisées par des champs d'action qui représentent les points de départ stratégiques les plus pertinents du point de vue des auteurs.

Tableau 1 Aperçu des 4 recommandations stratégiques générales

<p>Recommandation 1</p> <p>Stratégie de gestion et de construction forestières intégrative (multi-performance) et prospective</p>		<p>Développement proactif d'une stratégie de gestion et de construction forestières prévoyante, bénéficiant d'un large soutien et axée sur la fourniture des multiples prestations forestières, afin de garantir à l'avenir également les prestations multifonctionnelles de la forêt suisse au niveau le plus élevé possible.</p>
<p>Recommandation 2</p> <p>Sensibilisation, base de connaissances / d'informations et professionnels qualifiés</p>		<p>Création de la base de connaissances et d'informations nécessaire à une gestion durable de la forêt et à une valorisation de qualité du bois tout au long de la chaîne de valeur de la forêt et du bois (de la sylviculture à l'utilisation des produits en bois).</p>
<p>Recommandation 3</p> <p>Développer la valorisation durable de la ressource bois</p>		<p>Augmenter et exploiter le potentiel de bois durablement et économiquement utilisable dans la sylviculture et l'économie du bois jusqu'à l'utilisation de haute qualité de la ressource bois avec un bénéfice écologique maximal et une haute valeur ajoutée dans des utilisations en cascade aussi coordonnées que possible.</p> <p>(→ Séquestration, stockage et substitution, contribution au zéro émission nette de GES en 2050, transition énergétique, économie circulaire biosourcée, sécurité d'approvisionnement / approvisionnement économique du pays)</p>
<p>Recommandation 4</p> <p>Approche politique globale des problèmes et des objectifs d'ordre supérieur</p>		<p>En raison des diverses interfaces avec d'autres domaines politiques (p. ex. énergie, climat, ressources, biodiversité, approvisionnement économique du pays, aménagement du territoire, agriculture, protection des infrastructures et de la population), une approche politique intégrative et transversale est essentielle pour répondre aux exigences multifonctionnelles de la forêt et pour orienter de manière coordonnée différentes politiques sectorielles vers les objectifs sociaux supérieurs.</p>

L'étude montre que pour relever avec succès les défis liés au changement climatique et garantir à l'avenir les prestations forestières variées et importantes pour la société, une approche globale et concertée entre les acteurs est nécessaire.

Classement de l'étude

La présente analyse de scénarios couvre un cadre de développements possibles et différents et les images d'avenir qui en résultent. Celles-ci vont délibérément au-delà des évolutions les plus évidentes du point de vue actuel, afin d'obtenir, à l'aide d'images d'avenir extrêmes, des indications sur les chances et les risques concernant le maintien des prestations forestières.

En raison de l'exigence de représenter les moteurs pertinents du système «forêt et bois» et du nombre techniquement limité de facteurs clés, les facteurs clés et, par conséquent, les scénarios se situent à une altitude relativement élevée. Naturellement, la méthode des scénarios utilisée ne permet pas d'intégrer explicitement tous les facteurs complexes comme la crise mondiale de la biodiversité en tant que facteurs clés. Il en va de même pour l'intégration internationale du système «forêt et bois». Il ne faut pas y voir une hiérarchisation politique des moteurs.

En conséquence, les connaissances doivent être différenciées lors de la déduction des conclusions techniques et dans le processus de formation de la stratégie basée sur ce projet, et complétées par les informations d'autres bases qui traitent de manière approfondie d'aspects sélectionnés.

1. Introduction

1.1 Situation de départ

L'écosystème forestier et la ressource bois jouent un rôle central dans le contexte du développement durable de la Suisse, notamment en relation avec l'objectif climatique suisse «zéro émission nette en 2050», la Stratégie Biodiversité Suisse ou la Stratégie énergétique 2050.

Il existe déjà diverses bases stratégiques pour l'orientation de la politique forestière et du bois, comme la Politique forestière 2020 ou la Politique de la ressource bois 2030. L'objectif central est le maintien et le développement éventuel des prestations fournies par la forêt (prestations d'approvisionnement, prestations de régulation, prestations culturelles, prestations en matière de biodiversité/d'habitat). Dans ce contexte, le changement climatique et son influence sur l'écosystème forestier et ses services constituent l'un des défis les plus importants pour la politique forestière. Parallèlement, la société pose des exigences globales et changeantes à l'écosystème forestier et à la ressource bois, notamment pour atteindre des objectifs concrets à long terme (parfois divergents) de diverses politiques sectorielles.

Le DETEC et l'OFEV prévoient de développer dès l'année prochaine la stratégie intégrale pour la forêt et le bois 2050, qui doit fixer les lignes directrices de la politique nationale de la forêt et du bois en définissant des objectifs, des priorités d'action et des mesures. Afin d'orienter la future stratégie de manière optimale sur les différentes exigences, les potentiels et les défis à long terme de la politique de la forêt et du bois, la division Forêts de l'OFEV souhaite une analyse des scénarios d'avenir. Celle-ci doit fournir - dans le sens d'un regard extérieur indépendant - des informations sur les leviers et les points de départ permettant de prévenir les évolutions à risque dans la structure complexe des effets socio-techniques et d'exploiter les divers potentiels de la forêt et de la ressource bois.

1.2 L'étude «Scénarios d'avenir pour la forêt et le bois 2050»

L'étude «Scénarios pour l'avenir de la forêt et du bois 2050», commandée par l'OFEV, doit compléter les diverses bases déjà disponibles par une approche indépendante et globale du système et montrer, sous forme d'images d'avenir (scénarios), l'influence des conditions-cadres et des évolutions envisageables à l'avenir sur la fourniture ou le maintien des prestations forestières. Les acteurs concernés disposeront ainsi d'une base de décision supplémentaire pour la formulation de stratégies futures.

Pour situer la présente étude, quelques remarques fondamentales sont ajoutées ci-dessous:

— Exploration de l'avenir:

L'analyse de scénarios a un caractère exploratoire. Cela signifie que les scénarios ouvrent l'espace des possibilités pour des images d'avenir imaginables, même extrêmes, du système «forêt et bois» et qu'ils ne représentent pas de prévisions sur des évolutions probables.

— Degré de précision:

En raison de la perspective systémique globale et du fait que le système étudié ne peut être modélisé dans une analyse de scénario que par un nombre limité de variables systémiques (facteurs clés), le projet poursuit faible degré de précision. Une résolution détaillée et spatialement différenciée de la structure d'impact systémique «forêt et bois» avec toutes les interactions spécifiques n'est pas l'objectif du présent projet. Il s'agit plutôt de mettre en évidence les conditions-cadres essentielles et les évolutions centrales d'un point de vue systémique global, de comprendre leurs interactions et les visions d'avenir du système «forêt et bois» qui en résultent.

1.2.1 Objectifs

L'objectif de ce projet est de fournir une base complémentaire pour la formulation de la stratégie intégrale pour la forêt et le bois à l'horizon 2050. Cette base doit s'appuyer sur le long terme et montrer ainsi les évolutions possibles du système «forêt et bois» et de son environnement, ainsi que l'influence qui en résulte sur les prestations de la forêt et de la ressource bois.

Pour ce faire, le projet formule trois types de scénarios qui présentent des images d'avenir en termes de potentiels et de risques pour la fourniture de prestations par la forêt à l'horizon 2050, ainsi que les dynamiques et les évolutions qui y sont liées dans le système «forêt et bois» et son environnement:

- **Scénario normatif:** image exploratoire de l'avenir en 2050, qui décrit, dans le sens d'une considération extrême, des développements envisageables, souhaitables du point de vue de la politique sectorielle et exerçant une influence positive sur la fourniture de prestations par la forêt.
- **Scénario «business as usual»:** vision de l'avenir en 2050, qui représente la poursuite des structures, moteurs et développements actuels sans changements fondamentaux et disruptifs (poursuite de la tendance / changement incrémental).
- **Scénario de risque:** image exploratoire de l'avenir en 2050, qui illustre, dans le sens d'une considération extrême non souhaitée, des développements disruptifs imaginables ayant une influence négative sur la fourniture de prestations par la forêt («pire des cas»).

Le projet poursuit les objectifs spécifiques suivants:

- Elaboration d'une analyse de l'environnement et du système, dans laquelle le système «forêt et bois» et son environnement sont décrits dans leur structure et leur potentiel dynamique dans un modèle de système aussi réduit que possible, mais qui englobe les moteurs et les développements pertinents.
- Construction et sélection de scénarios qui représentent des images d'avenir cohérentes, différentes et révélatrices pour le développement stratégique en aval du projet pour les trois types mentionnés (business-as-usual, scénario de risque, scénario normatif (cible)).

- Interprétation, description et visualisation des scénarios ainsi qu'évaluation par rapport à la fourniture des prestations et fonctions forestières.
- Dédution de conclusions techniques comme base complémentaire pour l'élaboration, en aval du projet, de la stratégie intégrale pour la forêt et le bois 2050.

1.2.2 Délimitation du cadre de l'étude

Le cadre de l'analyse est brièvement décrit ci-dessous. Celui-ci comprend la référence temporelle (horizon temporel), la délimitation spatiale et le contenu de l'analyse:

Référence temporelle	L'horizon temporel des scénarios est l'année 2050 (référence temporelle des bases de données utilisées jusqu'en 2020 au maximum).
Référence spatiale	Système «forêt et bois» en Suisse. Lors de l'analyse du contexte, les évolutions motrices et les conditions-cadres en rapport avec l'étranger sont également prises en compte, dans la mesure où elles sont jugées suffisamment pertinentes pour le développement du système «forêt et bois» et la fourniture de ses prestations. Les différences régionales et les différenciations spatiales sont prises en compte dans la mesure où elles sont pertinentes et possibles dans le cadre de la mise en œuvre méthodologique.
Référence du contenu	L'accent est mis sur les développements importants pour l'avenir dans l'environnement (contexte) et au sein du système «forêt et bois».

2. Aperçu du projet

2.1 Méthodologie et structure du projet

La méthode directrice de l'étude est l'analyse de scénarios. Pour ce faire, nous nous appuyons sur la méthode d'analyse formative des scénarios (FSA¹) développée par l'EPFZ. La FSA est une méthode structurée et transparente basée sur des étapes clairement définies pour le développement de scénarios d'avenir cohérents, qui ouvrent l'espace des futurs possibles d'un système complexe et le rendent tangible. Contrairement aux modèles de prévision, l'analyse des évolutions futures les plus probables et des scénarios qui en résultent n'est donc pas au premier plan. Il s'agit plutôt de montrer quelles évolutions sont possibles et quels états futurs d'un système - en tenant explicitement compte des évolutions extrêmes qui vont au-delà des tendances actuelles - peuvent résulter de la structure et des dynamiques actuelles du système (exploration des états futurs possibles d'un système).

Le développement de scénarios exploratoires à l'aide de l'analyse de scénario formative se divise en quatre phases (A-D). Figure 2 illustre le déroulement de base de l'analyse et établit le lien avec les quatre modules du projet.

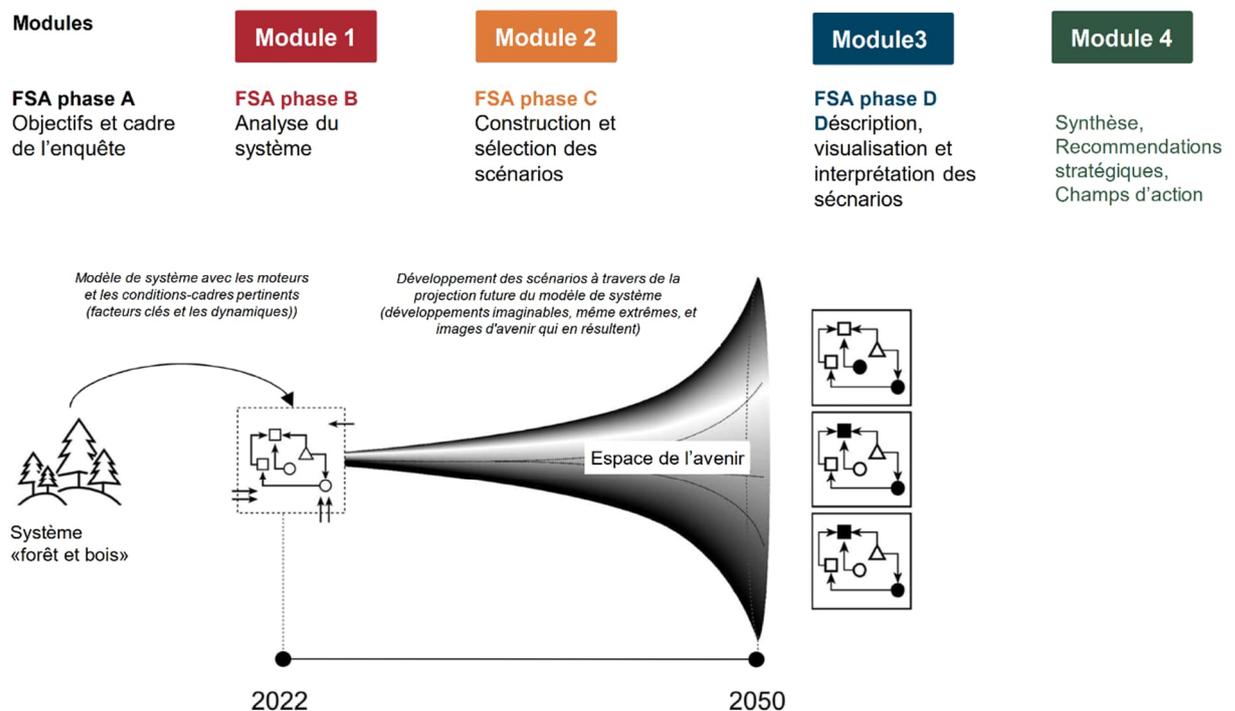


Figure 2 Structure et phases de l'analyse de scénario formative et aperçu des quatre modules du projet.

1 Scholz, R.W., & Tietje, O. (2002). Embedded case study methods: integrating quantitative and qualitative knowledge. Thousand Oaks, California: Sage Publications Inc.

Le point de départ de la FSA est une formulation claire des objectifs et la définition des références temporelles, spatiales et contextuelles de l'analyse (phase A «Objectif et cadre d'analyse»).

La phase B est consacrée à l'analyse du système. Elle vise à décrire dans un modèle de système les moteurs et les conditions-cadres les plus pertinents pour les développements futurs via un ensemble d'environ 15 facteurs clés, à caractériser leur état actuel et à comprendre les dynamiques entre les facteurs clés. L'analyse du système constitue la pierre angulaire centrale, dans la mesure où les facteurs clés sur lesquels repose l'ensemble de l'analyse de scénarios y sont définis.

Le développement des scénarios proprement dit a lieu lors de la construction des scénarios (phase C). Les facteurs clés préalablement définis sont projetés dans l'avenir par la définition d'états futurs possibles et toutes les combinaisons possibles de différents états futurs des facteurs clés (scénarios bruts) sont construites. Sur la base des scénarios bruts, 4 à 8 scénarios cohérents, divers et représentatifs sont ensuite sélectionnés. La phase D consiste à décrire, visualiser et interpréter les scénarios sélectionnés.

Enfin, sur la base de l'analyse des scénarios, les conclusions techniques et les options d'action possibles sont déduites des connaissances acquises (synthèse) et résumées au sens d'orientations stratégiques.

Le traitement de l'étude s'articule autour de quatre modules et de leurs étapes de travail respectives. Les quatre modules, leurs objectifs et leur interaction ainsi que le renvoi aux chapitres respectifs du rapport sont présentés en Figure 3. Les trois premiers modules comprennent l'analyse des scénarios proprement dite ainsi que l'évaluation complémentaire des scénarios sélectionnés (cf. étape 3.2), tandis que le module 4 permet de tirer les conclusions techniques et les options d'action en vue de la stratégie intégrale pour la forêt et le bois à partir des connaissances acquises.

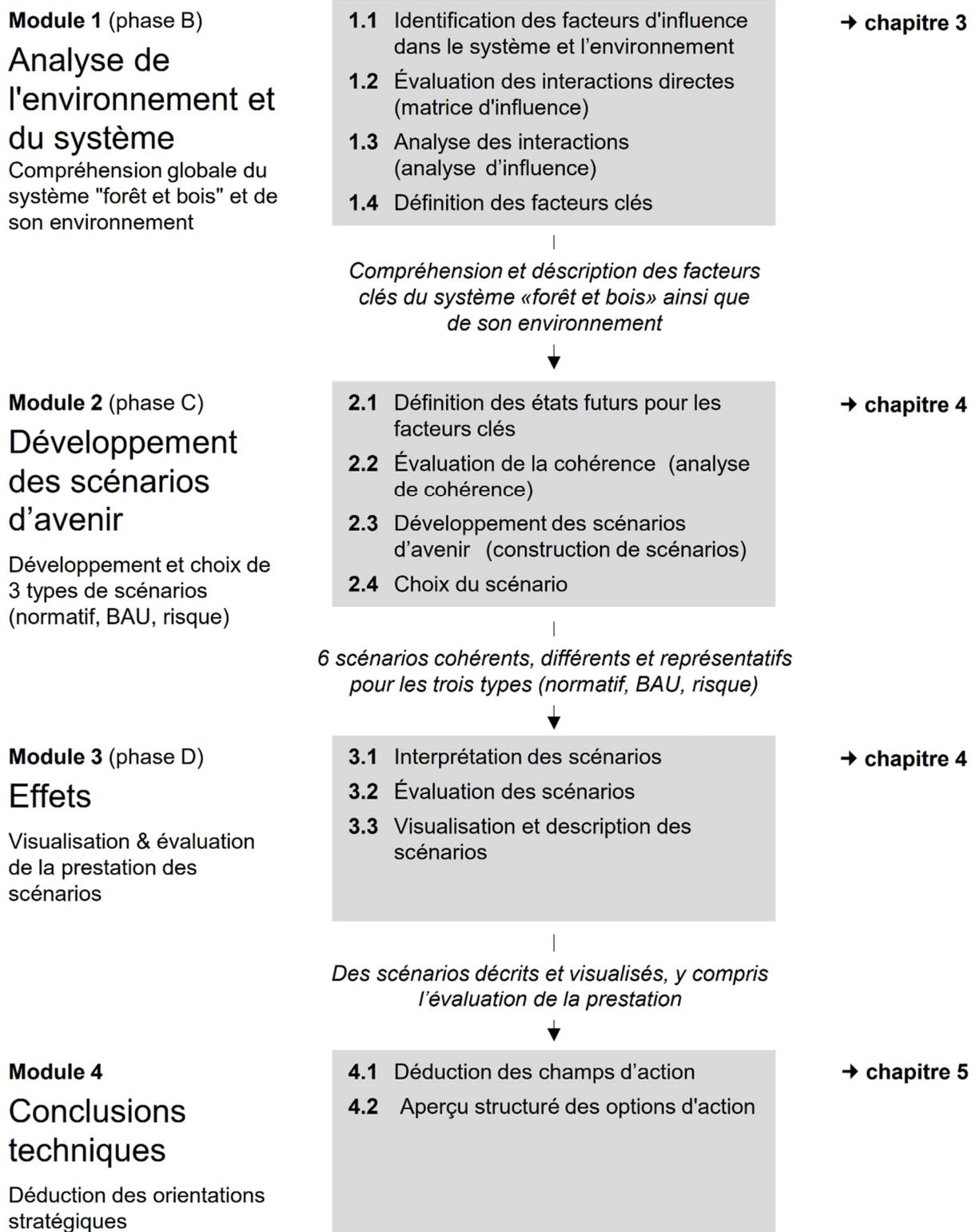


Figure 3 Aperçu et structure du projet (modules, objectif respectif, étapes de travail, renvoi aux chapitres correspondants du rapport)

2.2 Participation du milieu professionnel

Le projet a été traité en impliquant ponctuellement des parties prenantes ou des acteurs de terrain sélectionnés. Une élaboration participative de l'étude n'était pas prévue dans le présent projet.

La décision sur le traitement de ces inputs a été prise par l'équipe de projet en accord avec le mandant OFEV et n'a été ni validée ni approuvée par les acteurs impliqués.

Les organes impliqués et leurs rôles sont décrits ci-dessous.

Conférence sur les forêts de l'OFEV (WaKo)

La Conférence sur les forêts regroupe les chefs de section de l'OFEV ayant un lien avec la forêt (cf. Tableau 2).

Tableau 2 Membres de la Conférence sur les forêts de l'OFEV

Nom	Département	Fonction
Michael Reinhard	Division Forêts	Chef de service
Michael Husistein	Division Forêts	Chef de la section Conservation des forêts et politique forestière, chef de division adjoint
Claudio de Sassi	Département Biodiversité et paysage	Chef de section adjoint section Politique de la biodiversité
Clémence Dirac Ramohavelo	Division Forêts	Cheffe de section (codirection) section écosystémiques forestiers et sylviculture
Christoph Dürr	Division Forêt	Chef de section (codirection) section écosystémiques forestiers et sylviculture
Daniela Jost	Division Forêts	Cheffe d'état-major
Alfred Kammerhofer	Division Forêts	Chef de section Économie du bois Économie forestière
Stéphane Losey	Division Prévention des dangers	Chef de section Glissements de terrain, avalanches et forêts protectrices
Therese Plüss	Division Forêts	Cheffe de section Protection et santé des forêts
Reinhard Schnidrig	Division Biodiversité et paysage	Chef de section Faune sauvage et conservation des espèces, chef de division adjoint

La WaKo fait office de comité d'experts techniques pour la réflexion et la collecte d'inputs sur les travaux du projet.

L'expertise variée de la WaKo en rapport avec la sylviculture et l'économie forestière ainsi que les services et fonctions à fournir par la forêt a été intégrée dans le projet aux endroits suivants:

— Enquête pour déterminer les facteurs d'influence pertinents (cf. étape 1.1, chapitre 3):

Dans cette étape, la détermination des facteurs d'influence qui constituent le fondement du modèle de l'analyse de scénario permet de décrire le système «forêt et bois» et son environnement par le biais d'un ensemble

aussi réduit que possible de variables du système (facteurs d'influence). Cette inclusion doit notamment garantir que l'expertise à multiples facettes en matière d'exigences multifonctionnelles envers la forêt suisse soit intégrée dans l'analyse de scénarios.

- Réactions au projet de rapport final (voir étape 5.2):
Exposé correctif du projet de rapport final et apport de réactions pour adapter la documentation du projet.

Groupe d'accompagnement

Le groupe d'accompagnement comprend 17 membres issus des Forums forêt-bois et les présidents de la Conférence des inspecteurs et inspectrices cantonaux des forêts (CIC). Les membres, y compris leur organisation et leur fonction, sont énumérés dans le Tableau 3.

Tableau 3 Membres du groupe d'accompagnement

Nom	Organisation (et département)	Fonction
Daniel Ingold	Lignum	Directeur de Cedotec
Peter Piller	Association suisse du personnel forestier	Co-président
Konrad Imbach	Energie-bois Suisse	Président
Tanja Zimmerman	EMPA (recherche sur le bois)	Membre de la direction
Michael Widmer	Dérivés du bois Suisse	Directeur général
Beat Philipp	Ecole supérieure	Directeur de l'école de la forêt
Gabriela Schlumpf	Holzbau Schweiz	Directrice
Thomas Lädach	Industrie du bois Suisse	Président
Roland David	Conférence des inspecteurs et inspectrices cantonaux des forêts (CIC)	Président
Regina Wollenmann	Société forestière suisse (experts forestiers)	Présidente
Andreas Rigling	WSL (recherche sur la forêt)	Membre de la direction, responsable de l'unité de recherche
Hansjörg Steiner	Holzbau Schweiz	Président central
Sandra Burlet	Lignum, Economie suisse du bois	Directrice
Roger Braun	SWISS KRONO AG (industrie des panneaux et industrie de la cellulose, du papier et du carton)	Directeur d'usine, directeur général
Thomas Troger	ForêtSuisse	Directeur
Ruedi Lustenberger	Politique du bois	Ancien conseiller national
Markus Zimmermann	IHT Rafz	Directeur général
Heinz Beer	Beer Holzbau	Directeur général

Le «groupe d'accompagnement», en tant qu'organe stratégique, est informé des travaux et des principaux résultats dans le cadre de deux réunions du groupe d'accompagnement au cours du projet et à la possibilité de faire part de ses observations sur les principaux résultats:

- Sélection des scénarios (cf. étape 2.4, chapitre 4.1.4): La proposition de sélection des scénarios est présentée au groupe d'accompagnement et les scénarios sont brièvement décrits. Le groupe d'accompagnement décide dans quelle mesure ces scénarios sont instructifs à ses yeux et dans quelle direction le choix des scénarios doit éventuellement être adapté.
- Étape 5.1 «Réactions au projet de rapport final»: coréférence du projet de rapport final et apport de réactions pour adapter la documentation du projet.

Autres experts de terrain

Au cours du traitement du projet, d'autres experts du milieu professionnel et de la recherche sont impliqués dans le cas de questions spécifiques (p. ex. interdépendance entre les fonctions et les prestations de la forêt, rentabilité de l'industrie suisse du bois) afin d'intégrer de manière ciblée des connaissances spécialisées.

3. Analyse de l'environnement et du système

L'analyse du contexte et du système a pour but d'obtenir une compréhension globale de l'état actuel du système et de son potentiel dynamique. Pour ce faire, les moteurs et les conditions générales les plus pertinents pour le développement futur dans le système actuel «forêt et bois» et dans son environnement sont représentés dans un modèle de système par le biais d'un ensemble de facteurs clés (voir encadré 1 avec les définitions des termes), et leurs effets sur la dynamique du système sont systématiquement examinés et évalués.

L'analyse de l'environnement et du système s'articule autour de quatre étapes successives (cf. Figure 3):

- Identification des facteurs d'influence
- Évaluation des interactions directes (matrice d'influence)
- Analyse des interactions (analyse d'influence)
- Définition des facteurs clés sur la base des connaissances acquises au cours des trois étapes précédentes

Encadré 1 - Définition des termes (facteurs d'influence, facteurs clés)

Facteur d'influence

Des facteurs d'influence désignent les variables du système et de son environnement qui influencent d'autres facteurs d'influence et donc le développement du système et qui sont influencés par les autres facteurs d'influence ou par le système. Les facteurs d'influence représentent des moteurs et des conditions cadres importants pour les développements futurs du système «forêt et bois».

Facteur clé

Les facteurs clés sont les facteurs d'influence qui représentent les moteurs et les conditions cadres les plus pertinents pour le développement futur du système «forêt et bois» et qui sont utilisés pour la construction des scénarios. Ils sont définis sur la base des facteurs d'influence et des conclusions de l'analyse d'influence concernant l'importance des facteurs d'influence dans la dynamique du système.

3.1 Procédure

Avant de décrire plus en détail les différentes étapes, nous expliquons dans le sous-chapitre suivant le cadre conceptuel qui a servi de base à l'analyse de l'environnement et du système.

Cadre conceptuel

Afin de garantir une perspective systémique globale dans cette étape et d'exclure que des domaines essentiels du système «forêt et bois» et de son environnement soient ignorés dans cette étape, nous nous sommes orientés, dans le sens d'un cadre conceptuel directeur, d'une part sur le concept

STEEP², qui distingue les cinq catégories «société», «technologie», «économie», «écologie» et «politique» pour l'analyse des transformations systémiques (voir encadré 1).

Boîte 2 - Concept STEEP

Société

Valeurs, style de vie, besoins, exigences, influences démographiques, répartition des revenus, éducation, croissance démographique, sécurité, etc.

Technologie

Recherche et innovation, nouveaux produits et processus, cycles de vie des produits, dépenses publiques de recherche, etc.

Économie

Prix et disponibilité des matières premières, création de valeur, rentabilité, structure sectorielle, croissance économique, cycles économiques, etc.

Écologie

Écosystèmes, résilience, biodiversité, impact climatique et environnemental, etc.

Politique

Législation, obstacles au commerce, subventions, structures d'incitation réglementaires, soutien public à la recherche et à l'innovation, etc.

Un autre élément directeur essentiel était les quatre fonctions supérieures de la forêt et les prestations forestières, afin d'orienter au mieux le modèle de système vers les prestations à fournir par le système «forêt et bois» ou vers les exigences sociales définies dans la politique forestière (voir encadré 3).

Encadré 3 - Fonctions de la forêt et prestations forestières ³⁴⁵⁶

Services d'approvisionnement

Aliments végétaux et animaux, matières premières végétales et animales et matières premières énergétiques, eau potable, oxygène

Services de régulation

Assainissement biologique de la pollution par des micro-organismes, filtration, réduction des odeurs, du bruit ou des perturbations visuelles, stabilisation des mouvements de masse (comme les avalanches, les chutes de pierres, les laves torrentielles), régulation du régime d'écoulement,

2 STEEP = Société, Technologie, Économie, Environnement, Politique

3 Pan Bern AG (2021): Rapport sur les ateliers " Herausforderungen Wald" de l'OFEV en été 2021.

4 Complété par des éléments tirés de: OFEV (2015). La forêt suisse au service de tous. URL: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/forets/dossiers/foret-suisse-service-tous.html>

5 Complété par des éléments tirés de: OFEV (2018). Strategie Freizeit und Erholung im Wald 2018. p. 22

6 Haines-Young, R. & Potschin, M. (2013). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES).

protection contre les crues, contrôle des agents pathogènes ou régulation du climat.

Services culturels (également appelées prestations de bien-être)
Expériences physiques et expérientielles, détente dans la nature, interactions cognitives et émotionnelles, significations spirituelles et religieuses, esthétique du paysage.

Services liés à la biodiversité et aux habitats

Diversité des espèces et, par conséquent, diversité des habitats et des milieux de vie pour les animaux et les plantes, diversité génétique et diversité de l'infrastructure écologique.

En outre, nous avons veillé à ce que les travaux effectués se réfèrent aux mégatendances que nous considérons comme pertinentes. L'encadré 4 résume une sélection de mégatendances auxquelles l'équipe de projet a pensé lors de la définition des facteurs d'influence. Elles influencent un large éventail de domaines différents, allant de la société à la politique, l'économie, la culture et la consommation. Les mégatendances sont généralement des phénomènes globaux, même si elles n'apparaissent pas partout en même temps et avec la même intensité.⁷ Les mégatendances mentionnées ici représentent des développements externes supérieurs qui sont considérés comme pertinents dans le contexte de l'avenir du système «forêt et bois» et de son contexte.

Encadré 4 - Les mégatendances sélectionnées

(mégatendances sélectionnées, pertinentes pour l'étude; non exhaustives)

Changement des valeurs et exigences sociales

l'évolution des normes et des valeurs sociales et individuelles et les exigences qui en découlent pour la fourniture de prestations par la forêt (p. ex. la forêt comme espace de détente, la forêt comme puits de CO₂).

Évolution démographique (croissance, démographie)

Croissance et déplacements démographiques et leurs conséquences spatiales et sociales. Influence sur la pression liée à l'utilisation de la forêt et sur les exigences de la société envers la forêt.

Urbanisation et densification

Extension des formes de vie urbaine, surtout par la croissance des villes et des agglomérations. Croissance simultanée vers l'intérieur, au lieu de l'extension vers l'extérieur. Influence dans quels contextes spatiaux quelles formes de fourniture de prestations sont pertinentes et comment (p. ex. la forêt comme espace de détente autour des villes, la forêt en relation avec la protection de la population et des infrastructures).

Transformation numérique et «Internet of Things»

Processus de développement constant des technologies numériques et de mise en réseau d'objets physiques et virtuels, qui marque l'économie et la société. Il en résulte de nouvelles habitudes, de nouveaux besoins,

7 Zukunftsinstitut GmbH (2022). Die Megatrends. URL: <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/>. Francfort-sur-le-Main/Vienne.

de nouveaux modèles commerciaux et de nouveaux développements technologiques. Ceux-ci influencent notamment la nature des exigences de la société vis-à-vis de la forêt, les possibilités de recherche et les progrès technologiques dans l'économie du bois et de la forêt.

Technologie propre

L'utilisation de nouveaux procédés, produits et services visant à augmenter l'efficacité, la performance ou la productivité tout en réduisant les émissions et en préservant les ressources atteint des parts de marché de plus en plus importantes. Ces évolutions concernent entre autres les secteurs de la construction et de l'énergie, et donc la ressource bois.

Mondialisation et économie de marché

L'ampleur de la mondialisation des flux commerciaux a une influence décisive sur l'exploitation des forêts et du bois en Suisse. La rentabilité de l'exploitation nationale du bois et, par conséquent, les conditions-cadres pour l'exploitation de la ressource bois nationale sont liées à ce facteur.

Économie circulaire

Mode d'économie et de consommation dans lequel la consommation de ressources, la production de déchets, les émissions et les besoins en énergie sont minimisés grâce au ralentissement, à la réduction et à la fermeture des cycles de matières et d'énergie. La forêt et ses ressources biogènes jouent ici un rôle central (mot-clé: bioéconomie).

Changement climatique et épuisement des ressources

L'ampleur du changement climatique et la raréfaction des ressources fossiles et métalliques exercent une influence sur les services fournis par la forêt (par exemple, la forêt comme puits de CO₂, l'utilisation du bois comme ressource alternative, renouvelable et respectueuse du climat).

Perte de biodiversité

Le déclin global et continu de la biodiversité (flore, faune) affecte les services fournis par les forêts. La biodiversité est une condition préalable importante à la vitalité, au fonctionnement et à la résilience des écosystèmes forestiers. En même temps, les écosystèmes forestiers offrent des habitats précieux aux plantes et aux espèces animales.

Politique internationale

Les évolutions du contexte politique international influencent l'élaboration de la politique forestière suisse. Les dispositions relatives aux forêts et au bois, notamment au sein de l'UE (p. ex. le règlement de l'UE sur la prévention de la déforestation, les prescriptions sur le commerce du bois, les chaînes d'approvisionnement sans déforestation, European Green Deal), ou encore la mise en œuvre des conventions internationales de Rio marquent de leur empreinte le contexte politique dans lequel évolue la politique forestière suisse.

Ce concept directeur a permis de garantir que l'analyse de l'environnement et du système repose sur une approche systémique large et que tous les domaines pertinents du système ainsi que les évolutions contextuelles disruptives à long terme ont été suffisamment pris en compte.

Figure 4 donne un aperçu du processus par étapes de l'analyse de l'environnement et du système. Les étapes sont ensuite décrites en détail.

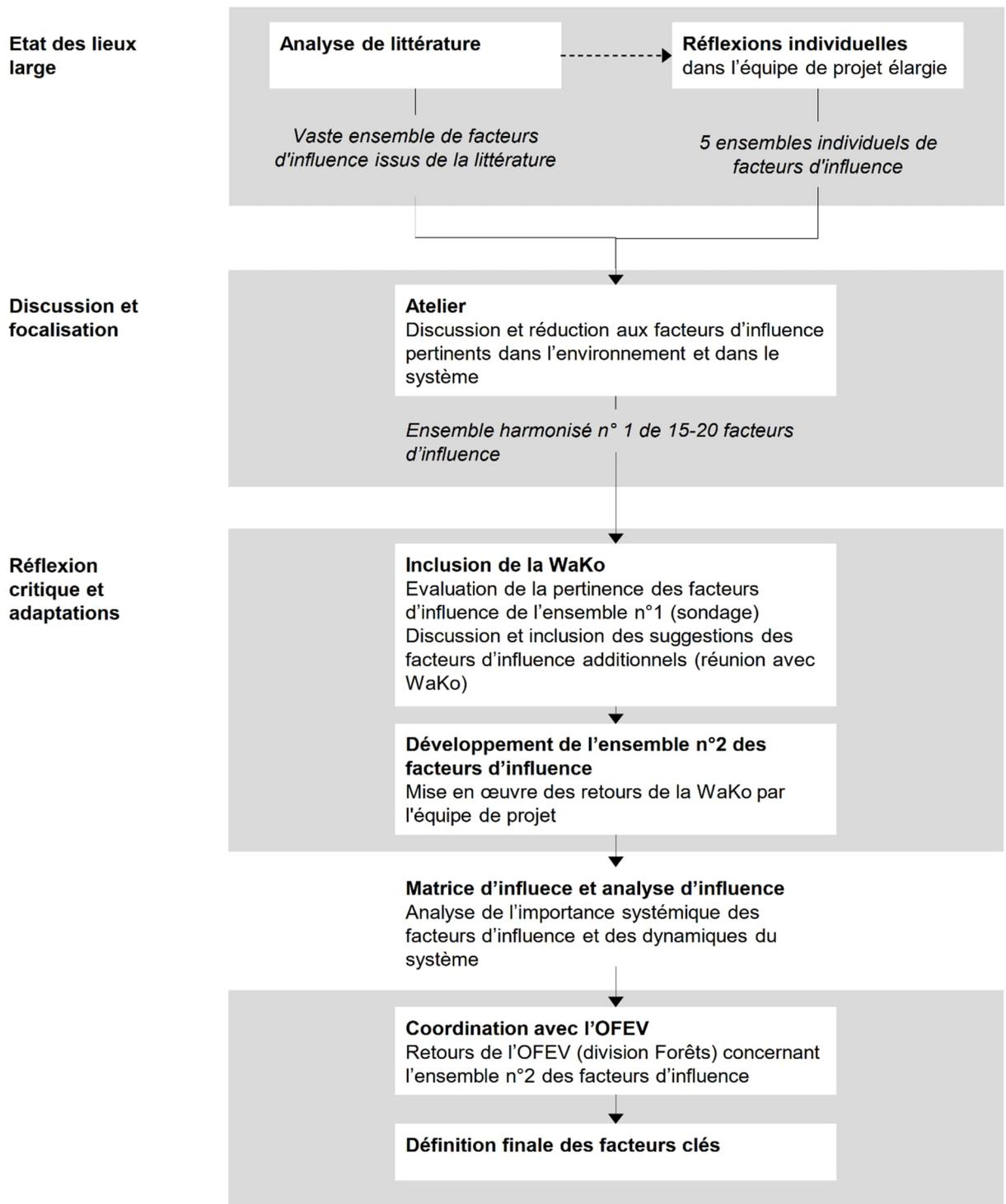


Figure 4 Processus par étapes de l'analyse de l'environnement et du système.

3.1.1 Identification des facteurs d'influence

Les facteurs dits d'influence constituent la base de l'analyse formative des scénarios. Ils constituent la base de la définition des facteurs clés qui seront utilisés pour le développement des scénarios. En raison de l'importance de cette étape, l'identification des facteurs d'influence s'est faite par une procédure en plusieurs étapes (cf. Figure 4). Sur la base d'un état des lieux des moteurs et des conditions-cadres (bases bibliographiques disponibles, différents points de vue d'experts), un premier ensemble de facteurs d'influence pertinents a été élaboré, qui a ensuite été transformé en facteurs-clés grâce à l'échange au sein de l'équipe de projet élargie (atelier) et à l'intégration d'acteurs du milieu professionnel.

Analyse de la littérature

Un élément essentiel pour l'élaboration des facteurs d'influence a été l'analyse et l'évaluation complètes de la littérature nationale et en partie internationale disponible, qui traite du système forestier et de la ressource bois. L'accent a été mis sur les études qui se concentrent sur des considérations et des analyses d'ordre supérieur et qui présentent un lien avec les potentiels d'exploitation de la forêt et du bois ainsi qu'avec les facteurs et les interactions qui déterminent l'évolution du système. Tableau 4 résume les principales bases bibliographiques prises en compte dans cette étape.

Tableau 4 Aperçu des principales bases bibliographiques prises en compte dans le projet

Titre	Année	Éditeur
Inventaire forestier national suisse. Résultats du quatrième relevé 2009-2017	2020	WSL
Perspectives énergétiques 2050+	2020	OFEN
Politique forestière 2020	2013	OFEV
Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024	2021	OFEV
Politique de la ressource bois 2030	2021	OFEV
Stratégie Biodiversité Suisse	2012	OFEV
Risques et opportunités liés au climat	2017	OFEV
Adaptations aux changements climatiques en Suisse	2012	OFEV
Adaptation aux changements climatiques en Suisse: plan d'action 2020-2025	2020	OFEV
Perspectives 2030	2014	Chancellerie fédérale
Stratégie climatique à long terme de la Suisse	2021	Conseil fédéral
Conservation Standards Applied to Ecosystem-based Adaption	2020	GIZ
Résumé du programme du Programme national de recherche PNR66 «Ressource bois»	2017	NFP66
Future Forest Scenarios 2050	2012	EFP
CH2018 – Climate Scenarios for Switzerland	2018	NCCS

Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2050	2012	OCDE
Waldvision Deutschland	2018	Öko-Institut, Greenpeace
Rapport forestier 2015	2015	WSL / OFEV
Waldzukünfte: Herausforderungen für eine zukunftsfähige Waldpolitik in Deutschland	2008	Schraml, U. et al.
Economics of Climate Adaptation (ECA): Guidebook	2016	Banque de développement KfW
Effets de l'économie forestière et de l'industrie du bois suisses sur le CO ₂	2007	OFEV
Rapport final du projet CareforParis	2020	Agence fédérale de l'environnement Autriche
European forest sector outlook study II	2011	CEE-ONU, FAO
Rapport intermédiaire 2016 sur la politique forestière 2020	2017	EPF
Analyse der Anliegen der Waldstakeholder	2015	OFEV
Waldzukünfte 2100 – Szenarioreport	2009	Z_punkt GmbH
Annuaire La forêt et le bois 2020	2020	OFEV
Le retour en force du bois	2018	OFEV
Zukunftsperspektiven und Risikomanagement für Forstbetriebe: Umgang mit Risiken im Hintergrund des Klimawandels in der Schweiz	2012	EBP Suisse
Risiken und Chancen des Klimawandels in der Schweiz	2013	EBP Suisse
Auswirkungen des Klimawandels auf den Bevölkerungsschutz in der Schweiz	2021	EBP Suisse
Sixième rapport d'évaluation du GIEC	2021	GIEC
Discussions et résultats de l'atelier «Herausforderungen Wald»	2021	OFEV

L'analyse de la littérature a notamment permis d'établir une liste de termes clés importants dans le contexte de la compréhension et des développements futurs du système «forêt et bois». L'aperçu de cette longue liste de termes clés, qui a servi de base aux étapes suivantes de définition des facteurs d'influence et des facteurs clés, est présenté en annexe (cf. A1.1).

Brainstorming individuel et atelier interne

Une première liste de facteurs d'influence a été élaborée sur la base de l'analyse bibliographique. A cet effet, quatre membres de l'équipe de projet et une collaboratrice de la division Forêts de l'OFEV ont élaboré chacun individuellement un ensemble de facteurs d'influence relatifs aux moteurs et conditions-cadres pertinents. Les facteurs d'influence ont été présentés, discutés et réfléchis dans le cadre d'un atelier et une liste détaillée des facteurs d'influence a été établie (voir annexe). A1.2). Les échanges sur la pertinence, l'altitude et les caractéristiques des facteurs (méga-tendance, facteur contextuel ou interne au système, moteur ou grandeur indicative) ont permis de transformer les différentes listes en un premier ensemble de 14 facteurs d'influence qui reflètent au mieux la structure du système «forêt et bois» et

les dynamiques pertinentes pour la modélisation des évolutions futures (cf. annexe). A1.3).

Implication de la WaKo

Dans le sens d'une vérification de la plausibilité des facteurs d'influence du point de vue du milieu professionnel, le premier ensemble de facteurs d'influence a été présenté aux membres de la WaKo. Ceci afin de s'assurer que les facteurs d'influence énumérés couvrent les aspects les plus pertinents du système «forêt et bois» et de son environnement, et qu'aucun facteur central ne manque dans la représentation du système.

La participation s'est faite par le biais d'un bref sondage en ligne, dans lequel les membres de la WaKo ont évalué la pertinence des 14 facteurs d'influence sur une échelle de 1 à 4 et ont pu faire des propositions pour compléter les facteurs manquants qu'ils considéraient comme essentiels. Sur la base des résultats de l'enquête, une réunion a ensuite été organisée avec les représentantes de la WaKo. Les réponses agrégées ont été présentées et discutées, et la manière de traiter les inputs concernant les aspects pertinents du système qui manquaient jusqu'à présent a été expliquée.

Définition des facteurs d'influence pour l'analyse d'impact

Les réactions des membres de la WaKo et les décisions prises ont ensuite servi à adapter de manière ciblée l'ensemble des facteurs d'influence. Il s'agissait aussi bien d'intégrer des facteurs supplémentaires (p. ex. la recherche et la formation dans le domaine de la forêt et du bois) que d'élargir le contenu des facteurs existants, de différencier un facteur en plusieurs facteurs individuels et d'en regrouper plusieurs en un facteur supérieur (agrégation).

Les 18 facteurs d'influence résultant de cette étape ont été décrits dans le sens d'une délimitation claire du contenu. En outre, nous avons développé pour chaque facteur d'influence un indicateur⁸, qui permet de se prononcer sur l'état actuel et futur (voir les caractéristiques ou l'état futur des facteurs d'influence dans le module 2), et d'évaluer l'état actuel. Les indicateurs ont été définis - dans la mesure où le contenu et les données disponibles le permettaient et où cela était jugé pertinent - de manière quantitative (p. ex. millions de m³ de bois), sinon de manière qualitative.

3.1.2 Matrice d'influence des interactions directes

Comme base d'analyse du potentiel dynamique dans le système «forêt et bois» (structure des effets), cette étape a consisté à évaluer les influences directes entre les 18 facteurs d'influence.

L'évaluation a été effectuée à l'aide d'une matrice d'influence, dans laquelle tous les facteurs d'influence ont été comparés les uns aux autres et leurs interactions directes évaluées. Comme il est d'usage dans une analyse de

8 En raison de l'ampleur de leur contenu et de la difficulté d'évaluer certains facteurs d'influence, les indicateurs doivent être considérés comme des "proxys", qui sont des indicateurs pertinents pour décrire l'état des facteurs d'influence et exprimer de manière adéquate les évolutions de ces derniers.

scénario, l'évaluation a été effectuée à l'aide d'une échelle simple à trois niveaux (cf. Tableau 5)

Tableau 5 Échelle d'évaluation des interactions directes entre les facteurs d'influence avec exemples

Type d'influence	Valeur	Exemples illustratifs
Pas d'influence directe	0	<p>Les exigences de la société envers la forêt n'ont pas d'influence directe sur la modification de la température moyenne en Suisse (changement climatique).</p> <p>Le paysage de la recherche et de la formation en Suisse n'a pas de lien direct avec les structures de propriété forestière.</p>
Influence directe faible ou modérée	1	<p>Le changement climatique en Suisse a une faible influence directe sur les exigences sociales envers la forêt</p> <p>La recherche et la formation dans les domaines de la gestion forestière et de l'exploitation du bois ont une faible influence sur la rentabilité de l'exploitation du bois en Suisse.</p>
Forte influence directe	2	<p>La demande de bois en Suisse a une forte influence directe sur la structure de la chaîne de valeur ajoutée du bois indigène.</p> <p>Le mode de gestion et d'aménagement des forêts a une forte influence directe sur la santé et la résilience des forêts.</p>

L'évaluation des influences directes entre tous les facteurs d'influence s'est basée sur plusieurs étapes, décrites brièvement ci-dessous:

- Évaluation individuelle: remplissage indépendant de la matrice d'influence par quatre personnes de l'équipe de projet EBP.
- Identification des dissensions: une évaluation comparative des quatre matrices d'influence a permis d'identifier les relations entre les facteurs d'influence pour lesquelles les évaluations individuelles divergeaient de manière significative. Pour ce faire, différents cas de désaccord (cf. Tableau 6) ont été distingués et, pour chaque cas, la manière de déterminer l'évaluation définitive de l'influence a été définie.
- Matrice d'influence définitive: La version définitive (consensuelle) de la matrice d'influence a été élaborée sur la base des matrices individuelles, via la discussion des cas présentant de fortes différences d'appréciation et l'accord du groupe (équipe de projet EBP et Z_punkt) ou le calcul de la moyenne puis l'arrondissement en cas de différences moins marquées.

Tableau 6 Règles pour gérer les différences d'évaluation de l'influence (dissensus)

Cas	Description	Manipulation
1	Au moins un écart de 2 entre les participants	Discussion et formation d'un consensus
2	Part de 50%/50% «pas» ou «faible» d'influence directe	Discussion et formation d'un consensus
3	Part de 25%/75% «aucune» ou «faible» influence directe	Calcul de la moyenne (et arrondi)
4	50%/50% d'influence directe «faible» ou «forte».	Calcul de la moyenne (et arrondi)
5	25%/75% d'influence directe «faible» ou «forte».	Calcul de la moyenne (et arrondi)

3.1.3 Analyse des interactions (analyse d'influence)

Dans cette étape, les informations contenues dans la matrice d'influence sur les interactions du système "«forêt et bois» ont été systématiquement analysées et évaluées afin d'obtenir une compréhension globale de la structure et de la dynamique du système ainsi que des rôles respectifs des facteurs d'influence. Les connaissances acquises ont permis de réfléchir de manière critique à l'adéquation de l'ensemble défini de facteurs d'influence, c'est-à-dire si les interactions pertinentes et les évolutions du système pouvant être saisies par ce biais sont suffisamment représentées et/ou si certains facteurs d'influence sélectionnés doivent éventuellement être exclus en raison de leur importance secondaire, afin de réduire au maximum le nombre de facteurs. Parallèlement, la compréhension des dynamiques du système permet de créer la base nécessaire pour établir le lien entre l'état actuel et les scénarios construits au cours des étapes ultérieures, c'est-à-dire de montrer quelles dynamiques du système sont déterminantes pour l'apparition de certaines images d'avenir (cf. description et interprétation des scénarios).

L'analyse d'influence comprend les étapes suivantes:

- Représentation graphique des informations contenues dans la matrice d'influence concernant les interactions entre les facteurs d'influence:

Graphique du système, qui représente la structure des effets via les facteurs d'influence et les interactions les plus pertinentes.

Grille système, dans laquelle les facteurs d'influence sont classés en fonction de leur activité (somme de toutes les influences directes émanant d'un facteur d'influence) et de leur passivité (somme de toutes les influences directes reçues des autres facteurs d'influence), afin de représenter leur rôle dans le système ou leur importance et caractéristique en termes de dynamique du système. Pour ce faire, les facteurs d'influence sont classés dans quatre quadrants en fonction de leur profil d'activité et de passivité:

1. Actif: facteurs d'influence qui exercent une influence supérieure à la moyenne sur les autres facteurs d'influence, mais qui sont comparativement peu influencés par les autres facteurs d'influence. Ces facteurs ont le caractère de facteurs environnementaux ou de variables dites de contrôle. Ils sont centraux dans le contexte de l'identification des évolutions critiques ou souhaitées (environnement) ou constituent des leviers importants pour influencer et piloter le système de manière ciblée.
2. Critique: facteurs d'influence qui influencent relativement fortement les autres facteurs d'influence et qui sont en même temps fortement influencés par ces derniers. Ces facteurs sont d'une grande importance pour la dynamique du système et sont centraux par rapport à la structure d'action ou et à la transformation du système. Ces facteurs jouent également un rôle central dans le pilotage du système, mais ils sont également intégrés dans des relations d'influence complexes.
3. Passif: facteurs d'influence qui sont relativement fortement influencés par les autres variables, mais qui n'influencent que peu les autres facteurs. Ces facteurs ont tendance à avoir un caractère indicatif, car les changements dans le système se font sentir de manière comparative-ment forte.
4. Atténuant: facteurs d'influence dont l'influence sur les autres facteurs est inférieure à la moyenne et qui sont peu influencés par les autres facteurs d'influence. Ces facteurs ont tendance à être moins importants que les autres facteurs en ce qui concerne la structure d'impact et la transformation du système.

- Analyse MICMAC⁹ pour calculer les influences indirectes entre les facteurs d'influence: Multiplication matricielle, pour quantifier les influences indirectes entre les facteurs d'influence.
- Analyse des mécanismes de rétroaction (boucles de rétroaction): Analyse des mécanismes de rétroaction en se concentrant sur les facteurs d'influence critiques afin d'identifier les dynamiques qui se renforcent ou s'affaiblissent. Les boucles de rétroaction jouent un rôle important dans le contexte des évolutions d'un système.

Les travaux d'analyse d'influence ont été réalisés à l'aide de l'outil logiciel «SystemQ» V11.0¹⁰.

3.1.4 Définition des facteurs clés

Sur la base des conclusions de l'analyse d'influence, l'étape finale de l'analyse de l'environnement et du système a permis de réfléchir encore une fois de manière critique à l'ensemble des facteurs d'influence existants et de les

9 Godet, M. (2000). The art of scenarios and strategic planning: Tools and pitfalls. *Technological Forecasting and Social Change*, 65, 3-22.

10 Le logiciel SystemQ est un outil logiciel d'analyse qualitative des systèmes. Il a été développé par la société Systaim GmbH, qui en assure également la distribution et la maintenance.

transférer dans l'ensemble final des facteurs dits clés pour la construction du scénario qui a suivi.

Au total, 18 facteurs clés ont été définis pour décrire de manière modélisée le système «forêt et bois» et son environnement pour le développement de scénarios.

3.2 Résultats

Les chapitres suivants présentent et décrivent les résultats de l'analyse de l'environnement et du système:

- Facteurs clés avec brève définition, indicateur et description de l'état actuel
- Interactions entre les facteurs clés (matrice d'influence)
- Réseau d'impacts «Forêt et bois» 2050

3.2.1 Facteurs clés

Au total, 18 facteurs clés ont été définis pour décrire la structure et la dynamique du système «forêt et bois» et de son environnement (cf. Tableau 7).

Tableau 7 Aperçu des 18 facteurs clés

Facteurs clés	
FC1	Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt
FC2	Commande de prestations forestières (sans exploitation de bois)
FC3	Marché/commerce international du bois
FC4	Concurrence pour les surfaces
FC5	Changement climatique
FC6	Recherche et éducation
FC7	Innovation Chaîne de valeur du bois
FC8	Santé et résilience des forêts
FC9	Services de biodiversité et de protection
FC10	Potentiel d'exploitation de bois
FC11	Demande de bois
FC12	Structures de la propriété forestière
FC13	Gestion/aménagement des forêts
FC14	Rentabilité du travail du bois
FC15	Chaîne de création de valeur CH
FC16	Calamités
Fc17	Prestations de régulation (sauf protection) et de bien-être
Fc18	Législation sur les forêts

Une description plus détaillée des facteurs clés (FC), avec leur brève définition, les indicateurs utilisés pour décrire l'état et l'évaluation de l'état actuel, est fournie dans les aperçus standardisés suivants.

FC 1 Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt		Environnement	
Brève définition			
Appréciation de la population pour la forêt et besoins qui en découlent pour l'exploitation de la forêt suisse, y compris les différences régionales (p. ex. population des régions de montagne, des collines et des Préalpes et du Plateau).			
Pertinence			
Les exigences de la population suisse vis-à-vis de la forêt ou de la fourniture des différentes prestations forestières constituent le cadre social pour l'orientation de la gestion forestière et la légitimation de l'influence de l'État sur le système (p. ex. soutien par l'État des prestations forestières non rémunérées par le marché).			
Indicateur	État actuel ¹¹		
Profil de pondération des attentes par rapport aux fonctions et aux prestations de la forêt (pourcentage de personnes interrogées qui considèrent la fonction mentionnée comme importante):	Approvisionnement	ø 68 %	Production de bois (67,5%)
	Régulation	ø 73 %	Production d'oxygène (83,7 %), protection contre les dangers naturels (83,6 %), puits de CO ₂ (79,2 %), équilibre thermique (63,7 %), gestion/qualité de l'eau (55,6 %)
	Culturel	ø 55 %	Sport, détente, loisirs (60,2%), esthétique du paysage (54,8%), la forêt comme morceau de patrimoine (50,7%)
	Biodiversité / Habitat	ø 93 %	Habitat pour les plantes et les animaux (92,6%)
— Services publics			
— Services de régulation			
— Prestations culturelles			
— Biodiversité / services liés à la biodiversité			

FC 2 Commande de prestations forestières (sans exploitation de bois)		Environnement	
Brève définition			
Demande ou commande par l'Etat de prestations forestières fournies par la forêt, importantes pour la société mais non rémunérées par le marché (protection, biodiversité, régulation, bien-être).			
Pertinence			
La commande de services forestiers non rémunérés par le marché (services de régulation, de biodiversité, d'habitat et culturels) détermine dans quelle mesure la gestion et l'utilisation des forêts par les propriétaires forestiers (en particulier les particuliers) sont orientées vers ces services très importants pour la société.			
Indicateur	État actuel ^{12,13}		
Contributions cantonales et fédérales versées dans le cadre des programmes Forêts protectrices et Biodiversité en forêt (en millions de CHF / an)	2019 (millions de CHF / an)		
		Cantons	Confédération
	Forêt de protection	135.1	73.1
Biodiversité forestière	17.4	20.0	

11 OFEV (2021): "Le rapport de la population suisse à la forêt ; Monitoring socioculturel de la forêt WaMos3 ; Résultats de l'enquête nationale", p. 32

12 https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/wald-holz/fachinfo-daten/grafik_bundesbeitraege1988-2007.pdf.download.pdf/grafik_bundesbeitraege1972-2016.pdf

13 OFEV, Annuaire La forêt et le bois 2020, p. 40

FC 3	Marché/commerce international du bois	Environnement
-------------	--	----------------------

Brève définition

Ampleur de la mondialisation et structure concurrentielle du marché/commerce international du bois (formes de marché: nombre d'offreurs et de demandeurs, p. ex. monopole, oligopole, oligopsone, polypôle).

Pertinence

La structure du marché/du commerce international du bois est directement liée à la rentabilité de l'exploitation du bois issu des forêts suisses par le biais de la fixation des prix des produits en bois. Le prix international du bois a une influence directe sur la rentabilité de la transformation et de l'utilisation du bois suisse dans le pays par le biais de la concurrence du bois suisse avec le bois importé de l'étranger. Plus le prix international du bois est bas, plus il est difficile d'exploiter le bois suisse de manière rentable par le biais de la transformation en Suisse.

Indicateur	État actuel ¹⁴			
Part des importations de bois dans la demande totale suisse (en %)	2019			
Dépendance du marché intérieur (en %): Part des exportations intérieures dans la demande totale (différenciée par degré de transformation)	Part des importations dans la demande CH	47 %		
	Demande CH (consommation de bois)	10 299 000 m ³		
	Récolte de bois CH	5 505 000 m ³		
Plus d'informations sur le marché et le commerce du bois:				
	(données en millions de CHF)	Impor- tation	Expor- tation	Solde
	Bois brut	80	64	-16
	Bois travaillé, produits semi-finis, produits en bois	3 628	661	- 2 967
	Pâte à papier et cellulose	74	4	-70
	Produits en papier/carton	2 097	1 065	-1 031
	(données en 1000 m ³ masse de bois brut solide)	Impor- tation	Expor- tation	Solde
	grumes	107	517	410
	Bois d'industrie	23	123	100
	Bois-énergie	13	8	-5

FC 4	Concurrence pour les surfaces	Environnement
-------------	--------------------------------------	----------------------

Brève définition

Développement de l'utilisation des surfaces par des utilisations alternatives du sol concurrentes de la surface forestière (p. ex. surfaces d'habitat, de transport et de culture) dans différentes régions (région de montagne, région des collines, Plateau). Outre la quantité (surface forestière effective CH), l'aspect de la qualité, pertinent pour différentes utilisations, est ici également au centre des préoccupations (p. ex. forêt du Plateau pour l'utilisation de matières premières et comme espace de détente de proximité).

Pertinence

La surface forestière en Suisse et sa répartition régionale influencent directement le potentiel de fourniture des multiples prestations forestières.

Indicateur	État actuel ¹⁵
Surface forestière km ² total	2019

14 OFEV, Annuaire La forêt et le bois 2020, p. 59, 60, 68, 69

15 OFEV (2020), L'économie forestière en Suisse, Statistique de poche 2020. Données issues de la statistique forestière suisse 2019. Surfaces forestières par zone forestière

Pourcentage sur le Plateau (%)	Surface forestière totale: 12 711 km ²
	Part du plateau: 17,8% (2 272 km ²)

FC 5 Changement climatique

Environnement

Brève définition

Ampleur du changement climatique en Suisse avec influence sur la quantité/répartition des précipitations, la température moyenne, les périodes de chaleur et de sécheresse, les tempêtes, etc. et influence correspondante sur la forêt et ses prestations (p. ex. déplacement des zones de végétation, incendies de forêt, événements gravitationnels, dégâts dus aux tempêtes, pression des parasites).

Pertinence

Les effets du changement climatique global en Suisse ont une influence importante sur l'état de la forêt et sur l'aménagement d'une forêt suisse résiliente et capable d'affronter l'avenir, de sorte que celle-ci puisse fournir les différentes prestations aussi bien que possible, même dans des conditions climatiques modifiées et en cas de survenance fréquente d'événements perturbateurs.

Indicateur

Température moyenne annuelle (en °C) en Suisse

(utilisé comme proxy en raison du lien avec les événements extrêmes touchant les forêts, tels que les périodes de sécheresse, les tempêtes, les précipitations extrêmes (pluie, neige))

État actuel

2019

Température moyenne CH = 6.5°C¹⁶

FC 6 Recherche et éducation

Système

Brève définition

Adaptation des contenus de la recherche et de la formation aux nouvelles exigences de la société et à l'utilisation de la forêt et du bois (par ex. la forêt en tant que réservoir de matières premières, capacité de réduction du CO₂, écosystème proche de la nature et caractérisé par une biodiversité élevée); formation de la main-d'œuvre dans la sylviculture et l'industrie de transformation du bois. Comprend également le transfert de connaissances entre les acteurs de la sylviculture, de la foresterie et de la filière bois.

Pertinence

Une conception/gestion forestière et une exploitation du bois durables et axées sur la bioéconomie présupposent que les connaissances correspondantes soient largement disponibles et échangées entre les spécialistes impliqués tout au long de la chaîne de valeur (de la gestion forestière à l'utilisation de produits en bois).

Indicateurs

Degré d'orientation du paysage de la recherche et de la formation vers les connaissances et la transmission du savoir, afin d'orienter la forêt, à l'avenir également, vers une fourniture maximale des fonctions et des prestations forestières (échelle ordinale):

- Très bien orienté
- Plus ou moins bien orienté
- Orientation inférieure à la moyenne
- Mauvaise orientation

État actuel

Plus ou moins bien orienté¹⁷

(la construction en bois est trop peu présente dans les études d'architecture de l'EPFZ, les thèmes globaux de la bioéconomie et de la technologie sont plutôt négligés. Au niveau suisse, les 'thèmes d'avenir' importants sont couverts. Un seul (1) cursus à plein temps en sciences forestières.)

Informations supplémentaires

Aperçu du paysage actuel de la recherche et de l'éducation

Exemples d'établissements et de filières d'enseignement pertinents:

- Écoles professionnelles:
Praticien/ne forestier/ère AFP, Forestier/ère CFC, Spécialiste de l'industrie du bois CFC, Contremaître/esse en construction bois avec

16 MétéoSuisse (2019). Bulletin climatique année 2019. p. 2

17 Interview d'une diplômée Bachelor ETH Architecture et Master BFH Construction en bois ; et évaluation des thèmes d'enseignement liés à la forêt au niveau tertiaire selon les explications sous "Indicateurs".

La valeur de l'échelle de l'indicateur a été déterminée par les critères suivants:

- Couverture d'importants 'thèmes d'avenir' par l'enseignement: adaptation au changement climatique, santé des forêts, applications modernes de la matière première bois (utilisation en cascade, construction)
- Couverture des 'thèmes d'avenir' mentionnés par des institutions de formation influentes (HESB, EPF)

brevet fédéral, Contremaître/esse en construction bois avec brevet fédéral, Spécialiste du bois avec brevet fédéral, Charpentier/ère CFC, Travailleur/euse du bois AFP, Poseur/euse de sol parquet CFC, Artisan/e du bois CFC

- ES Centre de formation forestière Lyss & ES Centre de formation forestière Maienfeld: chef d'équipe forestier, conducteur d'engins forestiers, chef d'intervention à la grue à câble, contremaître forestier, forestier
- BFH HAFL: Master in Life Sciences, Master in International Management of Forest Industries, Bachelor en sciences forestières
- École polytechnique fédérale de Zurich: Bachelor et Master en sciences de l'environnement. Depuis 2012, chaire permanente 'Construction durable' ; a donné 5 cours au niveau master pour les ingénieurs civils et en partie les architectes, 1 cours au niveau bachelor. Négligé dans les études d'architecture.
- HESB Berne: CAS Physique du bâtiment dans la construction en bois, MAS Construction en bois, Bachelor of Science en technique du bois
- Ecole supérieure du bois de Bienne: technicien/ne ES en technique du bois, maître constructeur/trice bois, ingénieur/e constructeur/trice bois, spécialisation construction en bois, spécialisation menuiserie / aménagement intérieur, spécialisation industrie du bois / commerce
- FHNW, FHGR, ZHAW: MAS Construction durable

Thèmes d'enseignement liés à la forêt au niveau tertiaire¹⁸:

- Santé et vitalité: phases de sécheresse, chablis, incendies de forêt, dégâts biotiques, p. ex. scolytes, fortes précipitations
- Production de bois: essences exotiques, gel des forêts, potentiel d'exploitation de bois en relation avec les autres utilisations de la forêt, qualité et disponibilité du bois
- Diversité biologique: protection des arbres-habitats, biodiversité, biodiversité forestière ou contre les espèces exotiques envahissantes (souvent appelées «néophytes»), perte d'espèces, modification de la composition des essences.
- Forêt protectrice: effet protecteur de la forêt dans le contexte du changement climatique, rajeunissement et effet protecteur de la forêt
- Socio-économie: combinaison de différents types d'utilisation de la forêt, mécanismes de rémunération des services forestiers, interaction entre les différentes utilisations, évaluation économique des fonctions de la forêt, services écosystémiques de la forêt.

FC 7 Innovation Chaîne de valeur du bois

Système

Brève définition

Développement de processus technologiques et d'innovations de produits prêts à être commercialisés pour une gestion forestière plus durable et plus efficace et/ou de meilleure qualité et transformation industrielle en aval en produits ainsi que le degré de leur adoption dans la chaîne d'approvisionnement suisse (entreprises forestières pour l'extraction du bois, transformation industrielle du bois en produits de la plus haute qualité possible adaptés à la demande du marché)

18 EBP (2021) Évaluation de l'inventaire forestier national

ou entreprises de construction en bois (par ex. charpentes, menuiseries), y compris la gestion, le suivi et la mise en réseau/communication).

Pertinence

Les innovations dans la gestion forestière et la transformation industrielle du bois en produits sont essentielles pour exploiter le plus efficacement et le plus rentablement possible le potentiel de bois de la forêt suisse, pour s'imposer ainsi sur le marché international et pour réaliser des potentiels de stockage et de substitution.

Indicateur	État actuel
Degré d'innovation dans la chaîne de valeur du bois: — innovant sur l'ensemble du territoire — innovant dans les niches de produits — innovant sur l'ensemble du territoire	<p>Informations complémentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> — Les investissements bruts dans le réseau suisse d'exploitations pilotes¹⁹, en tant que proxy possible pour l'innovation dans l'industrie forestière, s'élèvent en 2019 à: 96,2 CHF par ha et par an.²⁰ Le soutien annuel à l'innovation par le biais du plan d'action bois 2021-2026 s'élève actuellement à 4 millions de CHF par an. — Innovation dans la chaîne de création de valeur du bois: les affirmations concernant les étapes en aval ne peuvent pas être prouvées, mais le fait que les charpenteries, les menuiseries existent en CH montre que ces niches sont rentables.

FC 8 Santé et résilience des forêts **Systeme**

Brève définition

Les forêts saines sont composées d'arbres pleins de vitalité et poussent sur des sols intacts. La forêt est conçue de manière à résister aux calamités et autres influences environnementales et à s'adapter aux changements.²¹

Pertinence

La santé et la résilience de la forêt suisse déterminent sa capacité atténuante face aux événements perturbateurs et sont essentielles dans le contexte de la fourniture de prestations forestières de qualité en période de changement climatique et de ses conséquences (sécheresse, événements extrêmes, pression des ravageurs, etc).

Indicateur	État actuel
— éclaircissement de la couronne (les arbres dont la couronne est éclaircie à plus de 25 % sont considérés comme endommagés) — Diversité des structures — Apport d'azote	<ul style="list-style-type: none"> — Éclaircissement de la couronne (tous les arbres): 28% (2015)²² — Diversité structurelle: bonne ; environ 44% de la forêt suisse présente une diversité structurelle élevée, elle n'est faible que pour 13%. (IFN 4, 2020)²³

19 Le Réseau d'exploitations forestières de la Suisse (REF) est un échantillon d'observation composé de 160 entreprises forestières publiques réparties dans toute la Suisse. L'échantillon n'est pas représentatif au sens statistique du terme. Selon P. Bürgi (HESA Sciences forestières, groupe spécialisé dans la production forestière), on peut toutefois partir du principe que l'échantillon reflète bien la situation économique des entreprises forestières en Suisse en raison de la couverture des caractéristiques pertinentes des entreprises (nombre d'entreprises, surface forestière productive, exploitation du bois). La surface forestière totale de l'ensemble des 160 exploitations REF s'élève à environ 268 000 ha selon le Réseau d'exploitations forestières de la Suisse: résultats des années 2017-2019, p. 9 (dans la version allemande). Cette surface représente 21% de la surface forestière totale de la Suisse (voir SF 4).

20 Réseau d'exploitations forestières de la Suisse: résultats des années 2017-2019, p. 32 (dans la version allemande)

21 Définition inspirée par le contenu du site <https://www.wsl.ch/de/projekte/wawaru-waldstruktur-wasserhaushalt-und-flachgruendige-rutschungen.html>

22 www.bafu.admin.ch>Accueil>Thèmes>Dangers naturels>Données, indicateurs et carte> Indicateurs >Thème Forêts et bois > Indicateur de défoliation

23 WSL, Forum für Wissen (2020): Entwicklung der Strukturindikatoren und Gehölzartenvielfalt im Schweizer Wald: Ergebnisse aus 30 Jahren Landesforstinventar LFI, S. 81 - 88. S.84

-
- Apports en azote: Mauvais ; en moyenne 20,4 kg N / ha / an. Les limites critiques de charge en azote sont dépassées dans 90 % des forêts suisses (2015)²⁴
-

FC 9	Services de biodiversité et de protection²⁵	Système
-------------	---	----------------

Brève définition

Les services de biodiversité de la forêt proviennent de sa diversité d'espèces, de sa diversité génétique et de sa diversité de structures écologiques. Les services de protection, qui constituent un type de services de régulation, sont par exemple la stabilisation des mouvements de masse, la régulation du régime d'écoulement ou la protection contre les inondations. Ces services forestiers sont demandés par une mission publique.

Pertinence

La biodiversité et les prestations de protection constituent deux prestations essentielles à fournir par la forêt.

Indicateur	État actuel
— Nombre d'espèces animales et végétales dans la forêt	2015: 25 600 espèces ²⁶
— Proportion de forêts protectrices entretenues par rapport à la surface totale de forêts protectrices	L'effet protecteur actuel est en grande partie bon ; à long terme, environ trois quarts des forêts protectrices remplissent cette fonction grâce à leur stabilité et à un nombre suffisant de jeunes arbres. (IFN 4, 2020) ²⁷ En 2020, 7 983 ha de forêts de protection ont été entretenus, ce qui représente une part de 82,3% des 9 700 ha visés ²⁸

FC 10	Potentiel d'exploitation de bois	Système
--------------	---	----------------

Brève définition

Disponibilité du bois issu des forêts suisses pour différentes utilisations (utilisation matérielle (mot-clé: utilisation en cascade, économie circulaire) et énergétique). Focalisation sur la forêt en tant que fournisseur de matières premières pour des services d'approvisionnement économiques.

Pertinence

Le potentiel d'exploitation de bois des forêts suisses est déterminant dans le contexte de la fourniture des prestations d'approvisionnement de la forêt dans le but de substituer des ressources alternatives (ressources fossiles, ciment/béton).

Indicateur	État actuel ²⁹
Récolte de bois en Suisse (en millions de m ³ par an) au total et différenciée entre feuillus et résineux, y compris les parts des différentes utilisations	2020: Récolte et utilisation du bois: — Production de bois feuillus: 1,43 million de m ³ (dont grumes: 14% bois-énergie: 73% bois d'industrie: 13%) — Production de bois résineux: 3,37 millions de m ³ (dont grumes: 62% bois-énergie: 27% bois d'industrie: 11%)

24 www.bafu.admin.ch/accueil/themes/dangers-naturels/donnees-indicateurs-et-carte Indicateurs > Thème Forêts et bois > Indicateur Apport d'azote dans la forêt

25 Sur la base de connaissances montrant que les deux prestations forestières n'entrent que peu en conflit - si tant est qu'elles le fassent - et afin de limiter le nombre de facteurs clés, ces deux prestations ont été regroupées en un seul facteur clé.

Cf. à ce sujet: Thrippleton, T., Blattert, C., Bont, L.G., Mey, R., Zell, J., Thürig, E., & Schweier, J. (2021). A multi-criteria decision support system for strategic planning at the Swiss forest enterprise level: Coping with climate change and shifting demands in ecosystem service provisioning. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4, 1-18.

26 OFEV, Biodiversité en forêt: objectifs et mesures, 2015, p.10 (dans la version allemande)

27 OFEV (2020). État et évolution dans les forêts de protection, Inventaire forestier national IFN4 (2009-2017), fiche d'information n° 2. p. 1

28 www.bafu.admin.ch/accueil/themes/dangers-naturels/donnees-indicateurs-et-carte Indicateur > Dangers naturels

29 OFS (2021). Récolte de bois 2020. URL: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/agriculture-sylviculture/sylviculture/recolte-bois.html>

FC 11	Demande de bois	Système
--------------	------------------------	----------------

Brève définition

Quantité de demande de bois en fonction des différentes essences et donc des utilisations possibles, par exemple le bois pour des applications de haute qualité dans les bâtiments (mots clés: stockage, substitution) versus le bois comme source d'énergie pour la production de chaleur et d'électricité). L'accent est mis sur la demande de bois indigène, la demande indigène totale étant prise en compte à titre secondaire.

Pertinence

La demande de bois influence la quantité et le type d'exploitation du bois suisse, la rentabilité et la structure de la chaîne de valeur dans son ensemble («demand-pull»).

Indicateur	État actuel ³⁰
Demande annuelle de produits en bois (en millions de m ³ masse fixe de bois par an) différenciée selon les utilisations «bois-énergie», «matière première industrielle», «papier et carton».	2019 [en milliers de m ³ de masse de bois solide] Demande annuelle (consommation totale): 10 299 m³ (100%) — Bois-énergie: 5498 (53 %) — Matière première industrielle: 2523 (25 %) — Papier et carton: 1993 (20 %)

FC 12	Structures de la propriété forestière	Système
--------------	--	----------------

Brève définition

Répartition des structures de propriété dans la forêt suisse en fonction du type (propriété publique ou privée) et des caractéristiques liées à la surface (à petite et à grande échelle en fonction des unités de gestion, y compris la répartition de la taille des parcelles forestières). L'accent n'est pas explicitement mis sur la propriété suisse par rapport à la propriété étrangère.

Pertinence

Le rapport entre les propriétés forestières publiques et privées influence le degré d'orientation de la gestion forestière vers les prestations d'approvisionnement rémunérées par le marché ou vers les autres prestations forestières. La taille des unités de gestion contiguës est liée à l'échelle de gestion et donc à la rentabilité de la gestion forestière.

Indicateur	État actuel
Part des forêts publiques et privées	2019
Part de la surface des forêts publiques et privées (en % ou en ha)	Forêts privées: 29 % (372'805 ha) Forêts publiques: 71 % (898'320 ha) ³¹
Surface moyenne d'un seul tenant (en ha) des forêts privées et publiques et surface des forêts gérées par une unité (en ha)	Surface moyenne de forêt privée: 1.5 ha Surface moyenne de forêt publique: 267 ha Surface forestière moyenne par exploitation (REF): 1400 ha ³² Regroupement de quelques propriétaires forestiers publics en structures d'exploitation plus importantes ou gestion de leur forêt par des prestataires de services forestiers. Moins d'un quart de la surface forestière productive de Suisse organisée en unités de gestion de plus de 2000 ha. ³³

30 OFEV (2020), Annuaire La forêt et le bois 2020, p. 69 (dans la version allemande)

31 OFEV (2020), Annuaire La forêt et le bois 2020, p. 7 (dans la version allemande)

32 Réseau d'exploitations forestières de la Suisse: résultats des années 2017-2019, p.10 (dans la version allemande) & interprétation: <https://www.waldwissen.net/de/technik-und-planung/waldinventur/forstwirtschaftliches-betriebsnetz-der-schweiz>

33 Thomas M., Müller A., Pauli B. (2019): Comment réussir des coopérations forestières en Suisse: Guide pratique et exemples concrets. Office fédéral de l'environnement, Berne. Basé sur la statistique forestière suisse 2017

FC 13	Gestion/aménagement des forêts	Système
--------------	---------------------------------------	----------------

Brève définition

Mode d'aménagement de la forêt ou différentes orientations de la gestion par rapport à la fourniture des différents services forestiers. Focalisation sur les essences d'arbres (mots-clés: Quantité/qualité de bois pour des utilisations de haute qualité, qualité de l'écosystème, performance de réduction du CO₂, etc.)

Pertinence

Le type de gestion/d'aménagement forestier détermine la structure et l'état de la forêt et, par conséquent, le potentiel de la forêt à fournir les différents services forestiers.

Indicateur	État actuel
Proportion de la surface de la forêt productive aménagée en fonction de différentes fonctions et prestations prioritaires (en %):	Forêt productive: 85 % (surface forestière improductive: 15%) ³⁴
— Utilisation individuelle (loisirs, sport, tourisme)	— Forêts de détente: 2 %
— Services écosystémiques (gestion de l'eau, biodiversité, etc.)	— Forêts de type nature et paysage: 5 %
— Utilisation économique	— Forêts de production: 41 %
— Forêt de protection	— Forêts de protection: 52 %
Variation de l'indice de diversité des espèces ligneuses (IFN4, diversité des espèces ligneuses, degré de mélange total ; unité d'évaluation: forêt accessible sans forêt buissonnante)	Indice de diversité des espèces ligneuses: ³⁵
	— CH Total: 2.6 ± 1 %
	— Plateau: 3.2 ± 2 %
	— Jura: 2.9 ± 2 %
	— Sud des Alpes: 2.7 ± 2 %
	— Préalpes: 2.3 ± 2 %
	— Alpes: 2.2 ± 1 %

FC 14	Rentabilité du travail du bois	Système
--------------	---------------------------------------	----------------

Brève définition

Rentabilité d'une transformation industrielle du bois suisse, axée sur les besoins d'utilisation de l'économie et de la population, jusqu'à l'obtention de produits de haute qualité répondant à la demande du marché.

Pertinence

Une transformation rentable du bois suisse, depuis le bois récolté jusqu'aux différents produits en bois au sein de la Suisse, est une condition centrale pour exploiter le potentiel d'utilisation du bois indigène.

Indicateur	État actuel
Degré de rentabilité de l'industrie de transformation du bois:	La rentabilité est limitée à des niches de produits sélectionnées.
— économique sur l'ensemble du territoire	Informations complémentaires — Rentabilité du chiffre d'affaires des entreprises forestières (160 entreprises au sein du REF) basée sur les coûts et les recettes dans les domaines de la gestion forestière, des services et des biens matériels: en moyenne négative, avec - 6 %. Sur la période 2008 - 2019, la rentabilité du chiffre d'affaires varie entre +4 % et -10 % ; les entreprises du REF proposent de plus en plus de services hors forêt pour réduire les pertes. <small>36</small>
— économique dans les niches de produits	
— non rentable sur l'ensemble du territoire	

34 Réseau d'exploitations forestières de la Suisse: résultats pour la période 2017-2019, p.8

35 Abegg, M., Brändli, U.-B., Cioldi, F., Fischer, C., Herold, A., Meile, R., Rösler, E., Speich, S., & Traub, B. (2020). Inventaire forestier national suisse IFN. Tableaux et cartes des résultats des relevés IFN 1983–2017 (IFN1, IFN2, IFN3, IFN4). Birmensdorf: Institut fédéral de recherches WSL. URL: <https://www.lfi.ch/resultate/resultate-fr.php?p=theme&prodNr=900599&prodNr=70&zigrNr=36&lang=fr>

36 Réseau d'exploitations forestières de la Suisse: résultats pour la période 2017-2019, p. 14. (dans la version allemande)

— Rentabilité de l'industrie de transformation du bois: les déclarations concernant les étapes en aval ne peuvent pas être prouvées, mais le fait que les charpenteries et les menuiseries existent en Suisse montre qu'au moins certains secteurs du marché sont rentables.

FC 15 Chaîne de création de valeur du bois en Suisse

Système

Brève définition

Capacité de transformation à tous les niveaux de la chaîne de valeur ajoutée pour transformer le bois suisse en produits de haute qualité et adaptés à la demande pour les différentes utilisations (p. ex. construction, mobilier, produits à base de fibres, produits chimiques, production d'énergie).

Pertinence

L'exploitation du potentiel d'utilisation du bois de la forêt suisse dans la perspective de l'objectif «zéro émission nette de gaz à effet de serre» et de la bioéconomie (mots-clés: séquestration, stockage, substitution) présuppose une chaîne de valeur ajoutée nationale complète pour la transformation du bois, avec une capacité de traitement suffisante pour les différents produits du bois.

Indicateur

- Capacité de transformation de la chaîne de valeur suisse pour répondre à la demande suisse en produits du bois
- Couverture continue de la demande nationale par la production nationale à tous les niveaux de la chaîne de valeur du bois

État actuel

On constate des lacunes dans la chaîne de création de valeur suisse, ceci dans des domaines avec un fort excédent d'importations (cf. FC 3 et «Informations complémentaires»): «Bois transformé, produits semi-finis, produits en bois (de construction)»; ainsi que «produits en papier et en carton». Les scieries suisses transforment moins de grumes qu'il y a 30 ans.

Informations complémentaires

- Les scieries: En 1990, 958 scieries suisses ont transformé environ 2,6 millions de m³ de bois rond (résineux et feuillus)³⁷. En 2019, 363 scieries ont transformé environ 1,9 million de m³³⁸. La production par scierie a presque doublé, mais au total, moins de bois a été transformé. Il y a peu de grandes scieries en Suisse, c'est un pays exportateur net de bois brut.
- Bois lamellé-collé (BSH, BSP): 125'000 m³ ont été produits en Suisse, les besoins intérieurs sont de 375'000 m³³⁹. La production nationale de produits semi-finis (y compris le bois lamellé-collé) a pu être augmentée en 2019. Là encore, une forte pression sur les prix de la part de l'étranger et des coûts élevés de changement de technologie expliquent que peu de scieurs suisses se tournent vers la production de lamelles de bois lamellé.
- Achat de bois par l'industrie des matériaux dérivés du bois, du papier et de la cellulose: 1/5 des résidus de bois nécessaires (sciure, copeaux, dosses, plaquettes) est importé⁴⁰. Il convient de mentionner qu'il n'y a plus de production nationale de carton.⁴¹
- Industrie des pellets: en Suisse, 185'000 t de pellets ont été produites, et 255'000 t consommées.

37 OFS (2018). Entwicklung des Rundholzeinschnittes in den Sägereien nach Kantonen . Toute la Suisse, année 1991. URL: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/agriculture-sylviculture/sylviculture/transformation-bois.assetdetail.5906202.html>

38 OFEV (2021). Annuaire La forêt et le bois 2020, p. 91

39 Lüthi, T., Gautschi, M., Lädach, T. (2019). Zur aktuellen Lage der Schweizer Holzindustrie. dans: Holz-Zentralblatt Nr. 33. S. 718

40 OFEV, Annuaire La forêt et le bois 2020, p. 58

41 bwc management consulting GmbH, BFH (2014). Branchenanalyse – Analyse und Synthese der Wertschöpfungskette Wald und Holz in der Schweiz

FC 16 Calamités**Environnement****Brève définition**

Événements perturbateurs externes pouvant entraîner des défaillances (soudaines) à grande échelle et leurs conséquences sur les prestations et les fonctions de la forêt (p. ex. espèces invasives, pression/infestation des ravageurs, effets induits par le climat et les conditions météorologiques tels que dégâts dus aux tempêtes, pression de la neige, périodes de canicule).

Pertinence

Les événements perturbateurs, dont la fréquence et l'intensité sont influencées par le changement climatique, sont directement liés au potentiel de la forêt à fournir les différents services.

Indicateur	État actuel ⁴²
Nombre et gravité des dommages causés aux forêts (probabilité * surface endommagée) à l'aide des indicateurs de l'OFEV.	État des indicateurs suivants de l'OFEV (2019): <ul style="list-style-type: none"> — Dégâts forestiers dus aux infestations de bostryches: 1'489 (bois infesté de bostryches à 1000 m³) — Incendies de forêt: 25,59 (ha) — Glissements de terrain: 0,17 glissements par km² Surface forestière (2017)⁴³

FC 17 Prestations de régulation (sauf protection), prestations de bien-être**Système****Brève définition**

Des exemples de services de régulation (autres que les services de protection) sont la filtration de l'eau pour l'eau potable, la réduction du CO₂, la protection des sols, la filtration de l'air. La forêt fournit des prestations de bien-être, par exemple en tant que lieu de loisirs, de détente et de manifestations culturelles. Ces services forestiers sont demandés par le public, mais l'État ne les fournit pas, ou pas sur la base d'un mandat public.

Pertinence

Les prestations de régulation et de bien-être constituent deux prestations essentielles à fournir par la forêt pour la Suisse.

Indicateur	État actuel	
— Effet net de réduction du CO ₂	1'278 t CO ₂ stockage net (puits) dans le secteur suisse de la forêt et du bois ⁴⁴	
— Surface boisée CH (y compris ventilation selon les régions biogéographiques de la Suisse)	Les surfaces boisées (forêts et bosquets) représentent 32% (1'313'388 ha) de la surface totale de la Suisse ⁴⁵ . La forêt proprement dite (sans les forêts buissonnantes) représente près de 90% de ces surfaces boisées, la forêt fermée n'en représentant que 75,3%.	
— La proportion de forêts fermées, par rapport à la surface boisée CH	Proportion de la surface boisée par rapport à la surface totale [%].	
	Jura	48.5
	Plateau	24.4
	Versant nord des Alpes	33.9
	Alpes centrales occidentales	23.9
	Alpes centrales orientales	26.1
	Versant sud des Alpes	49.0

42 <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/forets/etat/indicateurs.html/>

43 WSL (2019). Forest dynamics and shallow landslides: a large-scale GIS-analysis. Dans: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 170 (2019) 6: 318–325

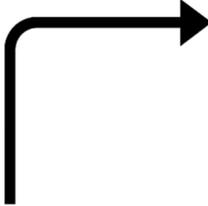
44 OFEV, Annuaire La forêt et le bois 2020, p. 39

45 <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/espace-environnement/utilisation-couverture-sol/surfaces-boisees.html>

FC 18 Législation sur les forêts	Système
Brève définition	
La loi suisse sur les forêts constitue le cadre juridique qui doit orienter la politique forestière au niveau fédéral, cantonal et communal. Elle régleme notamment la protection de la forêt et la conservation de l'aire forestière, les prestations et les fonctions à fournir par la forêt, les principes de gestion ainsi que la promotion et le financement de mesures en rapport avec la fourniture des prestations et des fonctions de la forêt importantes pour la société.	
Pertinence	
Le cadre juridique constitue la base de l'élaboration de la politique forestière, qui est axée sur la protection des forêts, la préservation de la surface forestière et la fourniture équilibrée des prestations forestières. En conséquence, le cadre juridique est central dans le contexte de l'orientation de la gestion forestière vers la fourniture ou la garantie des prestations et des fonctions de la forêt.	
Indicateur	État actuel
— Ancrage dans la Constitution	La loi protège la quantité et la répartition spatiale des forêts et la qualité de leurs fonctions. Elle encourage et favorise l'économie forestière. La LFo cite notamment les fonctions suivantes de la forêt: ses fonctions de protection, de bien-être et d'exploitation.
— Mandat dans la loi sur les forêts	
— Mandat dans l'ordonnance sur les forêts	

3.2.2 Matrice d'influence

Figure 5 montre la matrice d'influence remplie avec les influences directes entre 18 facteurs clés. La matrice d'influence représente systématiquement la force des interactions directes entre les facteurs clés et constitue la base de l'analyse d'influence (évaluation de la matrice d'influence), qui vise à comprendre les dynamiques du système en rapport avec la fourniture de prestations par la forêt suisse.



	FC1	FC2	FC3	FC4	FC5	FC6	FC7	FC8	FC9	FC10	FC11	FC12	FC13	FC14	FC15	FC16	FC17	FC18	Activité
FC1 Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt		2	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	2	2	0	0	1	2	14
FC2 Commande de prestations forestières (sans bois)	0		1	2	0	2	1	2	2	0	1	1	2	2	0	0	1	0	17
FC3 Marché/commerce international du bois	0	2		0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0	1	0	13
FC4 Concurrence pour les surfaces	1	1	0		1	0	0	0	2	2	0	1	1	1	0	0	0	1	11
FC5 Changement climatique	1	2	1	0		1	0	2	1	2	0	0	2	2	0	2	2	1	19
FC6 Recherche et éducation	0	1	0	0	0		2	1	1	1	1	0	2	1	1	0	0	0	11
FC7 Innovation chaîne de valeur du bois	0	1	1	0	0	1		0	1	2	2	0	2	2	2	0	0	0	14
FC8 Santé et résilience des forêts	1	2	0	0	0	0	2		2	2	0	0	1	2	0	2	2	0	16
FC9 Services de biodiversité et de protection	0	2	0	1	0	0	1	2		2	0	0	0	0	0	0	1	1	10
FC10 Potentiel d'exploitation de bois	0	1	1	0	0	0	2	0	0		1	0	1	2	2	0	0	0	10
FC11 Demande de bois	0	2	0	0	0	1	2	0	1	2		0	2	2	2	0	1	1	16
FC12 Structures de la propriété forestière	0	2	0	1	0	0	2	1	1	1	0		2	2	1	0	0	0	13
FC13 Gestion/aménagement des forêts	1	1	0	0	0	1	1	2	2	2	0	0		2	2	2	2	0	18
FC14 Rentabilité du travail du bois	0	2	0	0	0	1	2	1	1	2	0	2	2		2	0	0	0	15
FC15 Chaîne de création de valeur CH	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0	2	2		0	0	0	10
FC16 Calamités	1	2	1	0	0	2	2	2	2	2	0	1	2	2	1		2	0	22
FC17 Régulation (sauf protection) et bien-être	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1		1	8
FC18 Législation sur les forêts	0	2	0	2	0	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	0	2		16
Passivité	5	28	5	6	2	12	22	15	21	23	11	6	26	27	15	7	15	7	253

0 Pas d'influence directe

1 Influence directe faible ou modérée

2 Forte influence directe

Figure 5 Matrice d'influence des 18 facteurs clés, avec leur activité et leur passivité respectives (activité: correspond à la somme de toutes les influences directes exercées par un facteur clé ; passivité: correspond à la somme de toutes les influences directes exercées sur un facteur clé).

Les conclusions relatives aux dynamiques élaborées sur la base de la matrice d'influence sont présentées et décrites en détail dans les sous-chapitres suivants, c'est pourquoi nous ne nous attarderons pas ici sur Figure 5.

3.2.3 Réseau d'impacts «Forêt et bois 2050»

Importance systémique des facteurs clés et des structures d'action

La grille de système créé sur la base de la matrice d'influence est représentée en Figure 6 représentée dans le tableau. Dans la grille du système, les facteurs clés sont placés en fonction de leur activité (intensité de l'influence sur tous les autres facteurs clés) et de leur passivité (intensité de l'influence exercée par tous les autres facteurs clés) et sont répartis dans les quatre quadrants (domaines) en fonction de leurs valeurs moyennes respectives. En raison de leur profil d'activité et de passivité, cinq des facteurs clés se situent dans le quadrant actif et cinq dans le quadrant critique. Quatre facteurs clés sont attribués aux quadrants atténuant et passif.

En complément, Figure 7 illustre la structure résultant de l'analyse des influences et les interactions fondamentales dans le système «forêt et bois» et son environnement (structure d'impact sommaire). Les facteurs clés sont répartis à cet effet dans trois domaines.

Cela comprend l'environnement ou le contexte du système «forêt et bois», qui comprend cinq facteurs clés avec des profils d'influence clairement marqués par l'activité («changement climatique», «calamités», «Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt», «marché/commerce du bois», «concurrence pour les surfaces»). Ceux-ci influencent considérablement le système, son développement et la fourniture des prestations forestières, sans pour autant dépendre de manière significative des dynamiques internes au système ou sans que les rétroactions du système soient relativement faibles. Ils ont le caractère de moteurs externes qui se développent indépendamment des structures internes du système et forment le cadre de la politique forestière et du bois, sur lequel les activités des acteurs publics et privés et l'organisation du système doivent s'orienter. Trois des cinq facteurs clés se situent dans le quadrant actif et deux dans le quadrant atténuant.

Le système «forêt et bois» est divisé en deux domaines. Dix facteurs clés décrivent la structure du système «forêt et bois», qui détermine dans quelle mesure les différentes prestations forestières peuvent être garanties dans des conditions externes données (environnement). En raison de cela et des multiples dynamiques internes à la structure, les facteurs clés importants du point de vue de la dynamique du système (somme de l'activité et de la passivité) sont tous contenus dans ce domaine. Le deuxième domaine représente la fonction du système et comprend les trois facteurs clés qui illustrent le large spectre des prestations à fournir par la forêt («potentiel d'exploitation de bois», «service de régulation et de bien-être», «services liés à la biodiversité et de protection»). Ces trois facteurs se situent tous dans le quadrant passif avec des profils d'influence correspondants marqués par la passivité, ce qui s'explique par le fait que la fourniture des prestations forestières dépend fortement du contexte et de la structure du système «forêt et bois».

Les influences émanant de ces facteurs décrivent principalement les interdépendances entre les prestations forestières (p. ex. services d'approvisionnement vs. services liés à la biodiversité et de protection) et le rapport entre la fourniture des prestations forestières sans exploitation du bois et l'ampleur des efforts de l'État pour soutenir ces prestations non rémunérées par le marché. Ces facteurs clés indicatifs et représentatifs des prestations constituent la base permettant de représenter l'impact des évolutions du contexte et du système sur la fourniture de prestations par la forêt, ce qui correspond au cœur du présent projet.

System Grid des influences directes

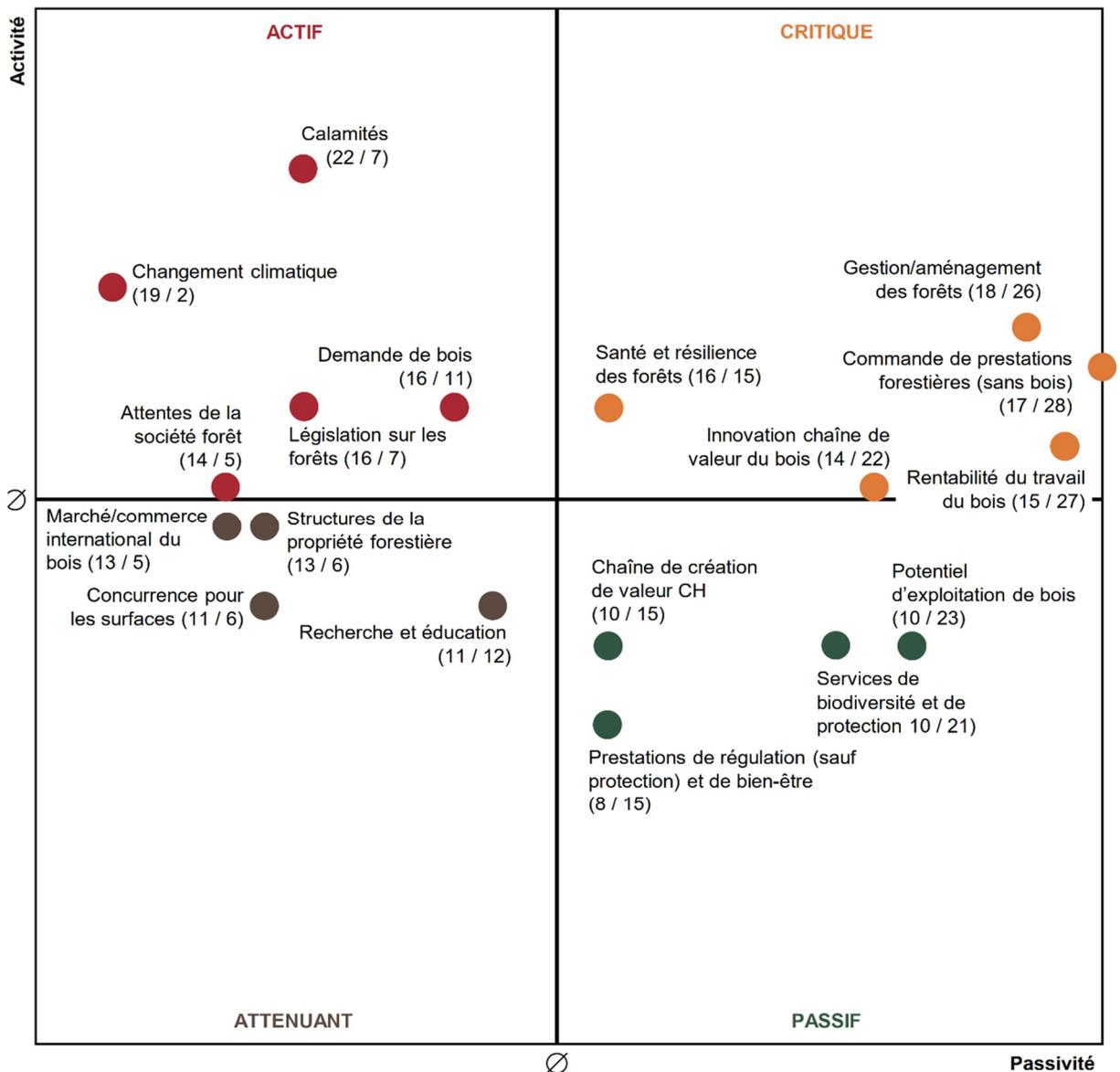


Figure 6 Grille systémique des influences directes entre les 18 facteurs clés (ACTIF: facteurs de contrôle ou environnementaux ; CRITIQUE: facteurs fortement impliqués dans la dynamique du système ; PASSIF: facteurs indicatifs ; ATTENUANT: facteurs peu impliqués dans la dynamique du système).

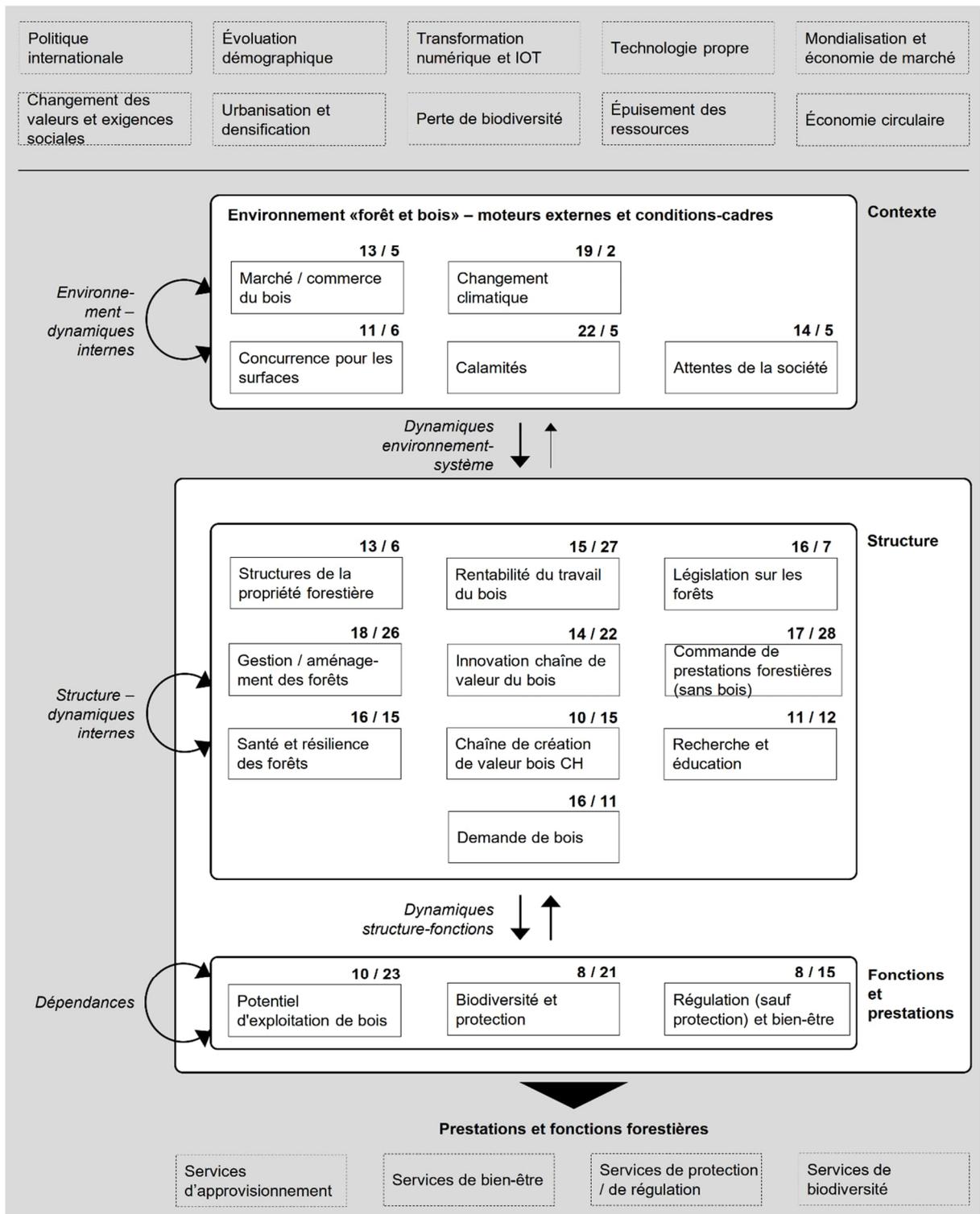


Figure 7 Structure du système «forêt et bois», y compris son contexte, et caractérisation sommaire des dynamiques du système en ce qui concerne leurs effets sur les prestations et fonctions forestières.

Aperçu des dynamiques de système pertinentes

Figure 8 illustre de manière complémentaire un aperçu approfondi des dynamiques du système. On y distingue deux sous-systèmes qui illustrent chacun les dynamiques les plus importantes en rapport avec les facteurs clés liés aux prestations («service de régulation et de bien-être», «services liés à la biodiversité et de protection», «potentiel d'exploitation de bois» ou «service d'approvisionnement»).

La «gestion et l'aménagement des forêts», la «commande par l'État de prestations forestières sans exploitation du bois» et la «rentabilité de l'exploitation des forêts/du bois» présentent les sommes les plus élevées d'activité et de passivité et sont donc les plus fortement intégrées au système du point de vue de la dynamique du système. Ce sont eux qui influencent le plus l'évolution future du système «forêt et bois» et la fourniture de ses prestations.

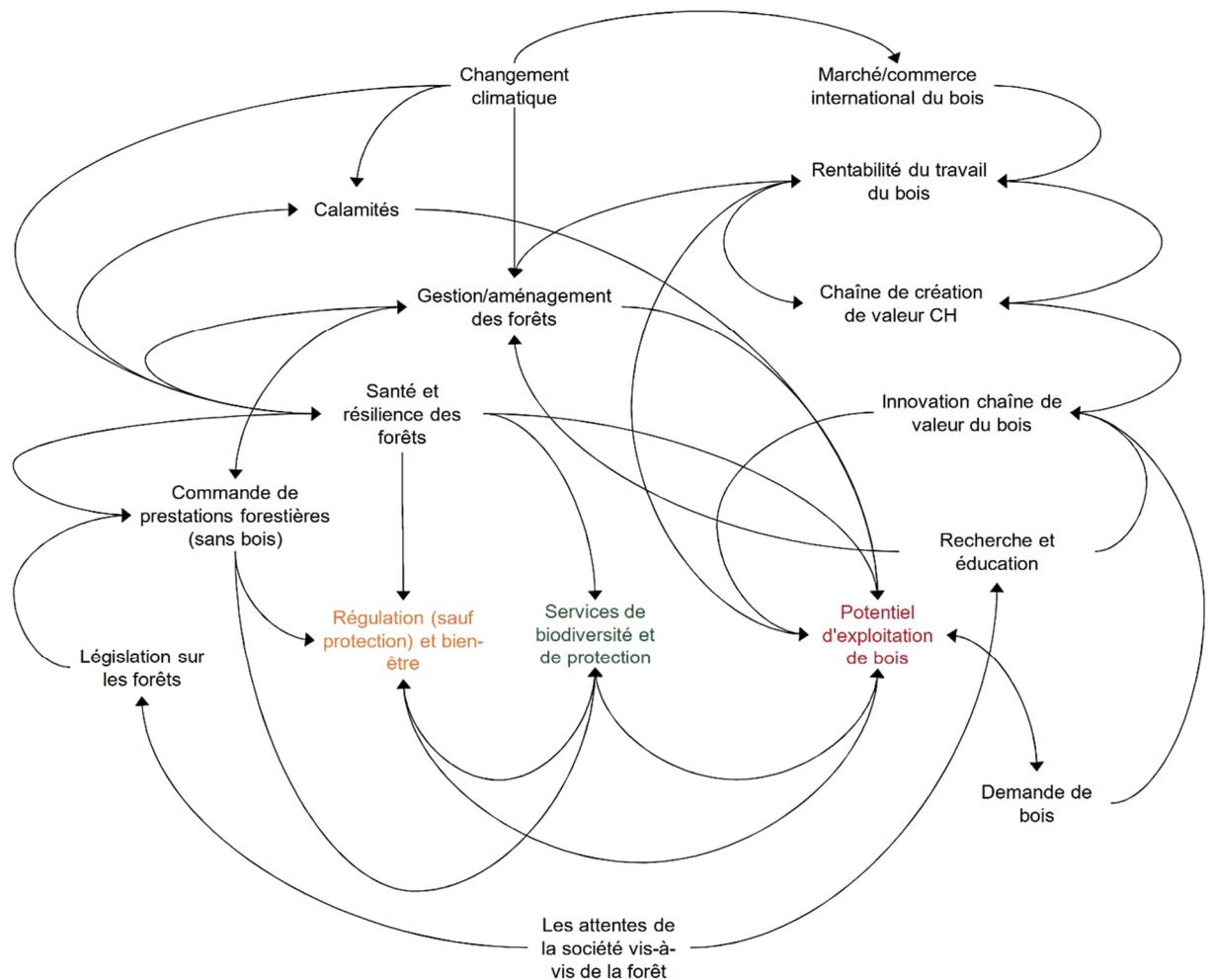


Figure 8 Extrait de la structure d'impact avec les dynamiques les plus pertinentes parmi les facteurs clés.

Les auteurs décrivent ci-après les principaux facteurs qui influencent la fourniture future des fonctions et des prestations forestières.

La gestion et l'état des forêts, clés du potentiel de production des forêts

La manière dont la forêt est gérée et aménagée joue un rôle central dans la dynamique du système. Elle a une influence directe sur la structure et l'état de la forêt (p. ex. composition des essences, répartition de l'âge des peuplements forestiers) et constitue un facteur décisif pour la santé des écosystèmes forestiers en général ainsi qu'un élément essentiel pour accroître la résilience face aux perturbations externes. Une forêt saine et résiliente est à son tour directement liée à la qualité des fonctions et des services que la forêt doit assurer. La capacité de la forêt à faire face au changement climatique et aux conditions et événements extrêmes qui en découlent (p. ex. augmentation de la température moyenne, vagues de chaleur et sécheresse, précipitations extrêmes et tempêtes, pression accrue des parasites) est déterminante.

Les forêts s'adaptent relativement lentement aux changements des conditions environnementales, ce qui les rend particulièrement vulnérables aux dommages et aux maladies. Une gestion forestière prévoyante à long terme est donc importante pour que la forêt puisse continuer à assurer les fonctions et les prestations souhaitées par la société.

Le marché international ainsi que l'innovation, la recherche et la formation comme facteurs décisifs pour une chaîne de création de valeur durable dans le pays et la valorisation de la ressource bois

L'exploitation, la transformation et l'utilisation de la ressource bois dans le pays dépendent directement de la rentabilité ou de la viabilité économique de l'économie forestière et de la chaîne de valeur en aval. La rentabilité est influencée par l'évolution et la structure du marché et du commerce international du bois (prix internationaux du bois, concurrence étrangère et pression des importations), par le développement et l'adoption d'innovations dans l'ensemble de la chaîne de valeur - de la sylviculture à la transformation et à l'utilisation industrielles du bois et par la disposition à payer, du côté de la demande, pour les produits en bois issus de la production nationale. En fonction de cela, la chaîne de valeur peut se limiter à des niches sélectionnées et fonctionnelles ou être conçue de manière globale en termes de structure et de capacité et fournir une large gamme de produits au marché national, avec les avantages correspondants pour les régions et l'économie nationale.

L'exploitation et l'utilisation du bois peuvent contribuer de manière significative à la réalisation des objectifs environnementaux et économiques de la Suisse (p. ex. zéro émission nette de gaz à effet de serre en 2050, tournant énergétique, économie circulaire, sécurité ou indépendance de l'approvisionnement). Sur la base d'un bois de haute qualité, il existe un potentiel d'utilisation en cascade, en partant du bois de construction jusqu'au bois-énergie, en passant par le bois d'industrie ou comme matière première renouvelable pour l'industrie chimique. Cela permet d'assurer le stockage du carbone extrait de l'atmosphère dans le bois grâce à l'utilisation durable des produits et à la substitution des ressources à base de pétrole et de minéraux.

Pour réaliser ces potentiels, il est pertinent, d'une part, d'accorder une place à la gestion durable des forêts et à l'utilisation du bois dans le processus politique et, surtout, de coordonner les différents objectifs de politique sectorielle (environnement, climat, énergie). D'autre part, il est important que le paysage de la recherche et de la formation dans les domaines de la sylviculture et de l'exploitation du bois soit orienté dans ce sens et que les connaissances soient transférées et échangées tout au long de la chaîne de création de valeur, afin qu'une exploitation de qualité du bois suisse puisse avoir lieu en cascades d'exploitation.

L'importance sociale de la forêt et le soutien politique des services forestiers comme base centrale des services forestiers sans exploitation du bois

La législation forestière et les possibilités qui en résultent pour l'État de soutenir ces prestations (demande par le biais d'indemnités équilibrées) jouent un rôle central dans la garantie des prestations forestières sans exploitation du bois qui sont importantes pour la société (service de régulation, services culturels, services liés à la biodiversité et aux habitats). Ces prestations ne sont pas représentées sur le marché et les incitations économiques à orienter la forêt vers la fourniture de services de protection, de biodiversité et de régulation (dans une moindre mesure, de service de bien-être) font largement défaut aux acteurs forestiers sans l'influence correspondante de l'État. Les exigences de la population à l'égard de la forêt et de son utilisation sont importantes dans la mesure où elles constituent la base de l'orientation de la politique forestière (légitimation démocratique de l'action de l'État).

Les résultats de la présente analyse du contexte et du système montrent la grande complexité du système «forêt et bois». D'une part, la forêt doit répondre à des exigences multifonctionnelles de la société et fournir des prestations correspondantes, qui sont en partie - si elles ne peuvent pas être délimitées suffisamment dans l'espace - en concurrence les unes avec les autres (p. ex. approvisionnement efficace en bois en tant que ressource par rapport à des habitats diversifiés et non perturbés présentant une biodiversité élevée) et qui doivent être harmonisées de manière globale au sens d'une utilisation «pareto optimale». La fourniture des prestations forestières dépend également de facteurs et de structures systémiques politiques, économiques/de marché, sociaux et technologiques complexes en soi, qui les influencent de manière déterminante.

4. Analyse de scénarios

4.1 Procédure

Ce chapitre présente l'approche méthodologique et les bases de connaissances permettant de construire et de sélectionner les scénarios d'avenir 2050. Outre la description, l'interprétation et la visualisation des scénarios d'avenir, ceux-ci sont soumis à une évaluation concernant les fonctions et les prestations à fournir par la forêt.

Comme mentionné au début, les trois différents types de scénarios suivants seront développés dans le cadre du présent projet:

- **Scénario normatif:** image exploratoire de l'avenir en 2050, qui décrit, dans le sens d'une considération extrême, des développements envisageables, souhaitables du point de vue de la politique sectorielle et ayant une influence positive sur la fourniture de prestations par la forêt.
- **Scénario «business as usual»:** vision de l'avenir en 2050, qui représente la poursuite des structures, moteurs et développements actuels sans changements fondamentaux et disruptifs (poursuite de la tendance / changement incrémental).
- **Scénario de risque:** image exploratoire de l'avenir en 2050, qui illustre, dans le sens d'une considération extrême non souhaitée, des développements disruptifs imaginables ayant une influence négative sur la fourniture de prestations par la forêt («pire des cas»).

L'analyse formative de scénarios (FSA) comprend quatre étapes fondamentales pour le développement et la sélection de scénarios:

- Définition des états futurs (expressions) des facteurs clés
- Évaluation de la cohérence (analyse de cohérence)
- Développement des scénarios d'avenir (construction de scénarios)
- Choix du scénario

La procédure de réalisation de ces quatre étapes dans le présent projet et d'évaluation des scénarios est décrite dans les sous-chapitres suivants.

4.1.1 Définition des états futurs

La définition des états futurs pour les 18 facteurs clés est l'étape initiale de la construction de scénarios. Un état futur représente une expression possible d'un facteur clé en 2050. La description des états futurs se fait sur la base des indicateurs des facteurs clés définis dans l'analyse du contexte et du système. En principe, un nombre variable d'expressions peut être défini - même parmi les facteurs clés. Chaque fois que cela est possible et disponible, la définition des modalités repose sur des bases de connaissances existantes. Dans le cas contraire, en particulier dans le cas de valeurs extrêmes sélectionnées (résultat de l'évolution des risques), l'équipe de projet se base sur une évolution envisageable.

En référence aux trois types de scénarios, trois états futurs ont été définis dans le projet pour chaque facteur clé (cf. Tableau 8).

Tableau 8 Aperçu des états futurs définis dans le projet (expressions)

État futur	Description et bases utilisées	
Expression 1	Normatif	Situation en 2050 résultant d'une évolution du facteur clé souhaitée par la politique sectorielle. Base: états cibles définis dans des lois, des visions politiques et des stratégies
Expression 2	Business-as-usual (BAU)	État en 2050 résultant de la poursuite des développements actuels et des tendances prévisibles d'un facteur clé. Base: extrapolation de tendances apparentes sur la base d'enquêtes et de données de différentes dates (par exemple enquêtes dans le cadre de WaMos 2 et 3).
Expression 3	Risque	Situation en 2050 résultant d'une évolution d'un facteur clé qui présente des risques du point de vue de la fourniture de prestations. Base: études et analyses prospectives indiquant des évolutions extrêmes à risque (p. ex. augmentation de la température moyenne en Suisse dans la fourchette supérieure des simulations disponibles dans les modèles climatiques).

4.1.2 Évaluation de la cohérence (analyse de cohérence)

L'analyse de cohérence sert de base à la construction et au choix de scénarios (visions d'avenir) les plus cohérents possibles - c'est-à-dire cohérents et plausibles en soi - à l'étape suivante.

Il s'agit d'évaluer la consistance (cohérence, plausibilité) de l'occurrence simultanée entre toutes les combinaisons par paires d'expressions des 18 facteurs clés. En d'autres termes, il s'agit d'évaluer la cohérence de l'apparition simultanée de deux expressions de deux facteurs clés différents. Pour ce faire, les expressions de tous les facteurs clés sont comparées les unes aux autres dans la matrice dite de cohérence. Contrairement à l'évaluation des influences directes (matrice d'influence, voir chapitre 3.1.2), l'évaluation de

la cohérence est indépendante de la direction dans laquelle l'évaluation est effectuée. En conséquence, seule la moitié de la matrice est remplie.

L'évaluation a été effectuée sur la base des normes méthodologiques courantes, sur une échelle ordinale grossière qui distingue quatre types de relations (cf. Tableau 9).

Tableau 9 Échelle ordinale pour l'évaluation de la consistance

Type de relation	Description	Valeur de consistance
Incohérent	Deux expressions de facteurs clés différents s'excluent mutuellement. Exemple: une forêt malsaine et non résiliente n'est pas compatible avec un potentiel d'exploitation de bois élevé pour des applications de construction de qualité.	-1
Indépendant	Deux expressions de différents facteurs clés peuvent se produire indépendamment l'une de l'autre. Exemple: Un degré d'innovation élevé dans la chaîne de valeur ajoutée du bois est largement indépendant d'une forte concurrence pour les surfaces.	0
Promouvoir	Deux expressions de facteurs clés différents se soutiennent mutuellement. Exemple: Une forêt saine et résiliente est favorisée par une augmentation modérée de la température moyenne due au changement climatique (mais ne se présuppose pas mutuellement).	1
Conditionnel	Deux expressions de différents facteurs clés se présupposent mutuellement ou se conditionnent largement. Exemple: Une forêt saine et résiliente est une condition préalable à la fourniture d'un haut niveau de services de protection et de biodiversité par la forêt.	2

Afin de garantir une évaluation robuste de la cohérence, la matrice de cohérence a été remplie dans un premier temps par trois personnes de l'équipe de projet, indépendamment les unes des autres. Ensuite, les valeurs de la matrice de cohérence ont été comparées entre elles et les évaluations fortement divergentes (dissensions importantes) ont été identifiées. Les cas suivants ont été définis comme des divergences:

- Présence d'une relation incohérente et d'une autre relation (0, 1 ou 2).
- écart de plus d'un niveau entre les différentes évaluations (0 vs 2).

D'autres formes de faibles écarts entre les différentes évaluations ont été corrigées par un calcul de la moyenne et des arrondis.

4.1.3 Développement des scénarios d'avenir (construction de scénarios)

La construction de scénarios s'effectue sur la base de la matrice de consistance consensuelle par une approche combinatoire. En principe, toutes les combinaisons imaginables d'expressions des facteurs clés sont réunies. Afin de limiter le nombre de ces scénarios bruts (correspondant au nombre de facteurs clés multiplié par le nombre d'expressions par facteur clé) à un niveau raisonnable, des exigences minimales sont posées en matière de cohérence des scénarios (valeur de cohérence minimale) ou le nombre maximal d'incohérences tolérées entre les différentes expressions d'un scénario est limité.

Lors de la construction des scénarios, différents paramètres sont calculés pour les scénarios, qui constituent ensuite la base permettant de choisir des scénarios aussi cohérents et variés que possible lors de l'étape suivante de sélection des scénarios. Ces paramètres sont les suivants:

- Cohérence additive: somme des valeurs de cohérence individuelles de toutes les paires d'expressions apparaissant dans un scénario.
- Nombre d'incohérences: Nombre de relations incohérentes entre toutes les paires d'expressions apparaissant dans un scénario.
- Appartenance à un groupe («neighbourhood characteristics»): Les scénarios similaires qui ne diffèrent que par une paire d'attributs sont regroupés.

4.1.4 Choix du scénario

L'objectif de cette étape est de sélectionner un petit ensemble de scénarios cohérents, diversifiés et instructifs (représentatifs) par rapport aux objectifs du projet. Il s'agit donc d'extraire un ensemble Pareto-optimal de la longue liste de scénarios bruts possibles en fonction des trois exigences «cohérence⁴⁶», «diversité» et «représentativité». L'analyse formative de scénarios met à disposition deux approches fondamentalement différentes (cf. Tableau 10).

Dans la présente étude, les deux approches ont été combinées, car elles se complètent grâce à leur focalisation différente. Les trois types de scénarios à développer (normatif, risque, BAU) ayant été définis dès le départ dans le projet, l'approche de sélection basée sur les concepts a joué un rôle essentiel.

46 La cohérence d'un scénario représente l'absence de contradiction ou la cohérence d'un scénario. Elle se calcule par la somme des valeurs de cohérence entre les paires d'expressions des facteurs clés qui font partie du scénario.

Tableau 10 Approches de sélection de scénarios dans l'analyse formative de scénarios (FSA)

Approche de la sélection	Description	Lien avec les exigences
Basé sur des données	Sélection largement automatisée basée sur des algorithmes qui sélectionnent un nombre prédéfini de scénarios aussi cohérents que possible tout en étant différents (divers). Sélection «Tietje», sélection «Distance-to-target»	Focalisation sur la cohérence et la diversité (représentativité)
Guidé par le concept	Identification de scénarios avec des expressions choisies de certains facteurs clés. Dans le présent projet, sur la base d'expressions définies des facteurs clés représentant les services forestiers.	Focalisation sur la représentativité Diversité (cohérence)

Les scénarios doivent permettre de comprendre quels développements dans l'environnement et dans le système «forêt et bois» sont liés à la fourniture de fonctions et de prestations par la forêt (par exemple, quels développements mettent en danger la fourniture de fonctions et de prestations ou quels développements des facteurs clés permettent à la forêt de remplir ses fonctions et prestations souhaitées par la société à un niveau élevé).

La sélection guidée par le concept s'est donc basée sur les considérations suivantes:

- Lien avec les fonctions et les prestations de la forêt: Sélection de scénarios illustrant des combinaisons représentatives de l'expression des facteurs clés liés aux fonctions et aux prestations pour les types (BAU, normatif, risque).

Il s'agit donc ici de comprendre quels développements dans l'environnement et dans le système «forêt et bois» sont liés à la capacité de la forêt à remplir ses fonctions et à fournir ses prestations.

Exemple: expression normative des trois facteurs clés «potentiel d'exploitation de bois» (FC 10), «services liés à la biodiversité et de protection» (FC 9), «services de régulation (sauf protection) et de bien-être» (FC 17).

- Relation avec l'évolution de l'environnement et du système: Sélection de scénarios représentant des combinaisons représentatives de l'évolution des facteurs clés dans l'environnement et le système «forêt et bois».

Exemple: expression axée sur le risque des facteurs clés liés à l'exploitation du bois, à savoir «marché/commerce international du bois» (FC 3), «innovation de la chaîne de création de valeur» (FC 7), «demande de bois» (FC 11), «rentabilité de la transformation du bois» (FC14), «chaîne de création de valeur CH» (FC 15).

De cette manière, deux scénarios sont sélectionnés pour chacun des deux types «normatif» et «risque» et un scénario pour le type «BAU», soit cinq scénarios au total.

4.1.5 Évaluation des scénarios

Dans l'évaluation des scénarios, les scénarios sélectionnés sont évalués en fonction de leur performance. Dans le cas du système «forêt et bois», l'accent est donc mis sur le degré de fourniture des quatre catégories de services forestiers, qui s'appuie sur la systématique de l'approche par les services écosystémiques⁴⁷ (cf. 0).

— **Services d'approvisionnement**

Aliments végétaux et animaux, eau potable, matières premières végétales et animales ainsi que matières premières énergétiques, oxygène

— **Services de régulation**

Assainissement biologique de la pollution par des micro-organismes, la filtration, la réduction des odeurs, du bruit ou des perturbations visuelles, la stabilisation des mouvements de masse, la régulation du régime d'écoulement, la protection contre les inondations, le contrôle des agents pathogènes ou la régulation du climat.

— **Services culturels (également prestations de bien-être)**

Expériences physiques et expérientielles, détente dans la nature, interactions cognitives et émotionnelles ainsi que significations spirituelles et religieuses), esthétique du paysage

— **Services liés à la biodiversité et aux habitats**

la biodiversité et, par conséquent, la diversité des habitats et des milieux de vie pour les animaux et les plantes, la diversité génétique et la diversité des infrastructures écologiques

Les quatre fonctions et prestations de la forêt ont déjà été explicitement définies comme facteurs clés (cf. FC 9 services en matière de biodiversité et de protection, FC 10 Potentiel d'exploitation de bois, FC 17 Services de régulation (sauf protection) et de bien-être) à la demande du mandant, l'OFEV, ou ont été intégrées dans le set de facteurs clés. Les trois expressions de ces facteurs clés (cf. chapitre 4.2.1) reflètent trois qualités différentes de la fourniture de prestations. C'est pourquoi l'évaluation des scénarios par rapport aux quatre fonctions/prestations forestières mentionnées se fait directement par le biais des caractéristiques de ces facteurs clés dans les scénarios, sur la base d'une échelle ordinale de 3.

47 Haines-Young, R. & Potschin, M. (2013). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES).

4.2 Résultats

Les résultats des travaux du module 2 «Construction de scénarios» sont décrits ci-dessous:

- Aperçu et brève description des caractéristiques des facteurs clés (cf. sous-chapitre 4.2.1 la description détaillée et les bases de connaissances sur lesquelles elle se fonde se trouvent en annexe. A2.1 se trouvent)
- Matrice de cohérence remplie
- Scénarios sélectionnés, y compris description et interprétation, visualisation et évaluation en rapport avec les fonctions et prestations de la forêt (cf. sous-chapitre 4.2.2).

4.2.1 Expressions des facteurs clés

Ce sous-chapitre présente, pour chacun des 18 facteurs clés, les caractéristiques définies (état futur 2050) «business as usual», «risque» et «normatif» (cf. Tableau 11). D'autres informations et sources sur lesquelles se fondent les caractéristiques sont présentées en détail dans l'annexe (cf. annexe A2.1).

Tableau 11 Vue d'ensemble des trois valeurs (normatif, business as usual / BAU, risque) pour les 18 facteurs clés

Facteurs clés		Expressions		
		Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
FC 1	Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt	Toutes les prestations forestières à un niveau élevé sont importantes	Focalisation sur la biodiversité/l'approvisionnement & la régulation et le bien-être	Pas d'intérêt pour les prestations forestières
FC 2	Commande de prestations forestières sans exploitation de bois	Forte concentration sur la protection et la biodiversité	Promotion modérée des forêts de protection et de la biodiversité	Négligence des prestations forestières non rémunérées sur le marché
FC 3	Marché international du bois	Réduction de la dépendance aux importations	Une dépendance croissante vis-à-vis des importations	Très grande dépendance aux importations
FC 4	Concurrence pour les surfaces	Surface forestière constante	Augmentation de la surface forestière (surtout dans les régions périphériques)	Déplacement de la forêt du Plateau vers les régions périphériques
FC 5	Changement climatique	+ 1.5 °C	+ 2.5 °C	+ 4.4 °C
FC 6	Recherche et éducation	Adéquation aux besoins futurs	Trop peu axé sur les besoins futurs	Pas du tout orienté vers les besoins futurs
FC 7	Innovation Chaîne de valeur du bois	Une sylviculture et une exploitation du bois innovantes	Stagnation au niveau actuel	Un degré d'innovation en baisse
FC 8	Santé des forêts et résilience	Une forêt saine, riche en structures et résiliente	Amélioration de la diversité structurelle avec une	Forêt malsaine, pauvre en structure, non résiliente

			diversité d'essences réduite	
FC 9	Services de biodiversité et de protection	Garantir un haut niveau de qualité	Baisse de la biodiversité et renforcement de la fonction protectrice	Forte diminution des espèces et fonction protectrice insuffisante
FC 10	Potentiel d'exploitation de bois	Augmentation de la récolte de bois à environ 8,2 millions de m ³ / an	Stagnation de la récolte de bois à environ 5 millions de m ³ / an	Diminution de la récolte de bois à 3 millions de m ³ / an
FC 11	Demande de bois	Augmentation des applications de haute qualité (construction)	Augmentation de l'utilisation du bois comme source d'énergie	Diminution de l'utilisation du bois (par rapport à toutes les applications)
FC 12	Structures de la propriété forestière	Forte proportion de propriété publique et coopération accrue en matière de gestion forestière	Doublement de la surface forestière gérée par une unité	Transfert de la propriété forestière publique vers la propriété privée avec une gestion forestière insuffisante
FC13	Gestion des forêts aménagement et conception	Équilibré et viable en termes de fonctions forestières multiples	Focalisation sur les forêts de protection	Non orienté vers la fourniture de prestations forestières (sans exploitation du bois)
FC 14	Rentabilité Transformation du bois	Une rentabilité globale	Des niches rentables	Fortement non rentable
FC 15	Chaîne de création de valeur du bois en Suisse	Établi et axé sur des produits de qualité	Consolidation et focalisation	Effondrement
FC 16	Calamités	Les calamités sont réduites	Augmentation modérée des calamités	Les calamités menacent la forêt à grande échelle
FC 17	Services de régulation (sauf protection) & de bien-être	Maintenir le niveau élevé actuel	A peine saisi	Non garanti
FC 18	Législation sur les forêts	Surface forestière protégée et préservée	Surface forestière protégée et préservée	La surface forestière n'est plus protégée

Ces caractéristiques ont servi de base à l'évaluation de la cohérence, puis à l'élaboration et à la sélection des scénarios.

4.2.2 Scénarios «Forêt et bois 2050»

Ce sous-chapitre présente les résultats de l'analyse des scénarios. Suite à une vue d'ensemble des scénarios d'avenir (cf. Figure 9 et Tableau 12), ceux-ci sont à chaque fois développés sous forme de fiches d'information de deux pages. Les fiches d'information contiennent la description, l'interprétation et l'évaluation ainsi qu'une visualisation des scénarios d'avenir.

Aperçu des scénarios

<p>Type A</p> <p>Normatif</p>	<p>A-1</p> <p>Le changement climatique maîtrisé</p>	<p>Prestation élevée et équilibrée de la forêt en période de changement climatique marqué (+ 2,5 °C), dont les effets importants sont atténués par des efforts précoces et importants dans le système «forêt et bois» et par des développements positifs du marché du bois.</p>
	<p>A-2</p> <p>Le monde de la forêt et du bois</p>	<p>Fourniture de prestations élevées et équilibrées par la forêt, favorisée par un changement climatique modéré, dont les effets sont suffisamment combattus par des adaptations continues dans le système «forêt et bois», et par des évolutions positives dans l'environnement du marché.</p>
	<p>Connaissances attendues</p> <ul style="list-style-type: none"> → Compréhension des facteurs clés et des interactions dans le système qui influencent positivement les futures prestations forestières → Base pour un pilotage ciblé du système dans la direction souhaitée 	
<p>Type B</p> <p>BAU</p>	<p>B-1</p> <p>Tendance en période de changement climatique</p>	<p>Température moyenne de + 2,5 °C et accumulation d'événements extrêmes, dont les effets négatifs sur les prestations de la forêt ont pu être plus ou moins maintenus dans des limites grâce à des efforts importants.</p>
<p>Type C</p> <p>Risque</p>	<p>C-1</p> <p>Effondrement des prestations forestières</p>	<p>Un changement climatique important (+4,4 °C), des événements extrêmes très fréquents et généralisés et des conditions défavorables sur le marché international du bois, ce qui a entraîné un effondrement de toutes les prestations forestières malgré les efforts précoces et importants de l'État et de la gestion forestière.</p>
	<p>C-2</p> <p>Crise climatique et boom du bois</p>	<p>Effondrement des prestations forestières sans exploitation du bois suite à un changement climatique important (+4,4 °C), dont les effets négatifs sur les prestations d'approvisionnement ont pu être évités grâce à des développements avantageux sur le marché international du bois et à des adaptations précoces et très importantes dans la chaîne de valorisation du bois.</p>
	<p>Connaissances attendues</p> <ul style="list-style-type: none"> → Compréhension des facteurs clés et des relations qui menacent les futures prestations forestières → Base pour la détection précoce des évolutions critiques 	

Figure 9 Aperçu des scénarios avec une brève description

Tableau 12 Aperçu des scénarios avec les valeurs respectives des facteurs clés (vert: normatif; orange: BAU; rouge: risque; *: souhaitable pour les prestations forestières)

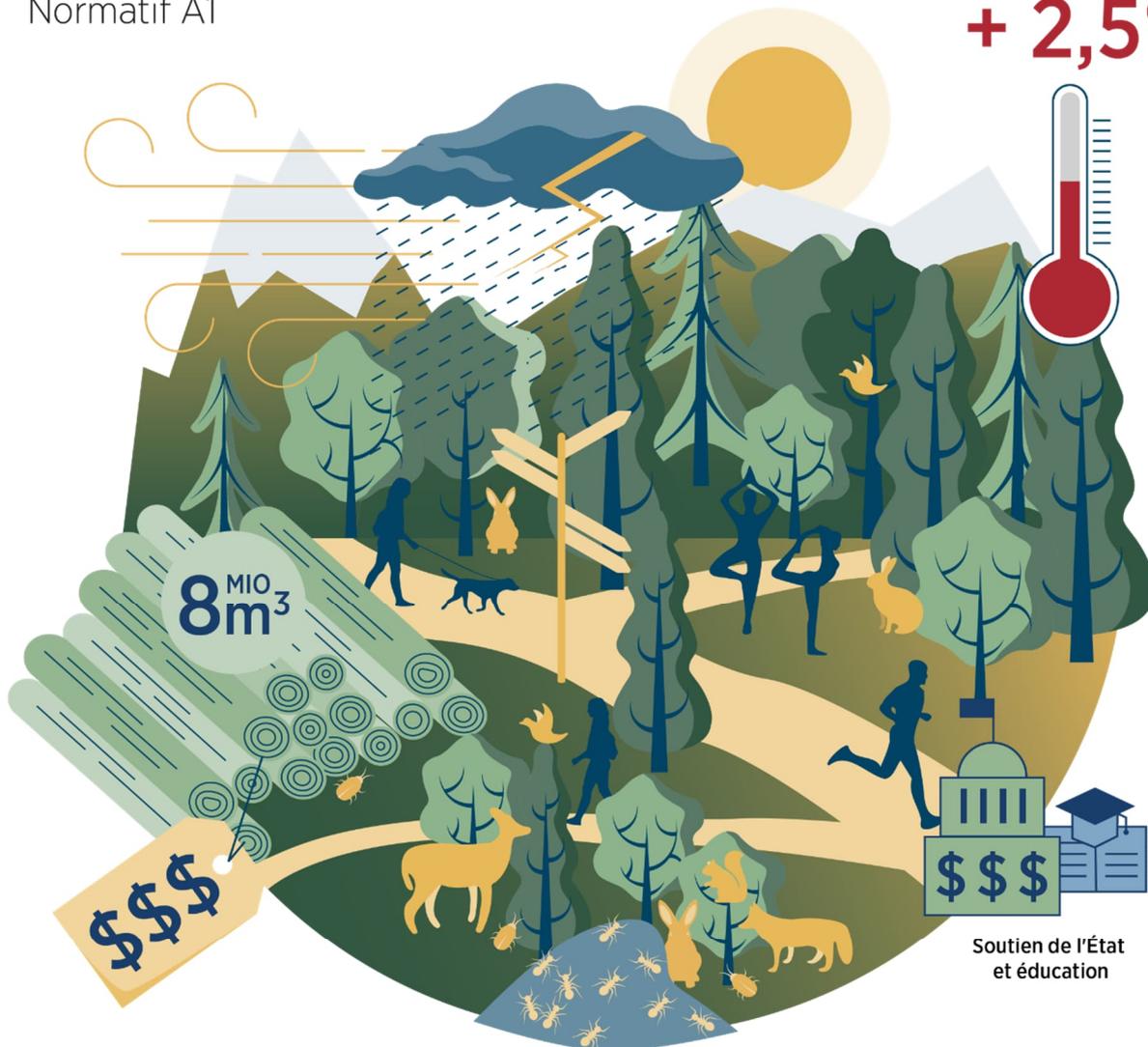
Facteurs clés	Type A «Normatif»	
	A-1 Le changement climatique maîtrisé	A-2 Le monde de la forêt et du bois
FC 1 Attentes de la société	 Tous les services à un niveau Haut niveau important	 Biodiversité, l'approvisionnement, la régulation et le bien-être
FC 4 Concurrence pour les surfaces	 Augmentation de la surface forestière (régions périphériques)	 Surface forestière constante
FC 5 Changement climatique	 + 2.5 °C (CH)	 + 1,5 °C (CH)
FC 16 Calamités	 Les calamités sont réduites	 Les calamités sont réduites
FC 3 Marché/commerce international du bois	 Réduction de Dépendance aux importations	 Réduction de Dépendance aux importations
FC 18 Législation sur les forêts	 Surface forestière protégée et préservée	 Surface forestière protégée et préservée
FC 2 Commande de prestations forestières	 Forte concentration sur Protection & biodiversité	 Promotion modérée de Protection & biodiversité
FC 6 Recherche et éducation	 Adéquation avec les besoins futurs orienté vers les besoins	 Adéquation avec les besoins futurs Orienté vers les besoins
FC 12 Structures de la propriété forestière	 Plus de propriété publique & coopération accrue	 Plus de propriété publique & coopération accrue
FC 13 Gestion/aménagement des forêts	 Équilibré sur les performances et pérenne	 Équilibré sur les performances et pérenne
FC 8 Santé des forêts/résilience	 Une forêt saine, riche en structures et résiliente	 Une forêt saine, riche en structures et résiliente
FC 14 Rentabilité de l'exploitation	 Rentable sur tous les marchés	 Rentable sur tous les marchés
FC 7 Innovation Chaîne de valeur	 Une sylviculture innovante & utilisation du bois	 Gestion forestière innovante- & utilisation du bois
FC 15 Chaîne de création de valeur du bois	 Établi & de haute qualité Produits	 Établi & de haute qualité Produits
FC 11 Demande de bois	 Augmentation des applications de haute qualité (construction)	 Augmentation des applications de haute qualité (construction)
FC 10 Potentiel d'exploitation de bois CH	 Augmentation de la récolte de bois à 8,2 millions de m3 / an	 Augmentation de la récolte de bois à 8,2 millions de m3 / an
FC 9 Services de biodiversité/protection	 A un niveau élevé garanti	 A un niveau élevé garanti
FC 17 Réglementation/services de bien-être	 Au niveau élevé actuel Maintenir le niveau	 Au niveau élevé actuel Maintenir le niveau

Type B «Business-as-usual»	Type C «Risque»	
B1 Tendance en période de changement climatique	C1 Effondrement des prestations forestières	C2 Crise climatique et boom du bois
 Biodiversité, l'approvisionnement, la régulation et le bien-être	 Toutes les prestations de haut niveau importantes	 Biodiversité, l'approvisionnement, la régulation et le bien-être
 Augmentation de la surface forestière (régions périphériques)	 Surface forestière constante	 Augmentation de la surface forestière (régions périphériques)
 + 2.5 °C (CH)	 + 4.4 °C (CH)	 + 4.4 °C (CH)
 Augmentation modérée des calamités	 Les calamités menacent les forêts à grande échelle	 Les calamités menacent les forêts à grande échelle
 Une dépendance croissante vis-à-vis des importations	 Très grande dépendance aux importations	 Réduction de la dépendance aux importations
 Surface forestière protégée et préservée	 Surface forestière protégée et préservée	 Surface forestière protégée et préservée
 Promotion modérée de la protection & de la biodiversité	 Forte concentration sur la protection et la biodiversité	 Forte concentration sur la protection et la biodiversité
 Orienté de manière adéquate vers les besoins futurs	 Adéquation avec les besoins futurs Orienté vers les besoins	 Orienté de manière adéquate vers les besoins futurs
 Doublement de l'unité de gestion	 Transfert de la propriété forestière publique vers la propriété privée	 Transfert de la propriété forestière publique vers la propriété privée
 Focalisation sur les forêts de protection	 Équilibré sur les prestations et viable	 Équilibré sur les prestations et viable
 Augmentation de la diversité structurelle et biodiversité réduite	 Malsain, pauvre en structures et non résilient	 Malsain, pauvre en structures et non résilient
 Rentabilité limitée aux secteurs de marché	 Fortement non rentable	 Rentable sur tous les marchés
 Une sylviculture innovante & utilisation du bois	 Un degré d'innovation en baisse	 Une sylviculture innovante & utilisation du bois
 Consolidation et focalisation	 Effondrement de la chaîne de valeur	 Établis & produits de qualité
 Augmentation des applications de haute qualité (construction)	 Diminution de l'utilisation du bois	 Augmentation des applications de haute qualité (construction)
 Stagnation de la récolte de bois à 5 millions de tonnes / an	 Diminution de la récolte de bois à 3 millions de tonnes / an	 Augmentation de la récolte de bois à 8,2 millions de m3 / an
 Diminution de la biodiversité & protection renforcée	 Forte diminution des espèces & protection insuffisante	 Forte diminution des espèces & protection insuffisante
 A peine saisi	 Non garanti	 Non garanti

Le changement climatique maîtrisé

Normatif A1

+ 2,5°



Soutien de l'État et éducation

Coopération interpropriétés en matière de gestion forestière

petit ——— grand

Recherche et éducation

insuffisant ——— adéquat

Contribution à la protection du climat

Séquestration **HAUTE**

Stockage **HAUTE**

Substitution **HAUTE**

Chaîne de création de valeur

Segment de marché **BEAUCOUP**

Capacité **GRAND**

Innovation **HAUTE**

Utilisation

1 Construction

2 Meubles

3 Production d'énergie

Fourniture de prestations forestières

Culturel ●●●

Approvisionnement ●●●

Habitat, biodiversité ●●●

Régulation ●●●

Niveau	Facteurs clés	Valeurs (états futurs)
Environnement	Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt	Tous les services à un niveau Haut niveau important
	Concurrence pour les surfaces	Augmentation de la surface forestière (régions périphériques)
	Changement climatique	+ 2.5 °C (CH)
	Calamités	Les calamités sont réduites
	Marché/commerce international du bois	Réduction de la dépendance aux importations
Système	Législation sur les forêts	Surface forestière protégée et préservée
	Commande de prestations forestières État	Forte concentration sur la protection et la biodiversité
	Recherche et éducation	Adéquation aux besoins futurs
	Structures de la propriété forestière	Plus de biens publics et de grandes unités d'accueil
	Gestion/aménagement des forêts	Équilibré sur les prestations et viable
	Santé des forêts/résilience	Une forêt saine, riche en structures et résiliente
	Rentabilité de l'exploitation	Rentable sur tous les marchés
	Innovation Chaîne de valeur	Une sylviculture innovante & utilisation du bois
	Chaîne de création de valeur du bois CH	Établis & produits de qualité
	Demande de bois	Augmentation des applications de haute qualité (construction)
Prestations	Potentiel d'exploitation de bois CH	Augmentation de la récolte de bois à 8,2 millions de m3 / an
	Biodiversité/protection	Garantir un haut niveau de qualité
	Régulation/bien-être	Maintenir le niveau élevé actuel

Le scénario «Le changement climatique maîtrisé» décrit, du point de vue de la fourniture de prestations, une image d'avenir souhaitable du système «forêt et bois» en 2050. Il est le résultat de très grandes mesures d'adaptation précoces, coordonnées entre tous les acteurs de l'économie forestière, de la sylviculture et du bois, et favorisées par les évolutions du marché international, afin d'éviter que la fourniture de prestations ne soit affectée par une augmentation de 2,5 °C de la température moyenne.

La société, l'économie et la politique n'ont pas suffisamment reconnu les risques globaux du changement climatique. Il n'a pas été possible de mettre en œuvre à temps ou avec suffisamment de cohérence les mesures de protection du climat nécessaires pour endiguer la hausse des températures grâce à une politique climatique ambitieuse et coordonnée entre tous les acteurs et tous les domaines politiques au niveau national et international. L'objectif visé par l'accord de Paris signé par la Suisse n'a pas été atteint, avec une augmentation de la température de 2,5 °C. Les événements extrêmes liés au climat (tels que les périodes de sécheresse et de canicule, les fortes précipitations, les tempêtes, etc.) se multiplient et exercent une pression durable et à grande échelle sur les écosystèmes forestiers (p. ex. incendies de forêt, événements gravitationnels, dégâts dus aux tempêtes, pression parasitaire).

Changement climatique marqué et augmentation des événements extrêmes

Malgré les longues périodes nécessaires au renouvellement des forêts, les propriétaires forestiers, majoritairement publics, sont parvenus, grâce à des adaptations très importantes et précoces de la gestion et de la sylviculture forestières, à contrecarrer les atteintes majeures aux écosystèmes forestiers par une grande résilience de la forêt. Suite à un rajeunissement actif et conséquent de la forêt avec des essences adaptées au climat (p. ex. douglas, châtaigniers, chênes), le déplacement des étages de hauteur de la végétation a été anticipé. Les peuplements forestiers mixtes créés sont suffisamment résilients face à l'évolution des conditions environnementales et climatiques. Ils peuvent par exemple faire face à des sécheresses prolongées et à des étés caniculaires réguliers et ne sont que peu sensibles à la pression accrue des parasites. Les différentes exigences d'utilisation sont, dans la mesure du possible, bien séparées dans l'espace. Cela est possible grâce à des professionnels de la forêt sensibilisés, bien formés et travaillant en étroite collaboration, ainsi qu'à des informations fiables et actuelles sur les espèces adaptées aux conditions climatiques changeantes.

Adaptation importante et précoce des écosystèmes forestiers

Ces adaptations de la gestion et de la sylviculture sont soutenues et fortement encouragées par une politique forestière intégrative et prévoyante. La forêt est fortement appréciée par la population, qui est très consciente du changement climatique et de ses conséquences, ainsi que de la nécessité de protéger l'environnement et la nature. L'importance de la forêt pour la réalisation de diverses fonctions importantes pour la société est jugée élevée. Par conséquent, les prestations forestières non rémunérées par le marché (prestations forestières sans exploitation du bois) jouissent d'une très grande importance politique et sont soutenues par l'État dans une mesure suffisante. Les structures d'incitation ainsi créées permettent aux propriétaires forestiers d'adapter les écosystèmes forestiers aux conditions environnementales et climatiques modifiées et de maintenir les prestations en

Sensibilisation élevée de la population et politique forestière intégrale

matière d'habitat et de biodiversité, les services de régulation et les services culturels en prenant les mesures de gestion radicales nécessaires.

En conséquence, l'entretien des forêts de protection (réduction des retards d'entretien, rajeunissement actif des peuplements forestiers) est bien mis en œuvre dans les endroits où les infrastructures sont exposées à des risques (habitations, chemins de fer, routes, etc.) et la protection de l'homme et des infrastructures est garantie. Une sylviculture proche de la nature avec une grande diversité structurelle, la délimitation de surfaces avec une fonction prioritaire «biodiversité» et la structuration des lisières de forêt, y compris la mise en réseau avec les espaces ouverts adjacents, contribuent à la diversité des habitats et à une grande biodiversité (flore et faune), à la régulation des régimes d'écoulement et donc à la protection contre les crues. Grâce à la dissociation des utilisations récréatives - en particulier celles qui sont moins respectueuses (p. ex. le VTT) - et à la gestion correspondante des visiteurs, il est tenu compte de manière ciblée de la pression récréative accrue, en particulier sur le Plateau (villes et agglomérations) et dans les régions touristiques. Les utilisations conflictuelles (par ex. les zones de tranquillité pour les populations de gibier) ne sont ainsi que peu affectées. Cette situation est largement favorisée par l'augmentation de 4% de la surface forestière par rapport à aujourd'hui, soit près de 13 500 km² (dont environ 1% sur le Plateau), et ce malgré l'augmentation de la population et la pression croissante de l'urbanisation grâce à un aménagement du territoire systématiquement orienté dans ce sens (p. ex. densification des constructions).

L'exploitation du bois indigène a fortement augmenté. Avec 8,2 millions de m³ de récolte annuelle de bois, le potentiel de bois durablement exploitable de la forêt suisse est épuisé (diminution des réserves de bois indigène) et le bois suisse fait l'objet d'une forte demande dans la société. Cette situation est favorisée par l'évolution du marché international du bois et par des conditions-cadres positives pour l'exploitation du bois en Suisse. Le bois en tant que ressource a gagné en importance à l'échelle mondiale dans le contexte des efforts de protection du climat, du tournant énergétique et de la réduction de la dépendance à l'égard de l'approvisionnement, ce qui a fait grimper les prix du bois. La performance accrue des entreprises forestières et les innovations dans la sylviculture et dans la transformation et l'utilisation du bois en aval (notamment dans les domaines de l'automatisation et de la numérisation, du développement de nouveaux produits, de la construction en bois) ont réduit les coûts de l'exploitation du bois indigène et ont également contribué à sa rentabilité. Grâce à d'importants investissements, l'industrie du bois est parvenue à adapter les chaînes de processus et les gammes de produits aux bois disponibles. Cela a conduit à la mise en place d'une chaîne de création de valeur large et complète en Suisse - également en ce qui concerne les lacunes existantes dans la fabrication de produits semi-finis (notamment certains produits en bois lamellé-collé et de nouveaux produits en bois courant et en gros bois) - axée sur des gammes de produits et des applications de haute qualité et de longue durée (p. ex. dans le secteur de la construction) et sur une efficacité maximale des ressources.

Prestations forestières (sans exploitation du bois) assurées à un niveau élevé

Prix élevés du bois et chaîne de création de valeur hautement innovante et rentable du bois suisse

L'utilisation consécutive du bois en cascade (c'est-à-dire l'utilisation séquentielle comme matériau de construction, produits à base de fibres et enfin matière première pour la synthèse chimique ou l'utilisation énergétique) est liée à un stockage important de CO₂ dans de longs cycles d'utilisation et à la substitution d'alternatives fossiles ou à forte consommation d'énergie. En combinaison avec le renouvellement des peuplements forestiers et la séquestration du CO₂ qui en découle, la forêt apporte une contribution maximale aux objectifs de la politique environnementale de la Suisse (tournant énergétique, zéro émission nette de GES en 2050, bioéconomie dans le cadre d'une économie verte) par le biais de l'approvisionnement.

Utilisation en cascade de haute qualité et contribution aux objectifs politiques

Normatif - A-2 «Le monde de la forêt et du bois»

Niveau	Facteurs clés	Valeurs (états futurs)
Environnement	Attentes de la société vis-à-vis de la forêt	Focus sur la biodiversité, l'approvisionnement et la régulation
	Concurrence pour les surfaces	Surface forestière constante
	Changement climatique	+ 1.5 °C (CH)
	Calamités	Les calamités sont réduites
	Marché/commerce international du bois	Réduction de la dépendance aux importations
Système	Législation sur les forêts	Surface forestière protégée et préservée
	Commande de prestations forestières État	Promotion modérée de la protection & de la biodiversité
	Recherche et éducation	Adéquation aux besoins futurs
	Structures de la propriété forestière	Plus de biens publics et de grandes unités d'accueil
	Gestion/aménagement des forêts	Équilibré sur les prestations et viable
	Santé des forêts/résilience	Une forêt saine, riche en structures et résiliente
	Rentabilité de l'exploitation	Rentable sur tous les marchés
	Innovation Chaîne de valeur	Sylviculture innovante & exploitation du bois
	Chaîne de création de valeur du bois CH	Établis & produits de qualité
	Demande de bois	Augmentation des applications de haute qualité (construction)
Prestations	Potentiel d'exploitation de bois CH	Augmentation de la récolte de bois à 8,2 millions de m3 / an
	Biodiversité/protection	Garantir un haut niveau de qualité
	Régulation/bien-être	Maintenir le niveau élevé actuel

En complément, le scénario «Le monde de la forêt et du bois» décrit une image d'avenir très souhaitable et climat optimiste du système «forêt et bois» en 2050. Il est le résultat de diverses évolutions souhaitables des facteurs clés dans l'environnement et au sein du système «forêt et bois», qui font que la forêt fournit à un haut niveau les prestations exigées par la société.

La société, l'économie et la politique ont véritablement pris conscience des risques globaux liés au changement climatique dès le début des années 2020 et ont développé en peu de temps une forte volonté d'agir dans tous les secteurs de la société. Grâce à une politique climatique ambitieuse et coordonnée entre tous les acteurs et domaines politiques au niveau national et international, et à une grande volonté d'agir de la part de l'industrie et de la population, l'augmentation moyenne de la température en Suisse a pu être limitée aux 1,5 °C exigés par l'Accord de Paris (COP 21) (voir plus loin le rôle de la forêt dans le contexte de l'atténuation du changement climatique). Dans ce contexte, les événements extrêmes liés au climat (tels que les périodes de sécheresse et de canicule, les fortes précipitations, les tempêtes, etc.) et la pression à grande échelle qui en découle sur les écosystèmes forestiers (p. ex. incendies de forêt, événements gravitationnels, dégâts dus aux tempêtes, pression des parasites) sont relativement modérés et rares.

Un changement climatique modéré et des événements extrêmes gérables

Les dommages forestiers qui se dessinent déjà aujourd'hui, notamment à la suite de la sécheresse et des étés caniculaires, mais aussi d'autres effets négatifs du changement climatique sur la forêt, ont été compensés par les propriétaires forestiers, de plus en plus nombreux, qui ont pris des mesures d'exploitation et de sylviculture prévoyantes et adaptées à la station, dans le sens de peuplements mixtes résilients au climat. Par exemple, les essences particulièrement vulnérables et toujours les plus répandues (hêtre et épicéa) - en particulier sur les sites exposés au sud et peu profonds - ont été remplacées par des essences plus résilientes, notamment tolérantes à la sécheresse (p. ex. douglas, châtaigniers, chênes) dans le cadre d'un rajeunissement ciblé de la forêt. Dans la mesure du possible, les différentes exigences d'utilisation sont bien dissociées dans l'espace. Cela est possible grâce à des professionnels de la forêt sensibilisés, bien formés et mis en réseau, qui échangent étroitement leurs points de vue, ainsi qu'à des informations fiables et actuelles sur les espèces adaptées à des conditions climatiques modifiées.

Adaptation ciblée des écosystèmes forestiers

Cette forme de gestion forestière est soutenue et encouragée par une politique forestière intégrative et prévoyante. La population est très sensible au changement climatique et à ses conséquences, ainsi qu'à la protection de l'environnement et de la nature, et estime que la forêt joue un rôle important dans la réalisation de diverses fonctions importantes pour la société. Par conséquent, les prestations forestières non rémunérées par le marché (à l'exception de l'exploitation du bois) jouissent d'une grande importance politique et sont suffisamment soutenues par l'État. Les structures d'incitation mises en place incitent les propriétaires forestiers à axer suffisamment leur gestion sur les services liés aux habitats et à la biodiversité, sur les prestations de régulation et sur les prestations culturelles (prestations de bien-être).

Sensibilisation élevée de la population et politique forestière intégrale

En conséquence, l'entretien des forêts de protection (réduction des retards d'entretien, rajeunissement successif des peuplements forestiers vieillissants) est bien mis en œuvre dans les endroits où les infrastructures sont exposées aux risques (agglomérations, chemins de fer, routes, etc.) et la protection de l'homme et des infrastructures est garantie. Une sylviculture proche de la nature avec une grande diversité structurelle, la délimitation de surfaces avec une fonction prioritaire de biodiversité et la structuration des lisières de forêt, y compris la mise en réseau avec les espaces ouverts adjacents, contribuent à la diversité des habitats et à une grande biodiversité (flore et faune), à la régulation des régimes d'écoulement et à la protection contre les crues. Grâce au désenchevêtrement des utilisations récréatives - en particulier celles qui sont moins respectueuses - et à l'orientation correspondante des visiteurs, il est tenu compte de manière ciblée de la pression récréative accrue, en particulier dans le Mitteland (villes et agglomérations) et les régions touristiques. Les utilisations conflictuelles (p. ex. zones de tranquillité pour les populations de gibier) ne sont ainsi que peu affectées. Cette situation est favorisée par la surface forestière qui, malgré l'augmentation de la population et la pression croissante de l'urbanisation, est préservée grâce à une politique territoriale intégrative (p. ex. densification des constructions) pour un total de près de 13 000 km² et une répartition spatiale identique.

Prestations forestières (sans exploitation du bois) assurées à un niveau élevé

L'exploitation du bois indigène a fortement gagné en importance. Avec 8,2 millions de m³ de récolte annuelle de bois, le potentiel de bois durablement exploitable de la forêt suisse est épuisé (diminution des réserves de bois indigène) et le bois suisse fait l'objet d'une forte demande dans la société. Cette situation est favorisée par l'évolution du marché international du bois et par des conditions-cadres positives pour l'exploitation du bois en Suisse. Le bois en tant que ressource a gagné en importance à l'échelle mondiale dans le contexte des efforts de protection du climat, du tournant énergétique et de la réduction de la dépendance à l'égard de l'approvisionnement, ce qui a fait grimper les prix du bois. La performance accrue des entreprises forestières et les innovations dans la sylviculture et dans la transformation et l'utilisation du bois en aval (notamment dans les domaines de l'automatisation et de la numérisation, du développement de nouveaux produits, de la construction en bois) ont réduit les coûts de l'exploitation nationale du bois et ont également contribué à sa rentabilité. Cela a conduit à la mise en place d'une chaîne de création de valeur large et complète en Suisse - également en ce qui concerne les lacunes existantes dans la fabrication de produits semi-finis (en particulier certains produits en bois lamellé et de nouveaux produits en bois courant et en gros bois) - axée sur des gammes de produits et des applications de haute qualité et de longue durée dans le secteur de la construction et de l'ameublement.

Prix élevés du bois et chaîne de valeur rentable du bois suisse

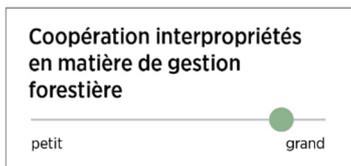
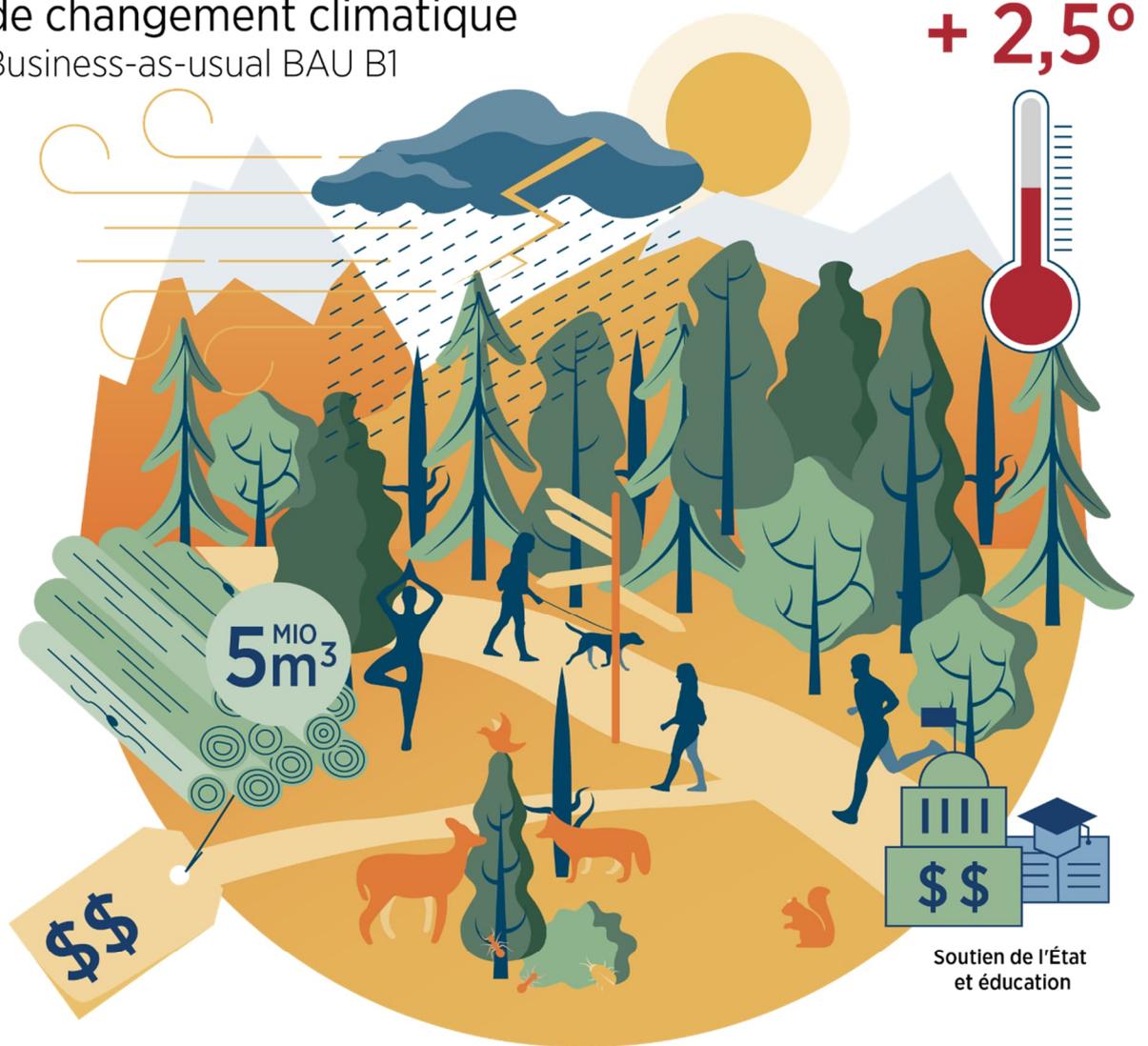
L'utilisation consécutive du bois en cascade (c'est-à-dire l'utilisation séquentielle comme matériau de construction, produits à base de fibres et enfin matière première pour la synthèse chimique ou l'utilisation énergétique) est liée à un stockage important de CO₂ dans de longs cycles d'utilisation et à la substitution d'alternatives fossiles ou à forte consommation d'énergie. En combinaison avec le renouvellement des peuplements forestiers et la sé-

Utilisation en cascade de haute qualité et contribution aux objectifs politiques

questration du CO₂ qui en découle, la forêt apporte une contribution maximale aux objectifs de la politique environnementale de la Suisse (tournant énergétique, zéro émission nette de GES en 2050, bioéconomie dans le cadre d'une économie verte) par le biais de l'approvisionnement.

Tendance en période de changement climatique

Business-as-usual BAU B1

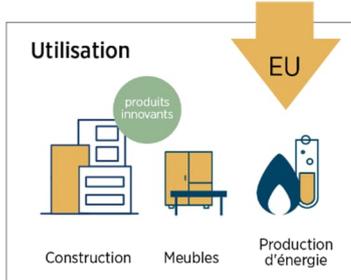


Contribution à la protection du climat

Séquestration	MOYEN
Stockage	MOYEN
Substitution	MOYEN

Chaîne de création de valeur

Segment de marché	MOYEN
Capacité	MOYEN
Innovation	HAUTE



Fourniture de prestations forestières

Culturel	● ● ●
Approvisionnement	● ● ●
Habitat, biodiversité	● ● ●
Régulation	● ● ●

Niveau	Facteurs clés	Valeurs (états futurs)
Environnement	Attentes de la société vis-à-vis de la forêt	Biodiversité, l'approvisionnement & Régulation
	Concurrence pour les surfaces	Augmentation de la surface forestière (régions périphériques)
	Changement climatique	+ 2.5 °C (CH))
	Calamités	Augmentation modérée des calamités
	Marché/commerce international du bois	Une dépendance croissante vis-à-vis des importations
Système	Législation sur les forêts	Surface forestière protégée et préservée
	Commande de prestations forestières État	Soutien modéré Protection & biodiversité
	Recherche et éducation	Adéquation aux besoins futurs
	Structures de la propriété forestière	Doublement de l'unité de gestion
	Gestion/aménagement des forêts	Focalisation sur les forêts de protection
	Santé des forêts/résilience	Augmentation de la diversité structurale et biodiversité réduite
	Rentabilité de l'exploitation	Rentabilité limitée à des niches
	Innovation Chaîne de valeur	Gestion forestière innovante & utilisation du bois
	Chaîne de création de valeur du bois CH	Consolidation et focalisation
	Demande de bois	Augmentation des applications de haute qualité (construction)
Prestations	Potentiel d'exploitation de bois CH	Stagnation de la récolte de bois à 5 millions de tonnes / an
	Biodiversité/protection	Garantir un haut niveau de qualité
	Régulation/bien-être	A peine saisi

Le scénario «Tendance en période de changement climatique» décrit une image d'avenir résultant de l'évolution tendancielle des facteurs clés dans l'environnement et le système «forêt et bois» en combinaison avec des développements normatifs sélectionnés au sein du système. La fourniture des prestations forestières évolue en conséquence dans le cadre des tendances actuellement prévisibles.

La société, l'économie et la politique n'ont pas suffisamment pris conscience des risques globaux liés au changement climatique. Malgré une sensibilisation croissante au changement climatique qui se dessine, il n'a pas été possible de mettre en œuvre à temps ou avec suffisamment de cohérence les mesures de protection du climat nécessaires pour endiguer la hausse des températures grâce à une politique climatique ambitieuse et coordonnée entre tous les acteurs et tous les domaines politiques aux niveaux national et international. L'objectif visé par l'Accord de Paris signé par la Suisse a été manqué en conséquence, avec une augmentation de la température de 2,5 °C. Les événements extrêmes liés au climat (comme les périodes de sécheresse et de canicule, les fortes précipitations, les tempêtes, etc.) se multiplient en Suisse et exercent une pression croissante sur les écosystèmes forestiers (p. ex. incendies de forêt, événements gravitationnels, dégâts dus aux tempêtes, pression des parasites).

Changement climatique marqué et augmentation des événements extrêmes

Les dégâts forestiers qui se dessinent déjà aujourd'hui, notamment à la suite de la sécheresse et des étés caniculaires, ainsi que d'autres effets négatifs du changement climatique sur la forêt ont pu être plus ou moins contenus par les propriétaires forestiers grâce à des adaptations ciblées de la gestion et de la sylviculture. Par exemple, les essences particulièrement vulnérables (hêtre et épicéa) - en particulier sur les sites exposés au sud et peu profonds - ont été remplacées par des essences plus résilientes, notamment tolérantes à la sécheresse (p. ex. douglas, châtaigniers, chênes), grâce à des mesures de rajeunissement. Toutefois, ces adaptations n'ont pas été suffisamment conséquentes pour permettre aux écosystèmes forestiers de s'adapter aux nouvelles conditions environnementales et climatiques sur l'ensemble du territoire. La vitalité de la forêt suisse est compromise et la forêt n'est que partiellement en mesure d'amortir les effets du changement climatique. Elle est de plus en plus touchée par des atteintes à grande échelle (p. ex. attaques de parasites, dégâts de tempête), ce qui limite son potentiel à fournir des prestations.

L'adaptation de la gestion et de la sylviculture ne suit pas le changement climatique

La mise en œuvre insuffisamment conséquente de mesures de gestion et de sylviculture adaptées à l'évolution des conditions environnementales et climatiques est également liée au soutien de l'État. Les contributions fédérales destinées à indemniser les prestations non rémunérées par le marché dans les domaines des forêts protectrices, de la biodiversité en forêt et de la gestion forestière sont certes plus élevées de 150 millions de CHF par an par rapport à aujourd'hui, mais elles n'ont pas eu suffisamment d'effet incitatif, notamment en ce qui concerne la biodiversité, pour que les propriétaires forestiers prennent les mesures nécessaires de manière conséquente et sur l'ensemble du territoire. La population et le monde politique continuent certes de considérer la forêt et ses multiples prestations comme importantes, mais

Le soutien de l'État aux mesures prises dans l'économie forestière ne suffit pas

les défis à relever pour garantir ces prestations, conséquence d'une conscience environnementale trop peu développée, sont trop peu marqués pour mobiliser les moyens étatiques nécessaires.

En conséquence, l'entretien des forêts de protection (réduction des retards d'entretien, rajeunissement successif des peuplements forestiers vieillissants) est bien mis en œuvre dans les endroits où les infrastructures sont exposées aux risques (agglomérations, chemins de fer, routes, etc.) et la protection de l'homme et des infrastructures est relativement bien assurée. La vitalité globalement modérée des écosystèmes forestiers, une faible proportion de surfaces délimitées avec une fonction prioritaire de biodiversité et l'interconnexion insuffisante avec les espaces ouverts adjacents entraînent une diversité d'habitats et d'espèces (flore et faune) plus faible qu'aujourd'hui. La contribution de la forêt à la régulation des régimes d'écoulement et donc à la protection contre les crues est également limitée en relation avec les explications ci-dessus. La forêt, dont l'accès reste libre, peut toujours tout juste assurer les besoins en matière de loisirs et de détente (environ 10% de la surface forestière affectée à la fonction de détente). Il n'y a pas eu suffisamment de séparation entre les utilisations intensives et les utilisations respectueuses de la forêt et il existe toujours des conflits d'utilisation entre les personnes à la recherche de loisirs et de détente, mais aussi avec d'autres utilisations de la forêt (p. ex. exploitation du bois, biodiversité).

Prestations forestières (sans exploitation du bois) plus ou moins au niveau actuel

L'exploitation de la ressource bois des forêts suisses correspond à peu près au niveau actuel, avec environ 5 millions de m³ de récolte annuelle de bois, et les réserves de bois dans les forêts suisses sont donc restées à peu près identiques. En revanche, la demande de bois en Suisse a augmenté, notamment dans le domaine des applications de haute qualité dans le secteur de la construction. La stagnation de la récolte de bois est principalement liée à l'évolution progressive du marché international du bois. Les efforts déployés à l'échelle mondiale pour restructurer ou rajeunir les peuplements forestiers dans le cadre de mesures de lutte contre le changement climatique et l'augmentation des événements extrêmes (p. ex. tempêtes) ont entraîné une augmentation de l'offre de bois sur le marché mondial. La demande mondiale n'ayant pas augmenté dans les mêmes proportions en raison de la hausse des taux d'intérêt hypothécaires et d'un taux d'inflation croissant, les prix du bois ont continué à baisser ou sont restés à leur niveau actuel. L'exploitation du bois dans les chaînes de valeur nationales a continué à se focaliser sur des secteurs de marché sélectionnés. Grâce à un système de recherche et de formation adapté et axé sur la transformation et l'utilisation du bois de haute qualité, à des innovations importantes et à l'adoption de celles-ci (p. ex. nouveaux produits à base de copeaux et de fibres à partir de bois mort, endommagé ou nuisible, automatisation et numérisation des processus de production), la chaîne de valorisation du bois est spécialisée dans la fabrication (industrie du bois) et l'utilisation (construction en bois) de nouveaux assortiments de produits de construction et est compétitive au niveau international, voire leader sur le marché.

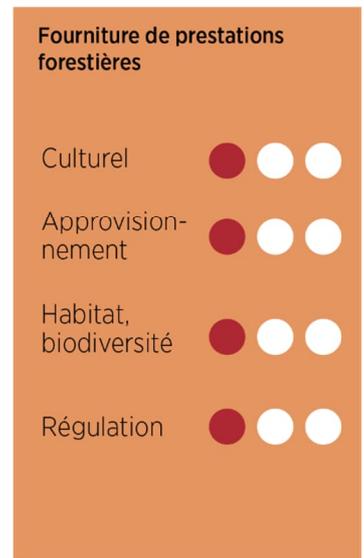
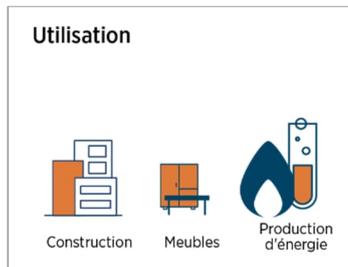
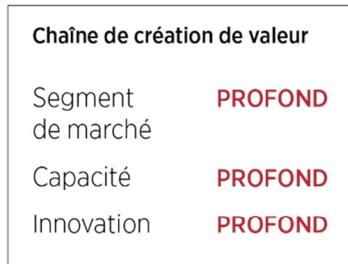
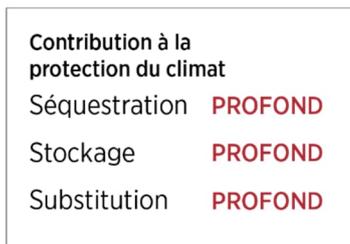
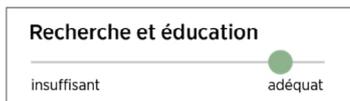
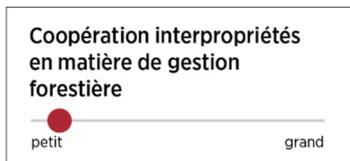
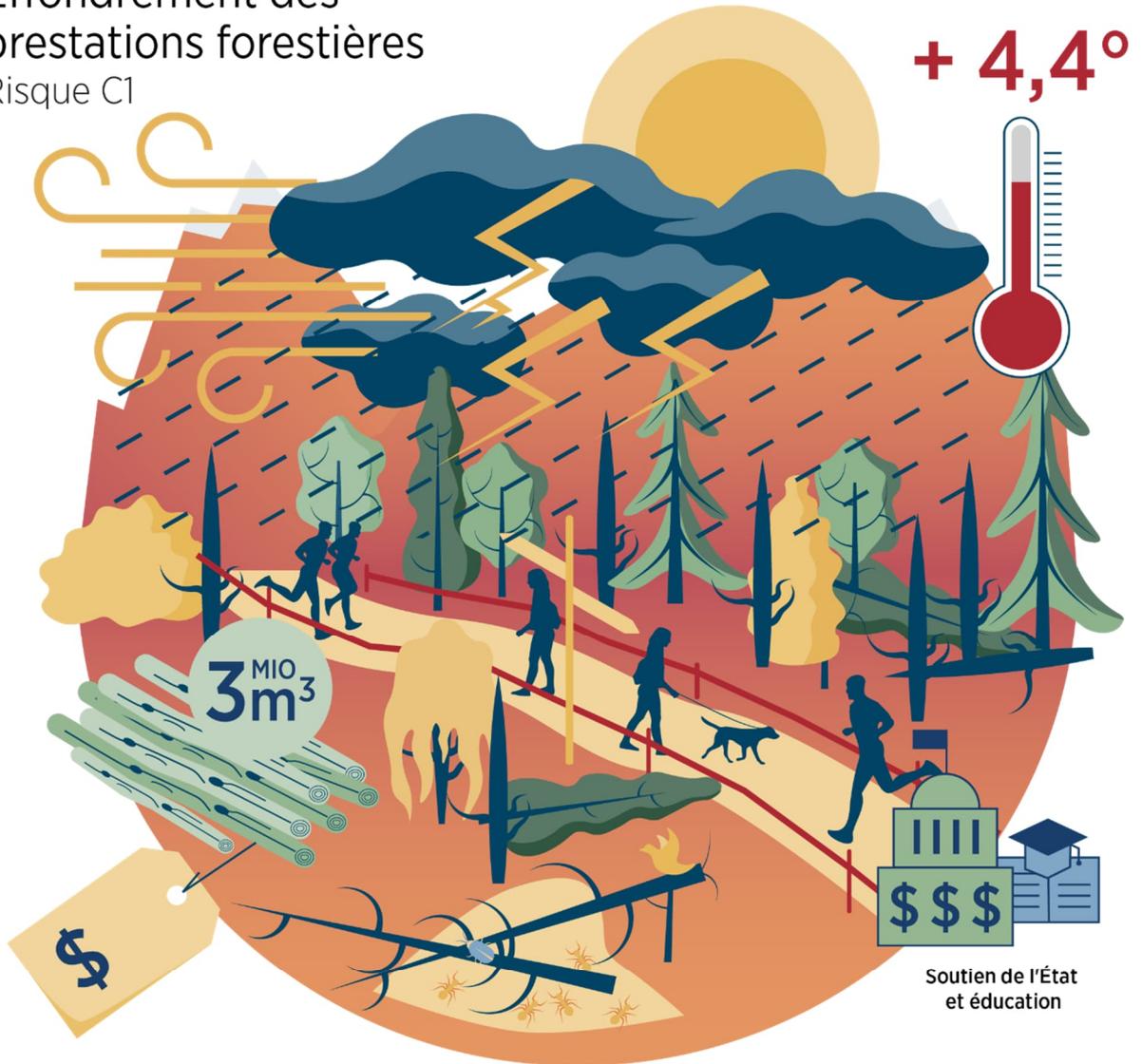
Exploitation nationale innovante et rentable du bois limitée à des applications de haute qualité

L'utilisation en cascade (c'est-à-dire l'application séquentielle en tant que matériau de construction, produits à base de fibres et enfin matière première pour la synthèse chimique ou l'utilisation énergétique) et la réduction du CO₂ qui en découle dans les longs cycles d'utilisation, ainsi que la substitution d'alternatives gourmandes en énergie ou en CO₂, permettent de valoriser le bois de manière écologique. La contribution de la forêt aux objectifs de la politique environnementale de la Suisse (tournant énergétique, zéro émission nette de GES en 2050, bioéconomie en tant que partie intégrante d'une économie verte) n'est toutefois toujours pas épuisée en raison de la stagnation de l'exploitation du bois.

Performance d'approvisionnement limitée malgré une utilisation de bois de haute qualité.

Effondrement des prestations forestières

Risque C1



Niveau	Facteurs clés	Valeurs (états futurs)
Environnement	Attentes de la société vis-à-vis de la forêt	 Toutes les prestations de haut niveau importantes
	Concurrence pour les surfaces	 Surface forestière constante
	Changement climatique	 + 4.4 °C (CH)
	Calamités	 Les calamités menacent les forêts à grande échelle
	Marché/commerce international du bois	 Très grande dépendance aux importations
Système	Législation sur les forêts	 Surface forestière protégée et préservée
	Commande de prestations forestières État	 Forte concentration sur la protection et la biodiversité
	Recherche et éducation	 Adéquation aux besoins futurs
	Structures de la propriété forestière	 Transfert important de la propriété forestière publique vers la propriété privée
	Gestion/aménagement des forêts	 Équilibré sur les prestations et viable
	Santé des forêts/résilience	 Malsain, pauvre en structures et non résilient
	Rentabilité de l'exploitation	 Fortement non rentable
	Innovation Chaîne de valeur	 Un degré d'innovation en baisse
	Chaîne de création de valeur du bois CH	 Effondrement de la chaîne de valeur
	Demande de bois	 Diminution de l'utilisation du bois
Prestations	Potentiel d'exploitation de bois CH	 Diminution de la récolte de bois à 3 millions de tonnes / an
	Biodiversité/protection	 Forte diminution des espèces & protection insuffisante
	Régulation/bien-être	 Non garanti

Le scénario «Effondrement des prestations forestières» décrit le «super-GAU» du système «forêt et bois» en 2050. Il illustre une image d'avenir dans laquelle même les efforts les plus importants et les plus proactifs de la part de l'État et des autres acteurs forestiers ne suffisent pas à relever les défis d'un changement climatique important et où, en combinaison avec des développements défavorables sur le marché international, toutes les prestations forestières s'effondrent.

La société, l'économie et la politique ont fortement sous-estimé les risques globaux du changement climatique et n'ont pas réussi à prendre les mesures nécessaires pour les atténuer de manière coordonnée et contraignante. Cela concerne aussi bien la politique internationale et nationale que l'industrie qui, en raison d'intérêts et d'orientations politiques à court terme, n'a pas pu réaliser d'efforts notables en matière de climat. En conséquence, la température moyenne en Suisse a fortement augmenté, atteignant 4,4 °C en 2050. Les événements perturbateurs liés au climat (tels que les périodes de sécheresse et de canicule, les fortes précipitations, les tempêtes, etc.) et la pression à grande échelle qui en découle sur les écosystèmes forestiers (p. ex. incendies de forêt, événements gravitationnels, dégâts dus aux tempêtes, pression des parasites) ont fortement augmenté en fréquence, en durée et en intensité.

Un changement climatique important et des événements extrêmes fréquents

Compte tenu de l'avancée du changement climatique, les propriétaires forestiers publics et privés ont rapidement adapté en profondeur leur stratégie de sylviculture et de gestion. Ceci dans le but d'adapter autant que possible la forêt à l'évolution des conditions futures grâce à des mesures sylvicoles de grande envergure, afin de maintenir la vitalité des écosystèmes forestiers et la fourniture de leurs prestations. La nouvelle orientation de la gestion et de la sylviculture est fortement soutenue et encouragée par une politique forestière intégrative et prévoyante. La population accorde une grande valeur à la forêt en raison d'une forte prise de conscience du changement climatique et de ses conséquences, ainsi que des préoccupations en matière de protection de l'environnement et de la nature. L'importance de la forêt pour la réalisation de diverses fonctions importantes pour la société et son rôle dans la protection et la régulation du climat sont jugés élevés. Par conséquent, les prestations forestières non rémunérées par le marché (à l'exception de l'exploitation du bois) jouissent d'une grande importance politique et sont largement soutenues par l'État. En raison des adaptations et des investissements importants dans le domaine de la recherche et de la formation, il est possible de recourir, pour la mise en œuvre, à un nombre suffisant de spécialistes forestiers sensibilisés, bien formés, mis en réseau et en contact étroit, ainsi qu'à des informations fiables et actuelles sur les espèces adaptées aux conditions climatiques changeantes et sur les exigences hétérogènes des différents sites.

Adaptation de la gestion forestière en fonction du climat et de la politique, avec de vastes connaissances

Malgré les efforts proactifs et importants de rajeunissement de la forêt avec des essences résistantes à la chaleur et à la sécheresse (p. ex. douglas, châtaigniers, chênes) en direction de peuplements mixtes riches en structures et adaptés à la station, le temps n'a pas suffi pour adapter la structure de la forêt dans un délai suffisant aux conditions environnementales et climatiques fortement modifiées. La forêt est peu résiliente et touchée par des

Une transformation suffisamment rapide de la forêt n'est pas possible malgré des efforts importants

calamités de grande ampleur sur de grandes surfaces. Les dommages forestiers qui se dessinent déjà aujourd'hui, notamment à la suite de la sécheresse et des étés caniculaires, mais aussi d'autres événements extrêmes fréquents (p. ex. attaques parasitaires à grande échelle), se sont accentués en conséquence au cours des dernières décennies et ont fortement limité la vitalité des écosystèmes forestiers.

En conséquence, la forêt ne peut plus fournir dans la mesure souhaitée les prestations importantes pour la société qui ne sont pas rémunérées par le marché (services liés aux habitats et à la biodiversité, services de régulation, services culturels). Elle perd également ses fonctions centrales - notamment dans de telles conditions environnementales - pour atténuer les effets d'événements extrêmes liés au climat (p. ex. mouvements de masse gravitationnels, inondations) sur l'homme et l'infrastructure.

L'exploitation de la ressource bois des forêts suisses a fortement diminué. Par rapport aux quelque 5 millions de tonnes actuelles, 3 millions de tonnes de bois sont encore récoltées et le potentiel de bois indigène est loin d'être épuisé. La demande intérieure de bois suisse a diminué et se situe à un niveau bas. Cette situation est principalement due à des évolutions défavorables sur le marché mondial, qui ont eu des répercussions négatives sur les conditions-cadres pour l'exploitation du bois indigène. Les efforts déployés à l'échelle mondiale pour restructurer ou rajeunir les peuplements forestiers et les événements extrêmes (p. ex. tempêtes) ont entraîné une augmentation de l'offre de bois sur le marché mondial, tandis qu'une hausse des taux d'intérêt hypothécaires et une augmentation du taux d'inflation ont entraîné une baisse de la demande. L'effondrement des prix qui en a résulté sur les marchés internationaux du bois et la forte pression des importations rendent très difficile une exploitation rentable du bois dans un pays où les structures de l'économie forestière sont de petite taille et où les coûts du travail et de la main-d'œuvre sont généralement élevés dans divers secteurs du marché. Le contexte d'investissement incertain a empêché les entreprises forestières et les étapes en aval de la transformation en produits de réaliser des gains d'efficacité (automatisation, numérisation) et de procéder à la transformation des processus et des gammes de produits à l'échelle requise. Cela aurait pourtant été nécessaire de toute urgence pour transformer les assortiments de bois modifiés en nouveaux assortiments de produits, et donc pour valoriser de manière innovante et commercialisable un bois de qualité de plus en plus médiocre.

La faible exploitation du bois des forêts suisses, liée aux conséquences du changement climatique et à l'absence d'incitations économiques de marché pour la mise en place de nouvelles filières de transformation du bois en assortiments de produits alternatifs, a eu pour conséquence que la forêt ne peut plus fournir ses services d'approvisionnement que dans une mesure modeste. Les quantités transformées, qui ont fortement diminué, sont principalement orientées vers des utilisations de moindre qualité (surtout le bois énergie). En conséquence, la plus-value écologique apportée par le stockage du bois dans des applications de produits à longue durée de vie et par la substitution de matériaux non renouvelables à forte consommation d'énergie se situe à un niveau très bas. Le potentiel de la forêt pour atteindre les

Effondrement des prestations forestières (sans exploitation du bois)

Absence d'incitations économiques et de sécurité des investissements pour l'exploitation du bois

Effondrement de l'approvisionnement et contribution modeste de la forêt aux objectifs de la politique environnementale

objectifs de la Suisse en matière de politique environnementale (émissions nettes de GES nulles en 2050, bioéconomie en tant que partie de l'économie verte) est loin d'être épuisé.

Risque - C2 «Crise climatique et boom du bois»

Niveau	Facteurs clés	Valeurs (états futurs)
Environnement	Attentes de la société vis-à-vis de la forêt	Focus sur la biodiversité, l'approvisionnement et la régulation
	Concurrence pour les surfaces	Augmentation de la surface forestière (régions périphériques)
	Changement climatique	+ 4.4 °C (CH)
	Calamités	Les calamités menacent les forêts à grande échelle
	Marché/commerce international du bois	Réduction de la dépendance aux importations
Système	Législation sur les forêts	Surface forestière protégée et préservée
	Commande de prestations forestières État	Promotion modérée de la protection et de la biodiversité
	Recherche et éducation	Adéquation aux besoins futurs
	Structures de la propriété forestière	Transition de la propriété forestière publique vers la propriété privée
	Gestion/aménagement des forêts	Focalisation sur les forêts de protection
	Santé des forêts/résilience	Malsain, pauvre en structures et non résilient
	Rentabilité de l'exploitation	Rentable sur tous les marchés
	Innovation Chaîne de valeur	Une sylviculture innovante & exploitation du bois
	Chaîne de création de valeur du bois CH	Établis & produits de qualité
	Demande de bois	Augmentation des applications de haute qualité (construction)
Prestations	Potentiel d'exploitation de bois CH	Augmentation de la récolte de bois à 8,2 millions de m3 / an
	Biodiversité/protection	Forte diminution des espèces & protection insuffisante
	Régulation/bien-être	Non garanti

En complément, le scénario «Crise climatique et boom du bois» décrit une image d'avenir du système «forêt et bois» en 2050, risquée en ce qui concerne la fourniture de prestations par la forêt. Il est le résultat d'une combinaison de développements risqués, évolutifs et souhaitables des facteurs clés dans l'environnement et au sein du système «forêt et bois», qui font que la forêt ne remplit plus les prestations sans exploitation du bois, tandis que le service d'approvisionnement est augmenté par une exploitation du bois hautement innovante et intelligente.

La société, l'économie et la politique ont largement sous-estimé l'ampleur des risques liés au changement climatique et n'ont pas réussi à prendre à temps les mesures nécessaires pour l'atténuer de manière coordonnée et contraignante. Cela concerne aussi bien la politique internationale et nationale que l'industrie qui, en raison d'une faible prise de conscience du problème dans la société et d'un manque de pression sociale, n'ont pas entrepris d'efforts importants en matière de climat. En conséquence, la température moyenne en Suisse a augmenté de 4,4 °C jusqu'en 2050. Les événements perturbateurs liés au climat (tels que les périodes de sécheresse et de canicule, les fortes précipitations, les tempêtes, etc.) et la pression à grande échelle qui en découle sur les écosystèmes forestiers (p. ex. incendies de forêt, événements gravitationnels, dégâts dus aux tempêtes, pression des parasites) ont fortement augmenté en fréquence, en durée et en intensité.

Un changement climatique important et des événements extrêmes fréquents

La surface forestière est toujours politiquement protégée, tant en termes de surface que de répartition régionale, et a même augmenté - en particulier dans les régions périphériques - pour atteindre près de 13 500 km². Les propriétaires forestiers privés et publics n'ont toutefois pas adapté fondamentalement leurs stratégies de sylviculture. En conséquence, la gestion de la forêt n'a pas été adaptée assez tôt et de manière trop peu conséquente aux conditions environnementales modifiées. Le rajeunissement de la forêt avec des essences résistantes à la sécheresse (p. ex. douglas, châtaigniers, chênes) en direction de peuplements mixtes plus riches en structures et adaptés à la station n'a pas pu suivre le rythme de l'évolution des conditions. La forêt est peu résiliente et a été touchée à grande échelle par des calamités de grande ampleur. Les dommages forestiers qui se dessinent déjà aujourd'hui, notamment à la suite de la sécheresse et des étés caniculaires, mais aussi d'autres événements extrêmes fréquents, comme les fortes attaques de parasites, se sont accentués en conséquence au cours des dernières décennies et la vitalité des écosystèmes forestiers a fortement diminué.

Adaptation insuffisante de la gestion forestière et de la stratégie de sylviculture

Cela s'explique notamment par le fait que les effets du changement climatique sur les écosystèmes forestiers n'ont pas été suffisamment pris en compte dans les débats sur la politique forestière. La population a longtemps été peu consciente des conséquences du changement climatique et de leur lien avec les effets négatifs sur la fourniture des diverses prestations de la forêt qui sont essentielles pour la société. Par conséquent, les prestations forestières non rémunérées par le marché (prestations forestières sans exploitation du bois) n'ont que peu d'importance politique et l'État ne soutient

Sensibilisation de la population et importance politique de la forêt insuffisantes

pas suffisamment les services liés à l'habitat et à la biodiversité, les services de régulation et les services culturels (services de bien-être) de la forêt.

En conséquence, l'entretien des forêts de protection (réduction des retards d'entretien, rajeunissement des peuplements forestiers vieillissants) est insuffisant aux endroits exposés aux risques (agglomérations, voies ferrées, routes, etc.) et la protection des personnes et des infrastructures n'est pas assurée. De ce fait, et en raison de la concentration d'une population croissante, l'exploitation de la forêt se concentre encore plus sur le Plateau. Dans ces régions, cela a conduit à une surexploitation des écosystèmes forestiers ou à un manque de séparation des utilisations conflictuelles, ce qui limite les possibilités de loisirs pour l'homme. Si l'on ajoute à cela le stress déjà marqué par ailleurs (conditions environnementales et climatiques) et la faible vitalité des écosystèmes, la forêt ne peut pas assurer suffisamment ses fonctions essentielles dans les domaines de la filtration de l'eau, de la régulation des régimes d'écoulement et de la protection contre les crues, mais aussi sa contribution à la diversité des habitats et à la biodiversité.

Effondrement des prestations forestières (sans exploitation du bois)

L'exploitation de la ressource bois de la forêt suisse a fortement gagné en importance. Avec environ 8,2 millions de m³ de bois récolté chaque année, le potentiel de bois durablement exploitable de la forêt suisse est épuisé (diminution des réserves de bois indigène) et le bois suisse est demandé par la société pour diverses applications. Cette situation est favorisée par l'évolution favorable du marché international du bois et par des conditions-cadres positives pour l'exploitation du bois en Suisse. Le bois en tant que ressource a gagné en importance au niveau mondial dans le cadre des efforts de protection du climat, de la transition énergétique et de la réduction de la dépendance à l'égard de l'approvisionnement, ce qui a fait grimper les prix du bois. Dans ce nouveau contexte, la sylviculture et en particulier l'industrie de transformation du bois ont réussi, grâce à des efforts et des innovations importants et prévoyants (notamment dans les domaines de l'automatisation et de la numérisation), à valoriser les grandes quantités de bois disponibles de moindre qualité sous la forme de produits de haute qualité (par exemple, de nouveaux produits à base de copeaux et de fibres fabriqués à partir de bois mort, de bois endommagé ou de bois parasite). Les chaînes de valeur et les systèmes de production correspondants ont été transformés grâce à des investissements importants dans la transformation du bois disponible en nouveaux produits (produits à base de fibres, produits à base de placage et de copeaux, comme Parallam ou Intrallam). Une base essentielle a été la présence d'un personnel qualifié suffisant, qui a apporté les connaissances techniques nécessaires via un environnement de recherche et de formation adapté.

Hausse des prix du bois et restructuration réussie de la chaîne de création de valeur du bois en Suisse

L'utilisation conséquente du bois en cascade (c'est-à-dire l'utilisation séquentielle du bois dans des applications à longue durée de vie comme la construction et la production de mobilier, jusqu'au matériau de base pour la synthèse chimique ou l'utilisation énergétique) est liée à un stockage important de CO₂ dans des cycles d'utilisation longs et à la substitution d'alternatives à forte consommation d'énergie ou fossiles. En combinaison avec le renouvellement, certes relativement lent, des peuplements forestiers et la

Utilisation en cascade de haute qualité et contribution des forêts aux objectifs politiques

séquestration du CO₂ qui en découle, la forêt apporte une contribution essentielle aux objectifs de politique environnementale de la Suisse (tournant énergétique, émissions nettes de GES nulles en 2050, bioéconomie en tant que partie intégrante d'une économie verte) par le biais de l'approvisionnement.

Brève classification des scénarios

L'analyse des scénarios a montré que les évolutions possibles des facteurs clés peuvent conduire à des visions très différentes de l'avenir du système «forêt et bois» en 2050. Les cinq scénarios couvrent l'ensemble du spectre en ce qui concerne la qualité des prestations de la forêt suisse.

Alors que la combinaison de développements (normatifs) majoritairement souhaités des facteurs clés peut entraîner une amélioration des prestations par rapport à aujourd'hui en ce qui concerne toutes les exigences de la société envers la forêt, des développements critiques survenant simultanément peuvent entraîner un effondrement des prestations forestières sur toute la ligne.

La question de savoir dans quelle mesure la forêt suisse pourra continuer à garantir son utilité sociale à long terme est liée à d'importantes incertitudes et dépend fortement des évolutions politiques, socio-économiques et techniques de la forêt et de leur influence sur le comportement des acteurs de l'économie forestière et du bois au sein du système. Par ailleurs, des évolutions difficilement influençables par la Suisse dans l'environnement du système ont également une influence importante sur la fourniture future de prestations. Les conditions-cadres internationales pour la valorisation du bois suisse en Suisse ou l'évolution des conditions environnementales et climatiques (changement climatique), dans lesquelles la forêt, en tant qu'écosystème, doit fournir ses multiples prestations, sont des exemples qui ont peu d'influence.

Les conclusions techniques qui découlent de l'analyse de scénario effectuée sont présentées dans le chapitre final. 5 sera abordé plus en détail. Les recommandations d'ordre supérieur y sont également résumées et les champs d'action envisageables et pertinents, selon les auteurs, pour l'élaboration de la Stratégie intégrale Forêt et bois 2050 y sont mentionnés.

Contenu et limites de cette étude de base

La présente analyse de scénarios couvre un cadre de développements possibles et différents et les images d'avenir qui en résultent. Celles-ci vont délibérément au-delà des évolutions les plus évidentes du point de vue actuel, afin d'obtenir, à l'aide d'images d'avenir extrêmes, des indications sur les chances et les risques concernant le maintien des prestations forestières.

En raison de l'exigence de représenter les moteurs pertinents du système «forêt et bois» et du nombre techniquement limité de facteurs clés, les facteurs clés et les scénarios se situent à une altitude relativement élevée. Naturellement, la méthode des scénarios utilisée ne permet pas d'intégrer explicitement tous les facteurs complexes comme la crise mondiale de la biodiversité en tant que facteurs clés. Il en va de même pour l'intégration internationale du système forêt-bois. Il ne faut pas y voir une hiérarchisation politique des facteurs.

En conséquence, les connaissances doivent être différenciées lors de la déduction des conclusions techniques et dans le processus de formation de la stratégie basée sur ce projet, et complétées par les informations d'autres bases qui traitent de manière approfondie d'aspects sélectionnés.

5. Conclusions techniques

Ce chapitre présente une synthèse des principales conclusions de l'analyse des scénarios. Il donne également un aperçu des conclusions techniques qui, selon les auteurs, constituent les bases pertinentes pour le développement de la Stratégie Intégrale Forêt et Bois 2050. L'accent est mis sur les aspects et les relations suivants:

- Résumé des facteurs clés, des développements et des interactions dans le système «forêt et bois» et son environnement, qui se sont avérés essentiels pour la fourniture future de prestations par la forêt en 2050.
- Identifier les leviers et les points de départ au sein du système pour:
 - de promouvoir ou de déclencher les évolutions souhaitées en influençant et en gérant de manière ciblée les facteurs clés déterminants.
 - de contrer les évolutions critiques et risquées en influençant/gérant de manière ciblée les facteurs clés déterminants ou en les identifiant à temps à l'aide d'indicateurs d'alerte précoce («early warning indicators») afin de mettre en place des contre-mesures ciblées de manière aussi anticipée que possible.

5.1 Interprétation globale et synthèse des résultats

Les conclusions générales de l'analyse des scénarios sont résumées ci-après dans le sens d'une interprétation globale et d'une classification des résultats. Les développements et les interactions du système «forêt et bois» et de son environnement influencent considérablement les prestations futures de la forêt suisse et représentent les plus grands défis pour une forêt d'avenir fonctionnelle et répondant aux exigences de la société.

Influence du changement climatique et adaptation des écosystèmes forestiers

Les effets du changement climatique représentent un défi majeur, voire central, pour la fourniture future de prestations par la forêt suisse. Les changements qui se dessinent dans les conditions environnementales et climatiques pour les écosystèmes forestiers, dont l'ampleur est toutefois incertaine, ont des implications importantes sur le potentiel de prestations de la forêt et sur l'intensité et l'urgence des mesures d'adaptation nécessaires pour garantir les prestations forestières.

Les résultats suggèrent que les prestations forestières ne peuvent plus être fournies ou garanties au niveau exigé par la société dans le cadre d'un changement climatique fortement marqué en Suisse avec une augmentation de la température moyenne de 4.4 °C. Les scénarios de gestion de la forêt sont donc à prendre en considération. Les scénarios avec des caractéristiques correspondantes (4,4 °C d'augmentation de la température, forêt saine, riche en structures et résiliente, fourniture de prestations à un niveau élevé) doivent être jugés incohérents ou impossibles selon les estimations de l'équipe de projet en accord avec les experts du milieu professionnel.

Même dans des conditions idéales en termes de volonté politique, de soutien de l'État aux services forestiers non liés à l'exploitation du bois (c'est-à-dire les services liés à l'habitat et à la biodiversité, les services de régulation et les services de bien-être), de connaissances et d'informations, et de mesures d'adaptation proactives et de grande ampleur correspondantes dans le domaine de la sylviculture, le délai d'à peine 30 ans n'est pas suffisant pour adapter les écosystèmes forestiers aux conditions environnementales et climatiques fortement modifiées (voir les scénarios C-1 et C-2). Le renouvellement généralisé des peuplements d'arbres nécessaire à cet effet - régénération active de la forêt avec des essences adaptées au climat, notamment résistantes à la chaleur et à la sécheresse - n'est pas possible suffisamment rapidement compte tenu de la longueur des cycles de rotation. De même, l'utilisation et la valorisation du bois nécessiteraient des adaptations importantes et immédiates dans l'ensemble de la chaîne de valeur en raison de la baisse de la qualité du bois dans le peuplement forestier actuellement dominant, combinée à une modification de la composition des essences (autres espèces, plus de feuillus et moins de résineux). Cela concerne aussi bien les systèmes de production industrielle que les gammes de produits et, par conséquent, l'utilisation du bois, par exemple dans le secteur de la construction. Les adaptations nécessaires dans le secteur de la transformation du bois sont liées à des investissements importants, pour lesquels une grande sécurité de planification et une volonté d'investissement seraient des conditions essentielles pour les entreprises de transformation du bois. En ce qui concerne l'exploitation et la valorisation du potentiel du bois (service d'approvisionnement), l'évolution future de l'environnement international du marché et les interventions de l'État visant à soutenir le marché intérieur du bois sont déterminantes (voir également les explications relatives à l'exploitation du potentiel de bois durablement exploitable).

Compte tenu de la lenteur de la mise en œuvre d'efforts conséquents de protection du climat au niveau national et international, un réchauffement de 2,5 °C en moyenne se dessine. Comme le montrent les scénarios correspondants (cf. scénarios A-1, B-1 et B-2), un tel changement des conditions environnementales est également lié à d'énormes défis à tous les niveaux pour le système «forêt et bois» et représente une évolution extrêmement risquée pour la garantie des prestations forestières. Une action précoce ou immédiate, guidée par des stratégies de sylviculture orientées vers l'avenir et adaptées au site, ainsi que des adaptations et des investissements importants dans la chaîne de création de valeur du bois sont nécessaires pour préserver les prestations forestières d'un effondrement ou les maintenir au niveau souhaité. L'État a pour mission importante de créer les conditions-cadres par le biais d'interventions ciblées et efficaces, afin que les propriétaires forestiers et les acteurs en aval orientent les mesures correspondantes suffisamment tôt et de manière globale vers la garantie des prestations forestières.

Les résultats confirment les déclarations existantes⁴⁸, à savoir que les écosystèmes forestiers doivent être réaménagés de manière à pouvoir faire face à l'évolution des conditions afin de pouvoir continuer à remplir leurs multiples fonctions sous la forme exigée par la société. Pour ce faire, des adaptations précoces des stratégies d'exploitation et de sylviculture sont nécessaires, mais aussi en partie en collaboration et en coordination avec d'autres domaines politiques (notamment l'agriculture, l'aménagement du territoire, la protection de la population, cf. 5.2). Dans le sens d'une approche intégrative, le renouvellement de la forêt qui y est visé doit reposer sur tous les principes supérieurs (c'est-à-dire les essences adaptées à la station, la promotion de la capacité d'adaptation et de la multifonctionnalité, la prévention des risques) et, dans l'idéal, être réalisé en étroite coordination avec les entreprises de transformation du bois, les fabricants de produits, le côté application et les exigences de la population (p. ex. besoins en matière de loisirs et de détente).

Le rôle de l'État

Bien que les recettes du bois couvrent environ 50% des dépenses de la gestion forestière et contribuent ainsi fortement au fonctionnement économique des entreprises forestières, l'État joue également un rôle central dans la fourniture des différentes prestations forestières.

Outre le maintien de la surface forestière, le soutien de l'État aux prestations forestières qui ne sont pas rémunérées par le marché est un pilier essentiel pour une forêt suisse viable et répondant aux multiples attentes de la société. Cela concerne en particulier la garantie des services de la forêt liés à l'habitat et à la biodiversité et des services de régulation, mais aussi des services de bien-être. En ce qui concerne cette dernière, il convient de veiller à ce que l'utilisation à des fins de loisirs et de détente soit aussi respectueuse que possible et n'entre pas en conflit avec d'autres prestations forestières (p. ex. biodiversité, exploitation du bois). La collaboration intersectorielle, notamment avec les secteurs de l'agriculture et de l'aménagement du territoire, est également importante à cet égard.⁴⁹

Les interventions de l'État sur le marché doivent créer des incitations économiques pour que les propriétaires forestiers puissent adapter le plus rapidement et le plus systématiquement possible la gestion et l'aménagement aux nouvelles conditions environnementales, afin de pouvoir garantir à l'avenir également la fourniture des services écosystémiques essentiels pour la société. Outre la capacité de la forêt à faire face aux conditions environnementales futures, il s'agit également de son rôle et de sa contribution à l'atténuation des effets du changement climatique sur la société.

Pour pouvoir assumer cette fonction de pilotage, il est important que le public (population) et les autres acteurs de la société (p. ex. politique, économie)

48 Cf. par exemple les résultats du programme de recherche Forêt et changement climatique mené par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL).

49 Cf. par exemple Pan Bern AG (2021). Les défis de la forêt. Rapport de l'atelier "Défis futurs pour la forêt".

aient une conscience aiguë des fonctions de la forêt importantes pour la société et qu'ils accordent une grande importance à la forêt. Ce n'est qu'ainsi que les interventions efficaces de l'État ou de la politique forestière dans le système, par le biais des instruments d'aménagement disponibles⁵⁰, jouissent d'une légitimité sociale suffisante pour que les moyens nécessaires soient mis à disposition par le budget de l'État.

Base de données, d'informations et de connaissances et mise en réseau

L'aménagement de la forêt de demain n'est pas seulement une question de moyens. Pour mettre en œuvre de manière ciblée et avec succès un renouvellement forestier de grande envergure, il est également essentiel de disposer de nouvelles connaissances et d'une base de données et d'informations étendue. La Confédération et les cantons ont un rôle important à jouer dans la mise en relation des acteurs importants, la mise à disposition et l'échange de connaissances, et dans leurs fonctions d'organisation et d'orientation du paysage éducatif. D'une part, il s'agit de mettre à disposition un nombre suffisant de spécialistes qualifiés pour la transformation à venir du système «forêt et bois» et de rendre disponibles les connaissances correspondantes auprès des acteurs impliqués. Pour ce faire, il est essentiel de comprendre les interactions complexes afin d'adapter suffisamment rapidement la forêt aux changements des conditions environnementales et climatiques, si possible sur l'ensemble du territoire, par le biais d'une gestion équilibrée et adaptée à la station. Il s'agit par exemple d'adapter de manière ciblée et durable la structure de la forêt (rajeunissement actif du peuplement forestier avec des essences résistantes au climat, cf. chapitre «La forêt»). 5.2) ainsi qu'une meilleure compréhension des liens entre la structure forestière, la biodiversité en forêt et sa capacité à continuer à assurer suffisamment ses services d'approvisionnement et de régulation (p. ex. protection).

Mais il faut aussi trouver de nouvelles voies pour valoriser la ressource bois à l'avenir ou à plus grande échelle, de manière économique et avec le plus grand bénéfice écologique possible. Outre les défis connus en Suisse et liés à la localisation (p. ex. coûts salariaux élevés, exigüité du territoire), la transformation et l'utilisation de peuplements d'arbres ou d'assortiments de bois modifiés nécessitent des approches innovantes. Cela va de l'industrie de transformation du bois jusqu'au côté application, par exemple dans le domaine de la construction durable. Cela suppose également une adaptation permanente du système de recherche et d'éducation aux nouveaux défis. Le renforcement de la mise en réseau de la recherche, de l'éducation et de la pratique d'application et l'intensification du transfert de connaissances permettraient de mettre en pratique les connaissances de manière rapide et ciblée, mais aussi de mieux orienter les activités de recherche et d'éducation vers les besoins et les défis de la pratique.

Pour la planification et la réalisation de mesures efficaces, axées sur la fourniture de toutes les prestations forestières, en vue de l'adaptation de la forêt

50 Instruments d'aménagement disponibles: obligations et interdictions - législation et exécution, incitations - subventions - taxes d'incitation - mandats, suivi et recherche, conseil et négociations, communication et formation, animation - mise en réseau - facilitation.

à des conditions changeantes, il est important de disposer d'une vaste base de données et d'informations sur la forêt suisse. Ce n'est qu'avec des informations largement disponibles et de bonnes connaissances sur les stations forestières de Suisse que cette transformation peut être poursuivie de manière ciblée.

Exploitation du potentiel de valorisation durable de la ressource bois

L'utilisation et la valorisation ciblée du bois suisse (service d'approvisionnement) ne sont pas seulement essentielles pour la rentabilité de l'économie forestière, mais aussi en rapport avec la contribution de la forêt aux objectifs politiques supérieurs de la Suisse. Outre les effets sur l'économie régionale - y compris dans les régions rurales et pauvres en structures - la forêt joue également un rôle essentiel dans le cadre de l'objectif «zéro net» de la Suisse, du tournant énergétique et du passage d'une économie linéaire à une économie basée sur le cycle et la biomasse (mot-clé: bioéconomie). Une exploitation durable des forêts et du bois - idéalement en cascade⁵¹ - conduit à la séquestration du CO atmosphérique², au stockage du carbone absorbé pendant la phase d'utilisation des produits en bois et à la substitution de matériaux et de combustibles alternatifs minéraux, métalliques ou à base de combustibles fossiles. La forêt et une utilisation du bois aussi efficace que possible en termes de ressources présentent donc un grand potentiel pour la protection de l'environnement en général et peuvent également contribuer directement et indirectement à la protection du climat. La recherche et la collaboration avec l'industrie (p. ex. construction, chimie) sur les possibilités d'une utilisation aussi efficace que possible de la ressource bois doivent être poursuivies. Le cas échéant, il convient d'encourager, par le biais du soutien de l'État ou de la mise en place ciblée d'incitations économiques pour les propriétaires forestiers, l'existence et l'exploitation sur le marché des utilisations du bois les plus judicieuses sur le plan écologique (p. ex. bois de construction ou bois énergie).

Comme l'a clairement montré l'analyse des scénarios, la capacité d'approvisionnement de la forêt dépend directement de la rentabilité de la sylviculture nationale, de la transformation et de la valorisation du bois en aval et de la demande en bois. Dans ce contexte, les évolutions externes sur le marché international du bois jouent un rôle important. La formation des prix des produits en bois qui en résulte a une influence sur la question de savoir si et dans quelle mesure la chaîne de valeur ajoutée suisse peut s'affirmer face à la concurrence internationale et si une exploitation et une valorisation globales du potentiel du bois, dépassant certains segments de marché, sont possibles (voir par exemple le scénario C-1 versus le scénario C-2).⁵²

51 L'utilisation en cascade et l'utilisation multiple signifient que l'exploitation doit commencer par la ligne de valorisation qui présente la plus grande valeur ajoutée, qui offre le plus grand avantage écologique et qui permet une utilisation multiple (voir aussi la politique de la ressource bois de l'OFEV, de l'OFEN et du SECO).

52 Outre les défis structurels auxquels la Suisse est confrontée (normes, coûts salariaux, économies d'échelle relativement faibles), qui entravent la compétitivité de la transformation nationale par rapport à l'importation de bois ou de produits en bois étrangers, on observe actuellement des efforts politiques contraires dans le contexte international. Celles-ci peuvent conduire à une augmentation des prix internationaux du bois par le biais d'un endiguement de l'exploitation

D'autres aspects essentiels concernent les capacités de transformation, la professionnalisation des entreprises et des exploitations forestières, la disponibilité d'une main-d'œuvre hautement qualifiée ainsi que la capacité et la volonté d'innover tout au long de la chaîne de création de valeur. Concernant cette dernière en particulier, l'ampleur du changement climatique et le besoin qui en découle d'adapter la forêt (essences, diversité) sont essentiels. L'exploitation de peuplements d'arbres modifiés (tendance à la réduction de la taille et à l'augmentation du nombre de feuillus) nécessiterait une adaptation des systèmes de production et des gammes de produits, ce qui impliquerait des investissements importants dans les friches de transformation du bois. Pour pouvoir les réaliser, il serait essentiel de disposer d'une grande sécurité en matière de planification et donc d'investissement, afin de pouvoir anticiper suffisamment cette vaste transformation des chaînes de création de valeur. Afin de maximiser la plus-value écologique de l'exploitation du bois, la fabrication et l'utilisation des produits devraient, par rapport à aujourd'hui, être davantage orientées vers des applications de haute qualité (p. ex. construction en bois) et les cascades qui s'ensuivent, et ces applications devraient également faire l'objet d'une demande suffisante. Le rôle de l'État, en étroite collaboration avec les autres acteurs de la forêt, est d'aménager un paysage d'investissement correspondant (cf. champs d'action relatifs à la recommandation 3 «Développer la valorisation durable de la ressource bois» au chapitre 5.2) et d'harmoniser de manière optimale les activités de politique sectorielle avec cet objectif de gestion de la ressource.

5.2 Recommandations stratégiques et champs d'action

Les relations établies et les scénarios permettent de formuler diverses recommandations d'ordre général qui peuvent fournir des points de repère pour l'élaboration des stratégies futures de la Confédération, des cantons et des autres acteurs tels que l'économie forestière et l'industrie du bois.

Ceux-ci sont sommairement résumés à la fin de la présente étude dans l'aperçu suivant (cf. Figure 10) et sont ensuite développés sous forme de champs d'action concrétisés.

Elles doivent être considérées comme des contributions indépendantes et neutres, qui découlent directement des conclusions de la présente étude et de la base de connaissances analysée. Elles se réfèrent aux leviers permettant de prévenir les évolutions à risque ou de soutenir les évolutions futures souhaitées. En raison des interdépendances multiples et complexes de la structure d'action «forêt et bois» (cf. Figure 7 et notamment Figure 8 au chap. 3.2.3), les différentes recommandations et champs d'action doivent être étroitement liés et, dans la perspective de la modification de systèmes complexes, ne doivent pas être considérés isolément et coordonnés entre eux. Seule une gestion coordonnée et harmonisée du système entre les différents

industrielle du bois à l'étranger et avoir ainsi un effet positif sur la compétitivité de la transformation et de l'utilisation du bois en Suisse (p. ex. règlement européen visant à éviter la déforestation, European Green Deal, reboisement, chaînes d'approvisionnement sans déforestation).

acteurs permettra de tenir suffisamment compte des multiples prestations de la forêt.

Recommandation 1

Stratégie de gestion et de construction forestières intégrative (multi-performance) et prospective



Développement proactif d'une stratégie de gestion et de construction forestières prévoyante, bénéficiant d'un large soutien et axée sur la fourniture des multiples prestations forestières, afin de garantir à l'avenir les prestations multifonctionnelles de la forêt suisse au niveau le plus élevé possible et de les valoriser.

Recommandation 2

Sensibilisation, base de connaissances / d'informations et professionnels qualifiés



Création de la base de connaissances et d'informations nécessaire et renforcement de l'échange d'expériences pour une gestion durable de la forêt et une valorisation de qualité du bois tout au long de la chaîne de création de valeur de la forêt et du bois (de la sylviculture à l'utilisation des produits en bois).

Recommandation 3

Développer la valorisation durable de la ressource bois



Augmenter et exploiter le potentiel de bois durablement et économiquement utilisable dans la sylviculture et l'économie du bois jusqu'à l'utilisation de haute qualité de la ressource bois avec un bénéfice écologique maximal et une haute valeur ajoutée dans des utilisations en cascade aussi coordonnées que possible.

(→ Séquestration, stockage et substitution, contribution au zéro émission nette de GES en 2050, transition énergétique, économie circulaire biosourcée, sécurité d'approvisionnement / approvisionnement économique du pays).

Recommandation 4

Approche politique globale de problèmes et d'objectifs supérieurs



En raison des diverses interfaces avec d'autres domaines politiques (p. ex. énergie, climat, ressources, biodiversité, approvisionnement économique du pays, aménagement du territoire, agriculture, protection des infrastructures et de la population), une approche politique intégrative et transversale est essentielle pour répondre aux exigences multifonctionnelles de la forêt et pour orienter de manière coordonnée différentes politiques sectorielles vers les objectifs sociaux supérieurs.

Figure 10 Aperçu des 4 recommandations et de leur orientation fondamentale.

Les quatre recommandations sont détaillées ci-dessous, ainsi que les différents champs d'action.

1 Stratégie de gestion et de construction forestières intégrative (multi-performance) et prospective



Développement proactif d'une stratégie de gestion et de construction forestières prévoyante, bénéficiant d'un large soutien et axée sur la fourniture des multiples prestations forestières, afin de garantir et de valoriser les prestations multifonctionnelles de la forêt suisse au plus haut niveau possible, même dans les conditions futures.

Champs d'action

1.1 Maintenir et promouvoir la santé des forêts afin d'améliorer la résilience des forêts face aux facteurs de perturbation et d'assurer les services forestiers (services d'habitat et de biodiversité, services de régulation), par exemple en

- la réduction des apports d'azote par dépôt humide et sec en forêt et des effets négatifs qui y sont liés sur les écosystèmes (eutrophisation et lessivage des nutriments qui en résulte et acidification des sols (coordination nécessaire avec d'autres acteurs, notamment l'agriculture),
- éviter la propagation des espèces envahissantes,
- Contrôle de la charge de gibier⁵³
- Adaptation de la structure forestière (cf. champ d'action suivant)

Indicateurs de suivi possibles

- Apports d'azote dans la forêt suisse (kg d'azote par hectare et par an)

- 1.2 Adapter le plus tôt possible et de manière conséquente la structure de la forêt (essences, diversité des essences, répartition des âges) à l'évolution des conditions climatiques et environnementales par un rajeunissement ciblé de la forêt, afin de pouvoir maintenir la santé et la résilience des écosystèmes forestiers même en cas d'augmentation des événements perturbateurs et des conditions extrêmes.⁵⁴ (Le besoin, l'intensité et l'urgence temporelle du réaménagement forestier dépendent directement de l'ampleur du réchauffement climatique.

Indicateurs de suivi possibles

- Prévisions climatiques actuelles concernant l'augmentation de la température moyenne en Suisse et dans différentes régions
- Composition des essences et répartition des âges
- Existence de stratégies appropriées et de processus correspondants

- 1.3 Concevoir suffisamment tôt et dans la mesure nécessaire des incitations financières pour les propriétaires forestiers par le biais du soutien de l'État, afin que la planification et la mise en œuvre de mesures de gestion et de sylviculture forestières soient suffisamment rentables pour garantir les prestations souhaitées par la politique et la société (services liés à l'habitat et à la biodiversité, services de régulation, services de bien-être).

Indicateurs de suivi possibles

- Montant des dépenses publiques et autres compensations/contributions (comme les contrats de partenariat, par exemple avec les fournisseurs d'eau ou les associations de protection de la nature) pour soutenir et promouvoir les services forestiers autres que l'exploitation

53 L'abrutissement par le gibier est une problématique majeure dans le contexte de l'aménagement de forêts résilientes et viables par le biais d'un rajeunissement ciblé et a donc une influence sur les prestations fournies par la forêt (notamment la production de bois/l'approvisionnement, la protection et la régulation ; cf. champ d'action suivant).

54 Voir par exemple à ce sujet: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, FVA (2021). Artensteckbriefe 2.0. Alternative Baumarten im Klimawandel: Eine Stoffsammlung. Freiburg: FVA.

du bois (habitat et biodiversité, régulation des écosystèmes et du climat, protection de la population et des infrastructures et loisirs et détente)

- Part des recettes non liées au bois dans les recettes totales des entreprises forestières

- 1.4 Mettre en œuvre une approche différenciée au niveau régional dans la gestion forestière, qui exploite les synergies entre les différentes prestations forestières et dissocie autant que possible dans l'espace les demandes d'utilisation conflictuelles (p. ex. certaines activités de loisirs et de détente).

2 Sensibilisation, base de connaissances / d'informations et des professionnels qualifiés



Création de la base de connaissances et d'informations nécessaire et renforcement de l'échange d'expériences pour une gestion durable de la forêt et une valorisation de qualité du bois tout au long de la chaîne de création de valeur de la forêt et du bois (de la sylviculture à l'utilisation de produits en bois).

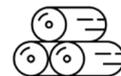
Champs d'action

- 2.1 Adapter en permanence le système éducatif aux exigences futures en matière de gestion et de sylviculture afin de transmettre des connaissances et de constituer une main-d'œuvre hautement qualifiée, par exemple en
 - Refléter les orientations actuelles de la recherche et l'offre de formation en fonction des besoins de connaissances pour une conception durable de la forêt et, le cas échéant, exercer une influence sur les filières de formation et les priorités de recherche soutenues financièrement par l'État (Confédération, cantons) (en étroite concertation avec les APD compétentes, organisation du monde du travail).
- 2.2 Créer de nouveaux réseaux et renforcer ceux qui fonctionnent déjà entre les acteurs «forêt et bois» (recherche, formation, politique, associations et pratique) et les plates-formes, afin de promouvoir les échanges nécessaires entre les acteurs clés tout au long de la chaîne de valeur et de se concentrer davantage sur les tâches à long terme.
- 2.3 Développement de bases d'informations et de données et renforcement de l'échange d'expériences sur la forêt suisse comme base d'une gestion et d'un aménagement forestiers adaptés à la station et idéalement orientés vers la fourniture future de prestations (cartographie de la station en tenant compte des facteurs de la station et des influences

environnementales, comme par exemple les propriétés du sol, l'exposition, l'altitude).

- 2.4 Campagnes d'information ciblées pour sensibiliser les acteurs «forêt et bois» aux enjeux des conséquences à moyen et long terme du changement climatique sur la forêt suisse, ses prestations et, en aval, la transformation et la valorisation de la ressource bois, et pour encourager le dialogue et l'échange d'expériences entre les acteurs.

3 Développer la valorisation durable de la ressource bois



Augmentation et exploitation du potentiel de bois durablement et économiquement exploitable dans la sylviculture et la filière bois jusqu'à l'utilisation de haute qualité de la ressource bois avec un bénéfice écologique maximal et une valeur ajoutée élevée dans des utilisations en cascade aussi coordonnées que possible.

(Séquestration, stockage et substitution, contribution au zéro émission nette de GES en 2050, transition énergétique, économie circulaire biosourcée, sécurité d'approvisionnement / approvisionnement économique du pays)

Champs d'action

- 3.1 Coordination des activités nécessaires au rajeunissement et à l'entretien des forêts tout au long de la chaîne de création de valeur (sylviculture et exploitation forestière, transformation du bois, fabrication de produits, côté application ou côté demande), afin d'orienter les futurs assortiments de bois vers la transformation et la valorisation du bois en aval, sous forme d'assortiments de produits de haute qualité et demandés.

(☞ Développement orienté vers le marché de la forêt, des assortiments de bois et des produits en bois en tenant compte du changement climatique)

- 3.2 Développement et adoption à grande échelle d'innovations dans la sylviculture et la transformation du bois (automatisation, numérisation) afin d'améliorer l'efficacité de la chaîne de valeur et de l'adapter à temps à l'évolution des stocks d'arbres et des assortiments de bois (→ Sylviculture X.0 et Industrie 4.0), par exemple par le biais de

— Extension et focalisation de la promotion étatique de l'innovation (par ex. promotion d'installations pilotes et de démonstration et de projets phares) dans le domaine d'une utilisation et d'une valorisation durables et porteuses d'avenir de la ressource bois, de la transformation à l'application en passant par le développement de produits (par ex. via le plan d'action bois, l'encouragement de la recherche sur la

forêt et le bois en Suisse, l'UTF, Innosuisse, des instruments comme un éventuel «fonds climatique»).

- Renforcer l'échange et le transfert de connaissances entre les acteurs «forêt et bois» autour des «bonnes pratiques» et pour améliorer la coordination et l'harmonisation des activités des différents acteurs de la chaîne de création de valeur.

- 3.3 Mise à disposition d'aides à l'investissement appropriées pour la sylviculture et les entreprises de transformation du bois, afin de pouvoir mieux faire face aux adaptations coûteuses des infrastructures et à l'adoption d'innovations (par ex. par des crédits d'investissement sous forme de prêts sans intérêts, de contributions à fonds perdu).
- 3.4 Pousser à une utilisation de haute qualité du bois suisse, axée sur l'utilisation en cascade, par le biais de la fonction d'exemple de l'État dans le cadre d'un approvisionnement durable vécu de manière conséquente (par ex. pour les bâtiments publics ou les ouvrages de génie civil et d'infrastructure), afin de déclencher la demande et les dynamiques positives dans les chaînes de création de valeur (innovations, effets d'apprentissage et d'échelle, etc.).
- 3.5 Encourager ou soutenir l'utilisation et la valorisation du bois suisse dans des segments de marché qui présentent une grande utilité écologique (p. ex. le bois comme matériau de construction, l'utilisation matérielle de la lignine, de la cellulose, de l'hémicellulose dans le cas de bois «de qualité inférieure»), mais qui ne sont pas suffisamment compétitifs en Suisse en raison des structures et de l'évolution du marché international du bois et/ou des facteurs de localisation.

4 Approche politique globale pour les problèmes et objectifs globaux



En raison des diverses interfaces avec d'autres domaines politiques (p. ex. la politique énergétique, la politique climatique, la politique des ressources, la biodiversité, l'approvisionnement économique du pays, l'aménagement du territoire, l'agriculture, la protection des infrastructures et de la population), une approche politique intégrative et transversale est essentielle pour répondre aux exigences multifonctionnelles de la forêt et pour orienter de manière coordonnée différentes politiques sectorielles vers les objectifs sociaux supérieurs.

Champs d'action

- 4.1 Mise en place ou renforcement de structures et de processus politiques permettant une coordination plus étroite entre différents domaines politiques et répondant ainsi mieux aux thématiques et objectifs sociétaux supérieurs.
- 4.2 Meilleure coordination des efforts en matière de politique énergétique, climatique et des ressources dans le sens de l'objectif commun de zéro émission nette de GES.
- 4.3 Développer la mise en réseau et la collaboration entre les différents secteurs de l'administration et la pratique, afin de mieux atteindre les objectifs communs en exploitant les synergies ou de mieux identifier les intérêts et objectifs conflictuels (tradeoffs) et de les aborder ensemble et de manière constructive dans le sens de la meilleure solution de compromis globale, par exemple en
 - Renforcer en particulier le dialogue sur la pesée des intérêts entre protection et exploitation (conflit fondamental entre l'exploitation du bois, mais aussi des loisirs, et les préoccupations de la protection de la nature pour le maintien d'écosystèmes forestiers proches de la nature, diversifiés et biodiversifiés).

A1 Analyse de l'environnement et du système

A1.1 Longue liste de mots-clés issus de l'analyse bibliographique

Tableau 13 Longue liste de mots-clés issus de l'analyse bibliographique

Écologie/ Environnement	
Facteurs clés / mots-clés principaux	Description
Développement et modification des écosystèmes par le changement climatique	<p>Événements météorologiques extrêmes plus fréquents/plus intenses/plus longs</p> <p>Précipitations violentes/chutes de neige plus fréquentes/intensives</p> <p>Inondations</p> <p>Hivers peu enneigés (= plus de pluie)</p> <p>Températures extrêmes/gel, plus de jours de canicule</p> <p>Sécheresse en été (sols secs, périodes prolongées de faible pluviométrie)</p> <p>Vagues de chaleur</p> <p>Feu de forêt</p> <p>Augmentation des risques naturels gravitationnels</p> <p>chutes de pierres (permafrost), avalanches, coulées de boue)</p> <p>Importantes quantités de bois endommagé</p> <p>Déplacement de la limite des arbres vers le haut en raison du changement climatique (températures plus élevées)</p> <p>Maladies et ravageurs (organismes nuisibles tels que les scolytes)</p>
Taux d'introduction croissant d'espèces animales, végétales et fongiques étrangères	Depuis l'année 2005
Concurrence croissante en matière d'utilisation des sols	
Perte d'espèces et de ressources génétiques	
Forêt	<p>Structure de la forêt</p> <p>Vitalité et santé de la forêt</p> <p>Etat des forêts</p> <p>Bois utilisable</p> <p>État de la forêt de protection</p> <p>Gestion/utilisation antérieure de la forêt</p> <p>Développement de la sylviculture</p> <p>Propriété forestière</p> <p>Chasse/gibier</p> <p>Biodiversité</p> <p>Diversité biologique (essences, structure, rajeunissement, essences introduites, bois mort, proximité de la nature et valeurs des biotopes, forêts protégées)</p>

Politique

Facteurs d'influence / mots clés principaux Description

Politique économique

Environnement et politique de protection de la nature

Politique de la technologie, de l'innovation et de la recherche

Stratégie climatique et stratégie énergétique 2050

Objectifs climatiques

Stratégie d'adaptation au changement climatique

Accord de Paris sur le changement climatique 2015

Scénarios climatiques 2060, protection du climat

Stratégie Biodiversité

Campagnes à long terme comme WOOD-VETIA

Politique de la ressource bois (stratégie/objectifs)

1. l'utilisation du bois et des produits en bois suisses augmente
2. le bois et les produits en bois d'origine suisse sont mis à disposition, transformés et valorisés à tous les niveaux de manière durable et en fonction de la demande
3. la force d'innovation assure la compétitivité de la filière forêt-bois et bois-énergie

Marge de manœuvre financière limitée des pouvoirs publics

Économie/commerce et technologie

Facteurs d'influence / mots clés principaux Description

Développement économique en Suisse

Marché et prix du bois

Les scieries sont souvent massivement sur approvisionnées en assortiments de qualité moyenne et inférieure, mais sous-approvisionnées en assortiments de bois frais. L'offre supérieure à la moyenne d'assortiments récoltés en raison du stress dû à la sécheresse et aux attaques de

	bostryches a des répercussions nettement négatives sur la situation des prix.
Compétitivité de l'économie suisse	
Marché du travail suisse	
Relations entre la CH et l'UE	
Évolution de l'approvisionnement mondial en ressources et en matières premières	la consommation croissante de ressources entraîne une raréfaction des matières premières (augmentation de la consommation mondiale d'énergie), un renforcement du commerce international/une dépendance de la CH vis-à-vis de la situation mondiale, une efficacité croissante des ressources et le développement technique
Mondialisation de l'économie	L'économie mondiale est en pleine croissance, ce qui accroît l'interdépendance des États. La Suisse entretient des accords commerciaux multilatéraux avec des pays de toutes les régions du monde. L'immigration reste élevée
Progrès et développement technologiques	Une croissance économique élevée augmente la consommation de ressources. L'utilisation de nouvelles technologies offre des possibilités de limiter la charge sur l'environnement. Si les moyens technologiques et financiers font défaut, l'environnement subit une pression accrue.
	Le bois, matière première renouvelable et climatiquement neutre, peut apporter une contribution essentielle à la transformation de la Suisse d'une société et d'une économie basées sur les énergies fossiles en une société et une économie basées sur la biomasse.
Le bois, un matériau de construction	La construction en bois est en plein essor en Suisse
	des normes de construction définies, des directives d'achat formulées et des incitations fiscales mises en place par les pouvoirs publics. Remplacer les matériaux à forte émission et à forte consommation d'énergie par des matériaux de construction et des combustibles issus de bois indigène, alléger le bilan climatique et énergétique de la Suisse.
	Éducation et recherche (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat GIEC)
	Innovation dans la récolte, la transformation et l'utilisation du bois
Ressources forestières	Surface et fonctions forestières Emplacement et accès Réserve de bois (en augmentation, arbres vivants: 421 millions de m3 = 350m3/ha), nombre de troncs et essences --> augmentation de la surface forestière, surtout à haute altitude dans les Alpes => capacité de puits de CO ₂ de la forêt suisse a donc augmenté Types de forêts, structure et structure d'âge Biomasse et stock de carbone
Production de bois	Planification et certification, gestion forestière, récolte de bois (1/2 de la forêt suisse bien exploitée, le reste moyennement ou mal. à cause de la topographie), 'accroissement, exploitation et mortalité', assortiments de bois rond et exploitation de bois derby, augmentation des quantités de bois endommagé en raison du réchauffement climatique

Société

Facteurs d'influence / mots clés principaux	Description
---	-------------

Attentes de la société en matière de paysage et de qualité de vie	Loisirs: 94% de la population se rend régulièrement en forêt, détente & relaxation. Appréciation et utilisation de la forêt
Détente et loisirs des personnes en forêt, tourisme	influencé par les tendances/pandémies futures
Croissance de la population	Immigration en Suisse: entraîne un besoin accru d'énergie et de matières premières et nécessite plus d'espace pour la détente et les loisirs
Sensibilisation à l'environnement/éducation et comportement	Utilisation de produits en bois
Développement régional	
Travail dans et autour de la forêt	

A1.2 Liste détaillée des facteurs d'influence

Tableau 14 Liste détaillée des facteurs d'influence

Facteurs d'influence		
STEEP	Environnement (contexte)	Système Forêt et Bois (structure)
Social/Société	Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt	Valorisation sociale des fonctions de la forêt (par ex. produits du bois locaux)
	Conscience et comportement environnemental	
	Tourisme, détente et comportement en matière de loisirs	
	Faire face aux changements démographiques	
Technologie	Utilisation de nouvelles technologies de l'énergie et des matériaux	Développement technique et innovation dans la chaîne d'approvisionnement (gestion, suivi, mise en réseau, récolte, transformation et utilisation du bois)
		Développement technique et innovation Fin de vie
Économie et affaires	Evolution de l'utilisation des surfaces d'habitat, de transport et d'agriculture: concurrence pour l'utilisation des surfaces	(Exigence de) résilience de la forêt et effet protecteur
	Évolution de l'approvisionnement mondial en ressources (bois) et en matières premières (bois)	Subventions pour la gestion des forêts
	Développement régional	Rentabilité des entreprises forestières
	Marché mondial du bois / Pricing	Rentabilité Entreprises de l'industrie du bois
	Développement économique	Potentiel d'exploitation de bois (quantité et qualité de la récolte)
Écologie/environnement	Effets régionaux du changement climatique global - phénomènes météorologiques extrêmes, précipitations, température, déplacement de la végétation, espèces envahissantes, risques naturels	Choix des essences, transformation de la forêt, adaptation des essences
	Pollution de l'air, apport d'azote	Biodiversité forestière (espèces et ressources génétiques)
		Introduction et propagation d'organismes nuisibles et d'espèces envahissantes
	Chasse/gibier	
Politique	Politique énergétique et climatique	
	Politique de l'environnement et de la nature	

Politique d'aménagement du territoire,
politique régionale et politique agri-
cole

Rôle de la forêt dans la protection du
climat (p. ex. exigence de puits de CO
)²

A1.3 Facteurs d'influence dans le concept STEEP

Tableau 15 Facteurs d'influence dans le concept STEEP

	Société	Technologie	Economy	Ecologie
Tendances	L'évolution des valeurs dans une société mondialisée Évolution de la population (croissance, démographie)	les innovations: Numérisation/ virtualisation	Économie mondiale/ Mondialisation	Le changement climatique et ses conséquences
Facteurs clés: Contexte	Exigences sociales envers la forêt (comportement de loisirs, tourisme et mobilité)	Utilisation de nouvelles technologies de l'énergie et des matériaux	Marché/commerce international du bois (quantités, prix, qualité) Utilisation des surfaces pour l'habitat, les transports et l'agriculture (concurrence entre les surfaces)	Effets régionaux du changement climatique: (précipitations, température, phénomènes météorologiques extrêmes, déplacement des zones de végétation)
Facteurs clés: Système Forêt et bois	Appréciation et utilisation de la forêt par la société (y compris les parties prenantes de la forêt)	Innovations techniques dans toute la chaîne de création de valeur (cascades d'utilisation: matériaux, énergie) Utilisation du bois	Demande de bois (globale, nationale) - par essence/usage Structures de la propriété forestière (privée-publique, petite-grande) Potentiel d'exploitation de bois (quantité, qualité) Rentabilité des entreprises forestières Rentabilité Entreprises de l'industrie du bois Gestion/aménagement des forêts	Pression des rivaux, espèces envahissantes

A2 Analyse de scénarios

A2.1 Expressions des facteurs clés

FC 1	Les attentes de la société vis-à-vis de la forêt	Environnement	
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée			
Plus d'informations	Conformément à la politique forestière de la Confédération, objectif 10, et à la stratégie pour les loisirs et la détente en forêt, l'objectif est de satisfaire les visiteurs de la forêt par l'offre d'activités de loisirs et de détente ⁵⁵ ou de maintenir les exigences de la société en matière de services de bien-être. ⁵⁶	L'importance pour la société du service d'approvisionnement (production de bois) augmente ; le service de régulation reste à son niveau élevé actuel ; les services culturels diminuent ; l'exigence de prestations en matière de biodiversité augmente pour atteindre presque 100% des citations en tant que fonction particulièrement importante. ⁵⁷	La population se désintéresse de la forêt et n'apprécie plus ses fonctions, ce qui s'accompagne d'une forte diminution de la demande d'utilisation de la forêt (par rapport à toutes les prestations).
FC 2	Commande de prestations forestières sans exploitation de bois	Environnement	
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Forte concentration sur la protection et la biodiversité	Promotion modérée des forêts de protection et de la biodiversité	Négligence des prestations forestières non rémunérées sur le marché
Plus d'informations	La prestation de la forêt protectrice est garantie. La biodiversité au sens d'un service lié à la biodiversité est maintenue et améliorée de manière ciblée. ⁵⁸ Les services de régulation (autres que la protection) et les services de bien-être de l'État doivent être maintenues et garanties. ⁵⁹	Augmentation des contributions fédérales aux forêts protectrices à 107 millions de CHF / an ; à la biodiversité à 42 millions de CHF / an ; ce qui correspond à un doublement. ⁶⁰ Contributions des cantons très volatiles, impossibles à estimer.	Les pouvoirs publics ne commandent plus de prestations forestières sans exploitation du bois.
SF3	Marché / commerce international du bois	Environnement	

55 OFEV (2013). Politique forestière 2020: Visions, objectifs et mesures pour une gestion durable des forêts suisses. Berne: Office fédérale de l'environnement

56 OFEV (2018). Stratégie pour la récréation en forêt 2018, « Objectif 1: La population utilise la forêt et contribue ainsi à la promotion de son activité physique et de sa santé physique et mentale. »

57 Tendence tirée de WaMoS2 et WaMoS3 par rapport à la question: "Parmi les fonctions suivantes de la forêt, lesquelles jugez-vous particulièrement importantes pour la population suisse ?"

58 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectifs n° 3 et n° 4

59 Cf. loi sur les forêts (LFo), art. 1c et objectif 10 de la Politique forestière 2020

60 Mise à jour de l'évolution basée sur les contributions fédérales versées de 1972 à 2016 à partir de https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/wald-holz/fachinfo-daten/grafik_bundesbeitraege1988-2007.pdf.download.pdf/grafik_bundesbeitraege1972-2016.pdf

Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Réduction de Dépendance aux importations	Augmentation de Dépendance aux importations	Très grande Dépendance des importations
Plus d'informations	L'utilisation du bois et des produits en bois suisses augmente. Orientation vers le marché à tous les niveaux de transformation, afin que le bois indigène puisse mieux s'imposer sur les débouchés nationaux et internationaux. Réduire les exportations de bois brut. ⁶¹	Augmentation de la part des importations dans la demande CH à 60%. La récolte de bois CH augmente d'environ 15%. La demande CH (consommation de bois) stagne à 10 000 000 m ³ . ⁶²	Le prix du bois s'effondre, la part des importations passe à 80%.
FC 4			
Concurrence pour les surfaces		Environnement	
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Surface forestière constante	Augmentation de la surface forestière (surtout dans les régions périphériques)	Déplacement de la forêt du Plateau vers les régions périphériques
Plus d'informations	La surface forestière est préservée (limite statique de la forêt, interdiction de défricher, assouplissement du remplacement réel ⁶³). ⁶⁴	La surface forestière totale augmente de 4% au total, avec une augmentation d'environ 1% sur le Plateau. ⁶⁵	La surface forestière reste la même, mais elle diminue fortement sur le Plateau, car elle laisse la place aux infrastructures et à l'agriculture. Suppression du principe de compensation en nature.
FC 5			
Changement climatique		Environnement	
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	+ 1.5 °C	+ 2.5 °C	+ 4.4 °C
Plus d'informations	La température moyenne augmente au maximum de 1,5°C à l'échelle mondiale (année de référence 2019). ⁶⁷	La température moyenne en Suisse augmente d'environ 2,5°C (année de référence: 2019). ⁶⁷	La température moyenne en Suisse augmente d'environ

61 Ofev (2021) Politique de la ressource bois 2030, généralement et objectif n° 1

62 Mise à jour de l'évolution basée sur les annales de la forêt et du bois 2010 à 2020

63 Assouplissement de la compensation en nature: dans les régions où la surface forestière augmente ou pour ménager des zones de grande valeur paysagère ou des terres cultivables, il est exceptionnellement possible de déroger au principe de la compensation en nature (reboisements) dans la même région.

64 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectif n° 5

65 Mise à jour de l'évolution sur la base de la «L'économie forestière en Suisse, Statistique de poche 2010 » et de la « L'économie forestière en Suisse, Statistique de poche 2020 ». Données de l'OFS (2020). Surface forestière et récolte de bois. URL: <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/aktuell/neue-veroeffentlichungen.assetdetail.13587232.html>

67 Scénarios climatiques suisses CH2018

	La Suisse veut atteindre «zéro net» d'ici 2050. ⁶⁶		4,4°C (année de référence: 2019). ⁶⁸
FC 6	Recherche et éducation		Système
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Adéquation aux besoins futurs	Trop peu axé sur les besoins futurs	Pas du tout orienté vers les besoins futurs
Plus d'informations	La formation, la recherche et le transfert de connaissances sont axés sur une gestion et une exploitation forestières durables et équilibrées. La mise en œuvre des nombreuses mesures de cet objectif est en principe en bonne voie. Des mesures s'imposent dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la formation professionnelle. ⁶⁹	La recherche, l'éducation et le transfert de connaissances restent insuffisamment orientés vers une gestion forestière et une exploitation du bois durables et équilibrées. ⁷⁰	L'éducation et la recherche ne sont pas axées sur les connaissances nécessaires à une gestion et à une utilisation durable et équilibrée des forêts.

FC 7	Innovation Chaîne de valeur du bois		Système
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Une sylviculture et une exploitation du bois innovantes	Stagnation au niveau actuel	Un degré d'innovation en baisse
Plus d'informations	Fournir des matières premières renouvelables et réutilisables pour de nombreuses applications dans l'économie (construction, ameublement, alternative au plastique et aux composites, produits de base pour l'industrie chimique, etc.) ⁷¹ Promouvoir le bois, notamment en soutenant des projets de recherche et de développement innovants qui, dans l'optique d'une gestion durable des forêts, améliorent les bases de données, les possibilités de vente et	Etant donné que les évolutions ont stagné ces dernières années, on suppose que les investissements bruts des exploitations restent à peu près stables à 100 CHF / ha. ⁷³ Un niveau d'investissement à peu près constant est également supposé pour la filière bois.	Le développement des produits en bois et la collaboration avec d'autres branches n'ont pas lieu dans la mesure nécessaire. Les investissements des entreprises diminuent.

66 Séance du Conseil fédéral du 28 août 2019

68 Scénarios climatiques suisses CH2018

69 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectif n° 11

70 Sur la base de la situation actuelle en 2019, en tenant compte des développements dans les hautes écoles

71 Mesures de préservation des ressources et d'économie circulaire (MARK) 2022 de Pan Bern AG (2021): Rapport sur les ateliers «Herausforderungen Wald» organisés par l'OFEV en été 2021.

73 BFH (2020): Réseau d'exploitations forestières de la Suisse, mise à jour basée sur l'évolution des années 2010, 2013, 2016, 2019

	de valorisation ou l'efficacité des ressources. ⁷²		
FC 8	Santé et résilience des forêts		Système
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Une forêt saine, riche en structures et résiliente	Amélioration de la diversité structurelle avec une diversité d'essences réduite	Forêt malsaine, pauvre en structure, non résiliente
Plus d'informations	La biodiversité est riche et réactive aux changements. L'objectif de 2 îlots de vieux bois/km ² et de 3-5 arbres-habitat/ha est atteint. ⁷⁴ Les émissions d'azote provenant de sources très diverses sont limitées ⁷⁵ . L'apport d'azote est limité à 20 kg N / ha / an au maximum. ⁷⁶ Les sols forestiers, l'eau potable et la vitalité des arbres ne sont pas menacés par des apports de substances, une gestion inappropriée et des effets physiques correspondants. ⁷⁷	Légère amélioration/augmentation de la densité de la couronne. ⁷⁸ La part présentant une faible diversité structurelle diminue légèrement (lisières de forêt) et les peuplements présentant une diversité structurelle accrue augmentent. Dans l'ensemble, la diversité structurelle augmente et le nombre d'arbres épais augmente. ⁷⁹ Stagnation des apports d'azote à un niveau trop élevé ⁸⁰ Le hêtre et l'épicéa, les deux essences les plus fréquentes en Suisse, sont particulièrement touchés par les dégâts de la sécheresse. ⁸¹	La santé et la résilience des forêts diminuent, elles se caractérisent par une faible diversité structurelle et une faible densité des couronnes. La majorité des arbres n'est pas résiliente à la sécheresse croissante. Un apport durablement élevé d'azote modifie les conditions du site à grande échelle. Une acidification des sols à grande échelle détériore la disponibilité des nutriments et donc, en de nombreux endroits, la qualité des sols.

72 Ordonnance sur les forêts, art. 37b, état au 1^{er} juillet 2021

74 OFEV (2015) Biodiversité en forêt: objectifs et mesures: Domaine de mesures 2 « Promouvoir le vieux bois et le bois mort »

75 Ordonnance sur la protection de l'air, état au 1^{er} janvier 2022

76 Valeurs limites pour les écosystèmes forestiers, voir [www.bafu.admin.ch/Accueil/Thèmes/Dangers naturels/Données, indicateurs et carte/Indicateurs /Indicateur Apport d'azote dans la forêt](http://www.bafu.admin.ch/Accueil/Thèmes/Dangers_naturels/Données_indicateurs_et_carte/Indicateurs/Indicateur_Apport_d_azote_dans_la_forêt)

77 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, Objectif n° 7

78 Mise à jour de l'évolution basée sur: [www.bafu.admin.ch/Accueil/Thèmes/Thèmes/Dangers naturels/Données, indicateurs et carte/Indicateurs /Indicateur de la défoliation](http://www.bafu.admin.ch/Accueil/Thèmes/Thèmes/Dangers_naturels/Données_indicateurs_et_carte/Indicateurs /Indicateur_de_la_défoliation)

79 WSL, Forum für Wissen 2020: Entwicklung der Strukturindikatoren und Gehölzartenvielfalt im Schweizer Wald: Ergebnisse aus 30 Jahren Landesforstinventar LFI, p. 81 – 88 (dans la version allemande)

80 OFEV (2014). Natürliche Ressourcen in der Schweiz, Umwelt: Stickstoff – Segen und Problem ; OFEV (2021) Dossier Composés azotés <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/dossiers/magazine2021-1-dossier/composes-azotes.html>

81 WSL (2020). Sécheresse de l'été 2018: un dixième des forêts d'Europe centrale ont souffert d'une chute prématurée du feuillage . URL: <https://www.wsl.ch/fr/2020/translate-to-francoesisch-11/secheresse-de-lete-2018-un-dixieme-des-forets-deurope-centrale-ont-souffert-dune-chute-prematuree-du-feuillage.html> ; et application de l'application FORTE Future développée par le National Centre for Climate Services NCCS (2021)

FC 9	Services de biodiversité et de protection		Système
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitu-	Risque
Désignation abrégée	A un niveau élevé garanti	Recul de la biodiversité et renforcement de la fonction de protection	Forte diminution des espèces et fonction protectrice insuffisante
Plus d'informations	<p>La biodiversité et ses services écosystémiques sont préservés à long terme.⁸² Aide financière dans le cadre de conventions-programmes pour des mesures où les habitats forestiers de grande valeur écologique sont protégés, la diversité des espèces et des gènes en forêt est encouragée et les habitats forestiers sont mis en réseau.⁸³</p> <p>Les prestations de la forêt en matière de protection des personnes et de leurs infrastructures (habitations, chemins de fer, routes, etc.) contre les dangers naturels gravitationnels sont assurées durablement à un niveau comparable à celui de l'ensemble de la Suisse.⁸⁴ La protection des zones dangereuses peut être assurée par des mesures sylvicoles.⁸⁵</p>	<p>35 % des espèces étudiées sont considérées comme menacées ; d'ici 2050, la forêt pourrait donc connaître un recul de 35 %, soit 16 640 espèces.⁸⁶</p> <p>Une augmentation de 46% des forêts de protection entretenues, soit 11 635 ha.⁸⁷</p>	<p>Forte diminution des espèces, de 80%.</p> <p>Les infrastructures nécessitant une protection ne peuvent pas être protégées par la forêt protectrice affaiblie.</p>

FC 10	Potentiel d'exploitation de bois		Système
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitu-	Risque
Désignation abrégée	Augmentation de la récolte de bois à environ 8,2 millions de m³ / an	Stagnation de la récolte de bois à environ 5 millions de m³ / an	Diminution de la récolte de bois à 3 millions de m³ / an

82 OFEV (2012). Stratégie Biodiversité Suisse

83 Orienté vers l'ordonnance sur les forêts, art. 38, état au 1^{er} juillet 2021

84 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectif n° 3

85 Ordonnance sur les forêts, article 17, état juillet 2021

86 OFEV (2020). État de la diversité des espèces en Suisse: « Les résultats montrent que les efforts consentis jusqu'à présent sont insuffisants pour préserver durablement la diversité des espèces en Suisse.» <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/etat-de-la-biodiversite-en-suisse/etat-de-la-diversite-des-especes-en-suisse.html>

87 Pour l'évolution des forêts de protection entretenues, on a procédé à une actualisation de l'évolution entre 2012 et 2020, tirée de www.bafu.admin.ch>Accueil>Thèmes>Thèmes>Dangers naturels>Données, indicateurs et carte> Indicateur >Dangers naturels forêts de protection

Plus d'informations	Récolte de bois d'au moins environ 8,2 millions de m ³ par an est visée et atteinte. ⁸⁸ Maintenir la disponibilité du bois au niveau élevé actuel, éviter la disparition liée à l'âge par l'exploitation.	La récolte de bois stagne à environ 5 millions de m ³ par an ⁸⁹ La disponibilité du bois augmente continuellement pendant une période limitée, puis diminue en raison des effets du vieillissement.	La récolte de bois est depuis peu limitée par la disponibilité du bois. En raison d'une surexploitation locale et d'une diminution de l'âge des arbres sur de grandes surfaces, celle-ci tombe clairement en dessous des 5 millions de m ³ exploités aujourd'hui par an.
---------------------	--	--	---

FC 11	Demande de bois	Système	
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Augmentation des applications de haute qualité (construction)	Augmentation de l'utilisation du bois comme source d'énergie	Diminution de l'utilisation du bois (par rapport à toutes les applications)
Plus d'informations	La demande de bois et de produits en bois suisses augmente. Sensibilisation des consommateurs de bois et utilisation du bois dans les nouvelles constructions ou les transformations. ⁹⁰	Stagnation de la demande de bois en tant que matière première industrielle, quasi-doublement de l'utilisation du bois comme source d'énergie à environ 5 millions de m ³ , baisse d'un tiers de la consommation de papier et de bois. ⁹¹	La demande en bois d'énergie et en bois d'industrie diminue.

FC 12	Structures de la propriété forestière	Système	
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Forte proportion de propriété publique et coopération accrue en matière de gestion forestière	Doublement de la surface forestière gérée par une unité	Transfert de la propriété forestière publique vers la propriété privée avec une gestion forestière insuffisante
Plus d'informations	Coopération entre les unités de gestion pour une gestion efficace. ⁹²	La part des forêts privées augmente légèrement de 2%, tandis que la part des forêts publiques diminue légèrement de 2%. La surface moyenne d'un seul tenant de forêt privée gérée par une	Les propriétaires forestiers privés achètent des forêts et se concentrent sur l'entretien des prestations d'exploitation ou renoncent à toute exploitation.

88 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectif n°1

89 Mise à jour de l'évolution basée sur les années 2004 – 2020 à partir de <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/agriculture-sylviculture/sylviculture/recolte-bois.html>

90 OFEV(2021) Politique de la ressource bois 2030: campagne « Woodvetia

91 Évolution estimée sur la base des Annuaire La forêt et le bois 2010 à 2020

92 A notre connaissance, il n'existe pas de valeurs cibles normatives pour la part de forêts en propriété publique ou pour la taille des unités de gestion. La Confédération reconnaît la petite structure actuelle de la propriété forestière suisse et la gestion peu efficace qui en découle. Elle donne des conseils sur la coopération dans des brochures, par exemple dans la brochure de 2019 « Thomas M., Müller A., Pauli B. (2019): Comment réussir des coopérations forestières en Suisse: Guide pratique et exemples concrets. Office fédéral de l'environnement, Berne. »

		<p>unité augmente très légèrement. En revanche, la surface moyenne d'un seul tenant de forêt publique gérée par une unité augmente d'environ 70 % (presque un doublement).⁹³</p> <p>La surface forestière moyenne par exploitation augmente.⁹⁴</p>
--	--	--

FC 13	Gestion et aménagement des forêts	Système	
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Équilibré et viable en termes de fonctions forestières multiples	Focalisation sur les forêts de protection	Non orienté vers la fourniture de prestations forestières (sans exploitation du bois)
Plus d'informations	<p>La gestion forestière est axée sur la fourniture des prestations forestières.</p> <ul style="list-style-type: none"> — Gestion proche de la nature pour l'amélioration de la biodiversité, protection contre les organismes nuisibles et les organismes pathogènes exotiques.⁹⁵ — Gestion forestière selon la conception NaiS⁹⁶ pour garantir la protection contre les dangers naturels même dans des conditions climatiques changeantes — Gestion des forêts adaptée à l'affluence des visiteurs pour les activités de loisirs et de détente.⁹⁷ 	<p>La part de la surface forestière productive stagne à 85%.⁹⁹</p> <ul style="list-style-type: none"> — La surface pour l'utilisation individuelle et les services écosystémiques liés à l'environnement restent les mêmes — L'exploitation économique diminue à moins d'un tiers de la surface forestière, la surface de forêt de protection augmente à 68 %. <p>Diversité des espèces ligneuses Indice¹⁰⁰:</p> <ul style="list-style-type: none"> — CH Total: 2.6 — La diversité dans les régions reste la même. <p>Les altitudes de végétation se déplacent d'environ 500</p>	<p>La surface forestière productive¹⁰² diminue</p> <p>La diversité des espèces ligneuses diminue.</p> <p>Rajeunissement de la forêt avec des essences non adaptées au climat.</p>

93 Mise à jour de l'évolution sur la base des statistiques forestières suisses 2015 et 2019 et du tableau « Exploitations forestières en Suisse, dès 2015 » de l'OFS

94 Mise à jour de l'évolution sur la base des statistiques forestières suisses 2015 et 2019 et du tableau « Exploitations forestières en Suisse, dès 2015 » de l'OFS

95 OFEV (2015) Biodiversité en forêt: objectifs et mesures

96 OFEV (2005) Gestion durable des forêts de protection

97 OFEV (2018). Stratégie pour la récréation en forêt

99 BFH (2020): Réseau d'exploitations forestières, mise à jour basée sur l'évolution des années 2010, 2013, 2016, 2019

100 Mise à jour de l'évolution basée sur: Abegg, M. ; Brändli, U.-B. ; Cioldi, F. ; Fischer, C. ; Herold, A. ; Meile, R. ; Rösler, E. ; Speich, S. ; Traub, B., 2020: Inventaire forestier national suisse IFN. Tableaux et cartes des résultats des relevés IFN 1983–2017 (IFN1, IFN2, IFN3, IFN4) disponibles sur internet. [published online 10.06.2020] Available from World Wide Web <<http://www.lfi.ch/resultate/>>. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches WSL URL: <https://www.lfi.ch/resultate/resultatliste.php?p=theme&zigrNr=36>

102 « Surface forestière productive » au sens de l'accomplissement de prestations forestières.

	— Gestion forestière pour la fonction de puits de CO ₂ de la forêt suisse. ⁹⁸	à 700 mètres vers le haut jusqu'à la fin du 21 ^e siècle. Le rajeunissement de la forêt se poursuit majoritairement avec des essences non adaptées au climat (en majorité hêtre et épicéa) ¹⁰¹ ; augmentation des surfaces rajeunies par régénération naturelle: Augmentation des essences pionnières et des essences exotiques introduites.
--	---	---

FC 14	Rentabilité du travail du bois		Système
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Une rentabilité globale	Des niches rentables	Fortement non rentable
Plus d'informations	90% des entreprises font des bénéfiques ¹⁰³	— Le rendement sur le chiffre d'affaires reste à peu près le même. ¹⁰⁴ Rendement plus positif si tendance positive des services. ¹⁰⁵	La rentabilité du chiffre d'affaires diminue, les entreprises ne réalisent pas de bénéfiques.

FC 15	Chaîne de création de valeur du bois en Suisse		Système
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Établi et axé sur des produits de qualité	Consolidation et Focalisation	Effondrement
Plus d'informations	Le bois et les produits en bois d'origine suisse sont mis à disposition, transformés et valorisés à tous les niveaux de manière durable et en fonction de la demande. La force d'innovation assure la compétitivité	— La tendance montre que l'on transforme globalement moins de bois et que la production par scierie double. ¹⁰⁹ — La forte pression sur les prix exercée par l'étranger persiste. ¹¹⁰	— Diminution de la quantité de bois transformé — La pression sur les prix en provenance de l'étranger s'accroît - baisse des prix du bois

98 Conseil fédéral (2021). Stratégie climatique à long terme de la Suisse 2050, chapitre 8.9 Technologies d'émission négative

101 B. Allgaier Leuch, K. Streit, J. Stillhard, F. Cioldi et P. Brang (2018). Zukunft der Fichte im Schweizer Mittelland. In: Wald und Holz 3/18

103 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, indicateurs et valeurs cibles, objectif 6

104 Basé sur la période 2008 – 2019 (variations de rendement de 4% à – 10%, sans tendance claire) du réseau d'exploitations forestières de la Suisse: résultats des années 2017-2019

105 Par prestations de services, on entend les activités suivantes: Activités du service forestier, gestion des forêts de tiers, commerce de bois, prestations pour des tiers, prestations pour le propre organisme responsable, activités d'enseignement pour des tiers, écoles forestières, conférences, visites guidées, autres prestations. Les « prestations pour des tiers » sont les principales responsables des résultats positifs des prestations de services.

109 Peter Greminger (2020) Canton BL " Wertschöpfungskette Holz – Chance oder Sackgasse " & OFEV, Annuaire Forêt et bois 2020, p.89

110 Sur la base des estimations des sources dans les notes de bas de page 37 à 41.

	de l'économie forestière, du bois et du bois-énergie. ¹⁰⁶ Orientation vers le marché à tous les niveaux de transformation, afin que le bois indigène puisse mieux s'affirmer sur les débouchés nationaux et internationaux. ¹⁰⁷ Augmentation de la capacité de transformation du bois. ¹⁰⁸
--	---

FC 16	Calamités	Environnement	
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Les calamités sont réduites	Augmentation modérée des calamités	Les calamités menacent la forêt à grande échelle
Plus d'informations	L'infestation et la propagation d'organismes nuisibles ne dépassent pas les limites acceptables en termes de prestations forestières. ¹¹¹ Aucune information sur les incendies de forêt. Les zones d'avalanches, de glissements de terrain, d'érosion et de chutes de pierres sont sécurisées afin de protéger les personnes ou les biens importants. ¹¹²	En raison du changement climatique, les événements climatiques extrêmes tels que la sécheresse et les tempêtes sont de plus en plus fréquents et favorisent les attaques de bostryches. ¹¹³ Avec une tendance de +3%/an, on peut s'attendre à ce que 2'800'000m ³ de bois infesté soit atteint en 2050. ¹¹⁴ Augmentation des surfaces brûlées en raison de la sécheresse. ¹¹⁵ Si les fortes précipitations augmentent comme prévu, les glissements de terrain peu profonds pourraient également se produire plus souvent (0,2 à 0,5 glissements par km de surface forestière ²). ¹¹⁶	De nombreux événements climatiques extrêmes favorisent les attaques de bostryches, de grandes quantités croissantes de bois infesté avec l'augmentation des températures. Augmentation des incendies de forêt en raison de la sécheresse. Glissements de terrain peu profonds avec dégâts forestiers augmentés à >0,5 glissements par km ² Surface forestière

106 OFEV (2021) Politique de la ressource bois 2030, objectifs 1 à 3

107 OFEV (2021) Politique de la ressource bois 2030, objectifs 1 à 3

108 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, mesure 6.1. f

111 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectif n° 8

112 Loi sur les forêts Article 19

113 Centre national pour les services climatiques NCCS (2021) FORTE Future App

114 Mise à jour de l'évolution entre 2019 et 2020 sur la base de www.bafu.admin.ch>Accueil>Thèmes>Dangers naturels>Données, indicateurs et carte> Indicateurs>Indicateur Dégâts forestiers dus aux infestations de bostryches

115 Pezzatti, G. B., De Angelis, A., & Conedera, M. (2016). Évolution potentielle du danger d'incendie de forêt dans le contexte des changements climatiques. In: Forêt et changements climatiques. Éléments pour des stratégies d'adaptation (pp. 223-245)

116 Estimation basée sur WSL. Waldentwicklung und flachgründige Rutschungen: eine grossflächige GIS-Analyse. In: Schweiz Z Forstwesen 170 (2019) 6: 318–325

FC 17 Services de régulation (sauf protection) & de bien-être			
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Au niveau élevé actuel Maintenir le niveau	A peine saisi	Non garanti
Plus d'informations	<p>Les sols forestiers, l'eau potable et la vitalité des arbres ne sont pas menacés.¹¹⁷</p> <p>La surface boisée est préservée.¹¹⁸</p> <p>La gestion forestière et l'utilisation du bois contribuent à une réduction maximale des émissions de CO₂.¹¹⁹</p> <p>L'offre de loisirs et de détente répond aux besoins de la société avec un faible impact sur les autres prestations forestières.</p>	<p>Les surfaces boisées (forêts et bosquets) représentent 35% de la surface totale de la Suisse, soit une augmentation de 2,5%. La forêt fermée en représente 75%.¹²⁰</p> <p>Puits de CO₂: environ 3000 t nettes par an. Pénurie de CO₂ en fonction de l'accroissement / de la perte de biomasse, de bois mort, de litière, des incendies de forêt, du carbone du sol, de la litière, de la production de bois.¹²¹</p>	<p>Les sols forestiers, l'eau potable et la vitalité des arbres sont menacés (la qualité diminue).</p> <p>La part de la surface boisée diminue.</p> <p>Le pouvoir d'absorption du CO₂ par les forêts diminue.</p>

FC 18 Législation sur les forêts			
Expression	Normatif	Les affaires comme d'habitude	Risque
Désignation abrégée	Surface forestière protégée et préservée	Surface forestière protégée et préservée	La surface forestière n'est plus protégée
Plus d'informations	<p>La surface forestière est maintenue dans sa répartition spatiale (interdiction de défricher, remplacement réel¹²²).¹²³</p>	<p>Comme aujourd'hui: la loi protège la quantité de la répartition spatiale des forêts et la qualité de leurs fonctions. Elle encourage et préserve l'économie forestière. La LFo cite nommément les fonctions suivantes de la forêt: fonction de protection, fonction de bien-être et fonction d'exploitation.¹²⁴</p>	<p>Modification de la loi: la suppression de l'interdiction de défricher et la forte pression sur les surfaces d'habitat et d'agriculture font que la surface forestière n'est plus protégée.</p>

117 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectif n° 7

118 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectif n° 5

119 OFEV (2021). Politique forestière: objectifs et mesures 2021-2024, objectif n°2

120 Actualisation de la tendance basée sur l'évolution entre 2009 et 2018 à partir de <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/espace-environnement/utilisation-couverture-sol/surfaces-boisees.html>

121 Évolution estimée sur la base des Annuaire La forêt et le bois 2010 à 2020

122 Ordonnance sur les forêts, article 8, état au 1er juillet 2021

123 Loi sur les forêts Article 1

124 Loi sur les forêts Article 1

Glossaire

Facteur d'influence

Les facteurs d'influence désignent les variables du système «forêt et bois» et de son environnement qui influencent d'autres facteurs d'influence et donc le développement du système et qui sont influencés par les autres facteurs d'influence ou par le système. Les facteurs d'influence représentent les moteurs et les conditions-cadres importants pour les développements futurs du système «forêt et bois».

Facteur clé

Les facteurs clés sont les facteurs d'influence qui représentent les moteurs et les conditions cadres les plus pertinents pour le développement futur du système «forêt et bois» et qui sont utilisés pour la construction des scénarios. Ils sont définis sur la base des facteurs d'influence et des conclusions de l'analyse d'influence concernant l'importance des facteurs d'influence dans la dynamique du système.

Activité

L'activité d'un facteur d'influence ou d'un facteur clé correspond à la somme de toutes les influences directes exercées par un facteur sur tous les autres facteurs. Elle exprime l'importance de l'influence d'un facteur d'influence ou d'un facteur clé sur le système.

Passivité

La passivité d'un facteur d'influence ou d'un facteur clé correspond à la somme de toutes les influences directes exercées par les autres facteurs sur ce facteur. Elle exprime dans quelle mesure un facteur d'influence ou un facteur clé est influencé par les autres facteurs.

Consistance

La cohérence entre deux expressions de facteurs clés différents indique le degré de cohérence ou de plausibilité de l'apparition simultanée de ces deux expressions.

La cohérence d'un scénario représente l'absence de contradiction ou la cohérence d'un scénario. Elle se calcule par la somme des valeurs de cohérence entre les paires de valeurs des facteurs clés qui font partie du scénario.

Système «Forêt et bois»

Le système «forêt et bois» est synonyme de facteurs clés et de leur interaction

Le système de la forêt et du bois se compose de la structure des facteurs et de leurs influences réciproques ainsi que des prestations / fonctions forestières.

Environnement

L'environnement d'un système (également appelé contexte) comprend les facteurs externes et les conditions générales qui influencent le système, mais qui ne peuvent pas ou peu être influencés par le système lui-même.

Moteurs / conditions générales peu influençables Forêt / bois. Est également appelé 'contexte d'un système' dans la théorie des systèmes.