



HASSPACHER & ISELI GMBH



Haute école spécialisée bernoise
Haute école des sciences agronomiques,
forestières et alimentaires

Contrôle de la durabilité en forêt

Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement
(OFEV)

Rapport final

Juin 2012



Impressum

Mandant

Office fédéral de l'environnement (OFEV), Division Forêts

Mandataire

Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL, Pan Bern AG,
Hasspacher&Iseli GmbH

Accompagnement à l'OFEV

Erica Zimmermann et Bruno Röösli, Division Forêts

Auteurs

Christian Rosset (HAFL), Andreas Bernasconi (Pan Bern AG), Beate Hasspacher
(Hasspacher&Iseli GmbH), Clotilde Gollut (HAFL)

Traduction

Clotilde Gollut (HAFL)

Comité directeur

Urs-Beat Brändli, WSL

Riet Gordon, Amt für Wald und Naturgefahren, Coire

Robert Häfner, Abteilung Wald, Aarau

Hans Peter Schaffer, OFEV

Otmar Wüest, Conférence des Inspecteurs et Inspectrices cantonaux des forêts CIC

Erica Zimmermann, OFEV

Le projet a été réalisé sur mandat de l'OFEV. Des collaborateurs de l'OFEV (Division forêts, Division Prévention des dangers, Division Espèces, écosystèmes, paysages) ont collaboré à sa réalisation ainsi que, dans le cadre de workshops, les spécialistes cantonaux de la planification forestière et la Conférence des Inspecteurs et Inspectrices cantonaux des forêts.

Le présent rapport final est un rapport technique dont le contenu est de la responsabilité des mandataires.

Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL

Länggasse 85; CH-3052 Zollikofen

office.hafl@bfh.ch; Tél. +41 (0)31 910 21 11

Pan Bern AG

Hirschengraben 24; CP 7511 CH-3001 Berne

pan@panbern.ch; Tél. +41 (0)31 381 89 45

Hasspacher&Iseli GmbH

Hauptgasse 25; CH-4600 Olten

hp@hasspacher-iseli.ch; Tél. +41 (0)62 212 82 81

Table des matières

1	Introduction	1
1.1	Contrôle de la durabilité en forêt.....	1
1.2	Situation initiale.....	1
1.3	Objectifs du projet.....	2
1.4	Organisation, déroulement et produits du projet.....	3
2	Analyse de la situation	5
2.1	Analyse des sets d'indicateurs existants	5
2.1.1	Analyse DPSIR des indicateurs paneuropéens pour une gestion forestière durable.....	6
2.1.2	Matrice d'influence	8
2.2	État des connaissances en Suisse	12
2.2.1	Démarche	12
2.2.2	Bases d'information et instruments utilisés.....	12
2.2.3	Indicateurs utilisés	13
2.3	État des connaissances dans les pays voisins	15
2.3.1	Démarche	15
2.3.2	Autriche.....	15
2.3.3	France.....	16
2.3.4	Allemagne.....	17
2.3.5	Résultats choisis.....	17
3	Indicateurs de base pour le contrôle de la durabilité en forêt	19
3.1	Sélection des indicateurs de base	19
3.2	Description des indicateurs de base	19
3.3	Analyse des indicateurs de base	21
4	Système d'objectifs	24
5	Reporting.....	28
5.1	Généralités concernant le reporting.....	28
5.2	Principes quant au reporting	29
6	Bilan et perspectives	31
	Bibliographie.....	32

Annexe 1: Rapport abrégé

Annexe 2: Glossaire

Annexe 3: DPSIR-Analyse der NUS-Parameter

Annexe 4: Einflussmatrix – Methodologische Aspekte

Annexe 5: Befragung zur Erfassung des Wissenstandes in der Schweiz

Annexe 6: Vorschlag der Waldplanungsfachleute

Annexe 7: Wirkungsgefüge der Basis-Indikatoren

Résumé

Le cours « Planification comme base de la conduite du développement durable de la forêt » de la « Formation continue Forêt et paysage » du 29 mai 2008 a révélé des besoins en matière de définition de valeurs cibles pour le contrôle de la durabilité et de coordination entre la Confédération et les cantons d'une part et entre les cantons d'autre part. Ce sont ces constatations qui ont déclenché le présent projet.

L'objectif du projet « Contrôle de la durabilité en forêt » était de créer une base commune sur laquelle la Confédération et les Cantons puissent s'appuyer lors de l'implémentation de leur propre système de contrôle de la durabilité. De plus, le projet avait pour but de promouvoir le transfert d'informations, de savoir et d'expériences entre les acteurs.

Les critères et indicateurs paneuropéens pour une gestion forestière durable de la Conférence Ministérielle sur la Protection des Forêts en Europe ont été une base de travail importante pour le présent projet. Ces derniers constituent un instrument important de politique forestière pour l'appréciation de la gestion durable des forêts à l'échelle nationale et pour le reporting international en Europe. En Suisse, plus de 100 indicateurs ont été élaborés sur la base des critères et indicateurs paneuropéens dans le cadre du Réseau suisse d'observation de l'environnement (RSO), secteur Forêt et Bois. Les paramètres RSO ont également servi de base de travail au projet.

Le résultat principal du projet « Contrôle de la durabilité en forêt » se résume en un consensus entre la Confédération (Office fédéral de l'environnement) et les cantons (Conférence des Inspecteurs et Inspectrices cantonaux des forêts) sur la forme et le contenu du contrôle de la durabilité en forêt :

- Un set de 13 indicateurs de base a été élaboré comme base commune du contrôle de la durabilité en forêt. Ce set d'indicateurs de base peut être complété à l'échelle nationale, cantonale ou régionale.

Les 13 indicateurs de base sont :

- | | |
|--|--|
| (1) la surface forestière | (2) le volume de bois |
| (3) la structure de la forêt | (4) les dégâts aux forêts |
| (5) le rapport accroissement/exploitation | (6) la composition en essences |
| (7) le degré de naturalité | (8) le bois mort |
| (9) la part de la surface de forêt protectrice traitée | (10) l'effet de protection de la forêt protectrice |
| (11) le résultat de l'exploitation forestière | (12) le résultat de la récolte de bois |
| (13) la fréquence des visites en forêt | |

Les indicateurs de base n'ont pas été conçus comme une simple liste mais comme un système. L'étude des interdépendances entre les indicateurs a permis de décrire la fonction et le rôle de chaque indicateur dans le système.

- Sur la base du set d'indicateurs de base, une méthode pour l'élaboration d'un système d'objectifs a été développée. La définition d'objectifs est du ressort de la Confédération et des Cantons pour autant qu'aucune consigne d'ordre supérieur/légal n'existe.
- Des recommandations ont été formulées quant à la communication des résultats du contrôle de la durabilité et à la rédaction d'un rapport sur la durabilité de l'évolution des forêts à l'échelle cantonale. Le reporting est facultatif. Les cantons et la Confédération se sont accordés sur le fait que, pour autant qu'un rapport sur la gestion durable en forêt soit rédigé, celui-ci se doit au moins d'analyser l'état et l'évolution des indicateurs de base. La structure du rapport devrait être orientée sur les six critères paneuropéens.

Les principaux résultats du projet ont été résumés dans un rapport abrégé, qui a été approuvé par la Conférence des Inspecteurs et Inspectrices cantonaux des forêts et l'Office fédéral de l'environnement. La version définitive de ce rapport abrégé est donnée dans l'annexe 1 du présent rapport.

Le présent rapport final rend compte de la démarche méthodologique à la base de l'élaboration du système d'indicateurs et d'objectifs.

Le set d'indicateurs de base élaboré comme base commune de la Confédération et des cantons est un jalon important du contrôle de la durabilité des forêts suisses. Des travaux complémentaires devraient répondre aux questions concernant les méthodes de relevé des indicateurs, la définition de valeurs cibles et les sources de données à utiliser.

1 Introduction

1.1 Contrôle de la durabilité en forêt

Le contrôle de la durabilité en forêt comprend le suivi de l'évolution de l'écosystème forestier et des activités pratiquées en forêt (OFEFP 1996, modifié). En mettant l'accent sur les générations futures, il considère surtout les aspects à long terme de l'évolution de la forêt marqués d'une grande inertie (lent développement), qui nécessitent beaucoup de temps pour être contrôlés et dont les conséquences sont parfois irréversibles. Le contrôle de la durabilité vient ainsi compléter les principaux instruments de planification tels que les plans de gestion, les plans directeurs forestiers (PDF) et les plans forestiers régionaux (PFR) ainsi que la Politique forestière 2020 (PF2020), qui eux se concentrent sur le moyen terme et tiennent compte des besoins des générations actuelles (fig. 1), ou encore d'autres instruments de planifications comme les plans directeurs cantonaux.

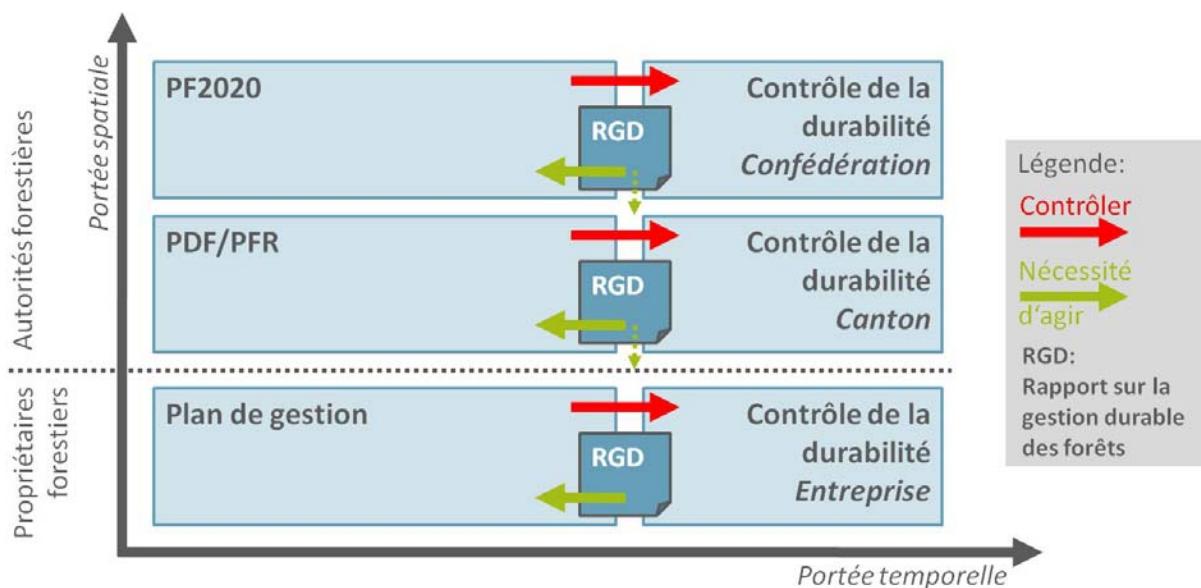


Fig. 1: Le contrôle de la durabilité en forêt par rapport aux échelles temporelles et spatiales et à différents instruments de planification (instruments principaux pour la coordination du développement de la forêt).

1.2 Situation initiale

La définition de la gestion durable des forêts selon la Conférence Ministérielle sur la Protection des Forêts en Europe (MCPFE resp. *Ministerial Conference on the Protection of Forests*; également appelé *Forest Europe*; cf. glossaire en annexe 2) ainsi que les six critères et 35 indicateurs paneuropéens en étant dérivés représentent la base du contrôle de la durabilité en forêt. Connus à l'époque sous le nom d'indicateurs d'Helsinki, ces indicateurs ont été améliorés et adoptés en 2002 dans le cadre d'une rencontre d'experts de la Conférence Ministérielle (MCPFE 2002).

En Europe, les « indicateurs paneuropéens améliorés pour une gestion forestière durable » (MCPFE 2002) représentent un instrument important de la politique forestière pour l'appréciation de la durabilité de la gestion forestière à l'échelle nationale et son reporting au niveau international. Tous les quatre ans, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) rend compte de l'état des forêts suisses sur la base de ces indicateurs pour le rapport européen sur l'état des forêts (Forest Europe et al. 2011).

À l'échelle suisse, la Confédération a publié le « Rapport forestier » en 2005 (OFEFP & WSL 2005). Les résultats du troisième inventaire forestier national suisse (IFN3) ont été publiés selon les six critères paneuropéens et leurs indicateurs. En se basant sur les indicateurs paneuropéens, le « Réseau suisse d'observation de l'environnement » (RSO) a produit plus de 100 indicateurs (appelés paramètres RSO). Ces indicateurs jouent un rôle important dans le contrôle de la durabilité en forêt. Ils ont dernièrement (2011) été intégrés au nouveau système d'observation de l'OFEV qui se base sur le modèle DPSIR¹.

L'enjeu principal de ce projet est de créer une vue d'ensemble de plus de 130 indicateurs, non seulement sous forme de liste mais de système d'indicateurs tenant compte de leurs interactions.

1.3 Objectifs du projet

Le projet poursuit les objectifs suivants :

- élaborer un concept pour la mise en œuvre du contrôle de la durabilité en forêt qui permette aux Cantons et à la Confédération de détecter à temps d'éventuels écarts par rapport aux objectifs fixés ;
- prioriser sur la base des indicateurs RSO les indicateurs existants et développer une méthode pour la définition de valeurs cibles ;
- accompagner et promouvoir le processus RSO, en particulier encourager le transfert d'informations, de feedbacks et de discussions techniques.

Concrètement, une nouvelle base de travail complémentaire à l'aide pratique existante « Contrôle cantonal de la gestion durable en forêt » (OFEFP 2003) devrait voir le jour, sur laquelle la Confédération et les Cantons pourraient s'appuyer lors de la mise en œuvre de leur propre système de contrôle de la durabilité en forêt.

Le projet « Contrôle de la durabilité en forêt » se limite exclusivement au contrôle du développement durable des forêts effectué par les autorités forestières cantonales et fédérales.

¹ Drivers-Pressures-State-Impact-Responses (cf. glossaire en annexe 2)

1.4 Organisation, déroulement et produits du projet

Mandatée par l'OFEV, la division Foresterie de la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL a réalisé ce projet « Contrôle de la durabilité en forêt » en collaboration avec les bureaux Pan Bern AG et Hasspacher&Iseli GmbH. Un comité directeur composé de représentants de l'OFEV, de la Conférence des Inspecteurs et Inspectrices cantonaux des forêts (CIC), des responsables cantonaux de la planification forestière et de l'inventaire forestier national a été formé pour l'encadrement technique du projet. Ce comité directeur s'est rencontré quatre fois au cours du projet.

Le projet était articulé en trois phases principales qui ont été réalisées entre début 2010 et début 2012. La première phase était consacrée à l'analyse de la situation : a) analyse des critères et indicateurs paneuropéens de Forest Europe, ainsi que des paramètres RSO à l'aide de méthodes relevant de la pensée systémique, b) relevé des connaissances en Suisse ainsi que des situations cantonales à l'aide d'un questionnaire et c) étude du contrôle de la durabilité en forêt dans les pays voisins, Allemagne, Autriche et France.

La deuxième phase du projet avait pour but de développer un set d'indicateurs pour le contrôle de la durabilité en forêt ainsi qu'une méthode pour la détermination de valeurs cibles. La deuxième phase a pris la forme d'un processus participatif composé de workshops. Dans le cadre des deux premiers workshops, une proposition de set d'indicateurs a été développée du point de vue technique, en collaboration avec les responsables cantonaux de la planification forestière. Cette proposition a ensuite été discutée et consolidée avec la CIC et des représentants de l'OFEV lors de deux workshops supplémentaires. **Le résultat de la deuxième phase du projet est un consensus entre la Confédération (OFEV) et les cantons (CIC) comportant a) un set d'indicateurs de base comme base commune pour le contrôle de la durabilité en forêt, b) une méthode de détermination des valeurs cibles et c) des recommandations quant au reporting des résultats du contrôle de la durabilité. La détermination de valeurs cibles est du ressort de la Confédération et des cantons pour autant qu'aucune consigne d'ordre supérieur ou légal ne soit en vigueur. Le reporting est volontaire. Les résultats de la deuxième phase du projet ont été résumés dans un rapport abrégé présenté dans l'annexe 1.**

Le présent rapport est le résultat de la troisième phase du projet. Il consolide et compile tous les résultats du projet et décrit les méthodes utilisées. Ce rapport final de nature technique est le produit des mandataires. Les résultats du projet du point de vue de la Confédération (OFEV) et des cantons (CIC) se trouvent dans le rapport abrégé (cf. annexe 1). Par soucis d'exhaustivité, ces résultats sont également intégrés au présent rapport.

Il faut évoquer le déroulement très dynamique du projet. À l'origine, trois workshops étaient prévus avec des spécialistes. Finalement, seuls deux workshops ont eu lieu dans ce cadre, en revanche, deux workshops supplémentaires avec la CIC ont été organisés en collaboration avec l'OFEV. C'est ainsi qu'un consensus entre Confédération et cantons quant au contrôle de la durabilité en forêt a été trouvé. Du fait de l'évolution très dynamique du projet, les objectifs originaux ont été adaptés ou modifiés quant à leur priorité en cours de travail. Le processus participatif élargi a également nécessité plus de ressources et de temps que prévu initialement.

Le présent rapport constitue une auxiliaire de travail à plusieurs égards : il fournit des bases et des méthodes pour mieux comprendre les sets d'indicateurs existants à l'échelle européenne et suisse en tant que systèmes, ainsi qu'une vue d'ensemble des solutions déjà mises en œuvre (chapitre 2), une base commune de 13 indicateurs pour le contrôle de la durabilité, leur description, signification et interactions (chapitre 3), un concept et une méthode pour concevoir un système d'objectifs (chapitre 4) ainsi que des recommandations pour rédiger des rapports sur la gestion durable en forêt (chapitre 5).

2 Analyse de la situation

2.1 Analyse des sets d'indicateurs existants

Les indicateurs paneuropéens améliorés pour une gestion forestière durable et les indicateurs RSO du secteur Forêt et Bois ont été analysés préalablement au développement du système d'indicateurs de base. Dans un premier temps, il s'agissait d'étudier le rapport entre ces indicateurs et les six critères paneuropéens pour une gestion forestière durable (fig. 2). À l'échelle européenne, l'accent est mis sur les fonctions socio-économiques de la forêt d'une part (critère 6) et sur la diversité biologique en forêt d'autre part (critère 4). Au niveau suisse (indicateurs RSO), on accorde moins d'importance à ces deux thématiques et plus à celles des ressources forestières (critère 1: +6%) et des forêts de protection (critère 5: +8%).

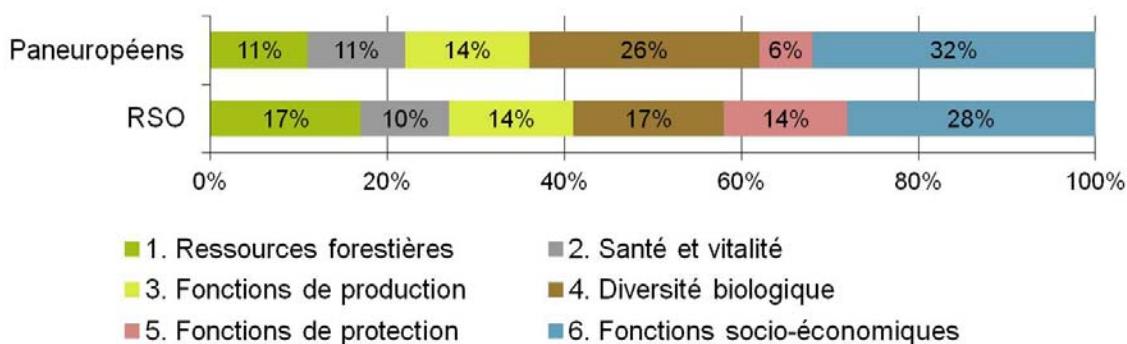


Fig. 2: Rapport des indicateurs paneuropéens et ORS aux six critères paneuropéens.

Dans un deuxième temps, les sets d'indicateurs existant ont été analysés à l'aide de méthodes relevant de la pensée systémique. Les indicateurs ont alors été considérés comme étant les éléments d'un système dynamique et non d'une liste statique. Cette approche a permis de caractériser et de grouper les indicateurs selon leur fonction et leur rôle dans le système, ce qui a ensuite servi de base à l'élaboration du système d'indicateurs de base (cf. chap. 3).

L'analyse DPSIR qui consiste à regrouper les éléments d'un système selon leur fonction dans ce même système a tout d'abord été utilisée afin d'obtenir une première représentation du système (cf. chap. 2.1.1). Puis, une matrice d'influence a été élaborée et analysée² (cf. chap. 2.1.2). L'analyse de la matrice d'influence permet de représenter le système de manière plus détaillée étant donné qu'elle se base sur les relations individuelles entre les éléments du système. Ces mêmes éléments peuvent alors être caractérisés selon leur rôle dans le système.

² La matrice d'influence a été conçue et analysée à l'aide du programme SystemQ V5.0 de l'entreprise Systaim GmbH Zurich.

2.1.1 Analyse DPSIR des indicateurs paneuropéens pour une gestion forestière durable

DPSIR est l'abréviation de *Drivers* (forces), *Pressures* (pressions), *State* (état), *Impact* (impacts) et *Responses* (réponses) (OFEV & OFS 2007). Dans le cadre d'une analyse DPSIR, les éléments du système, ici les indicateurs paneuropéens, sont répartis entre les différentes catégories du modèle DPSIR selon leur fonction dans le système. Le modèle DPSIR permet (fig. 3) de représenter simplement les indicateurs en tant que système et d'obtenir un premier aperçu de sa dynamique.

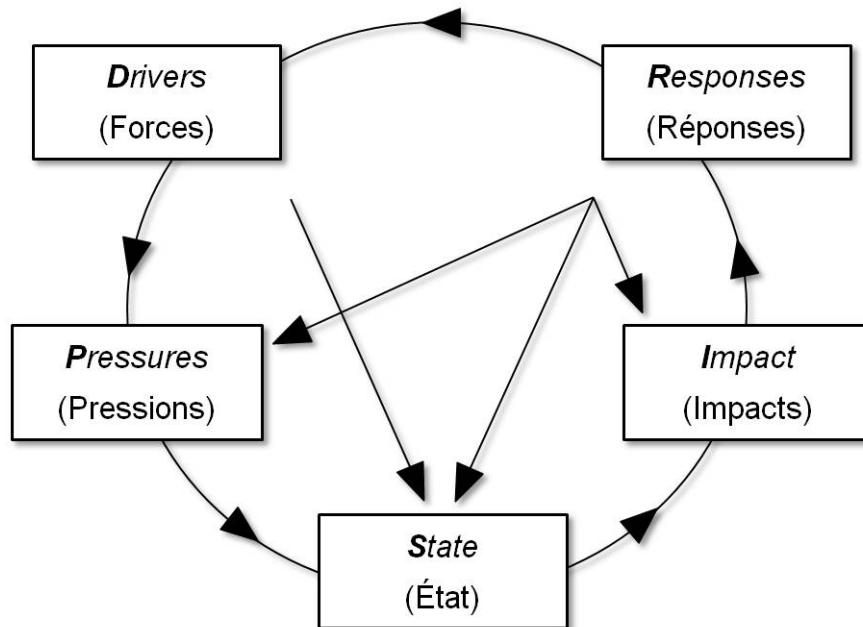


Fig. 3: Le modèle DPSIR.

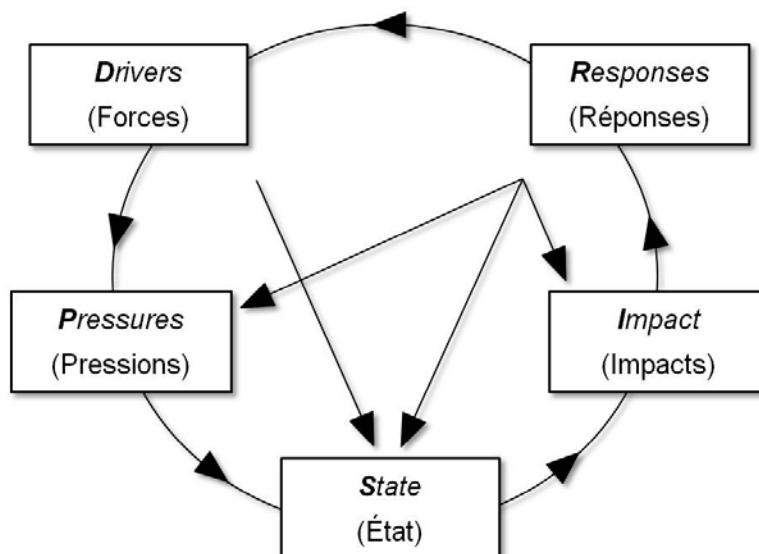
Les cinq catégories du modèle ont été précisées en vue de leur application dans le contexte du contrôle de la gestion durable en forêt :

<i>Drivers</i> (Forces)	Toutes les activités liées à l'exploitation de la ressource forêt (p.ex. exploitation du bois, activités récréatives).
<i>Pressures</i> (Pressions)	Influences externes sur l'évolution de la forêt (p.ex. tempêtes).
<i>State</i> (État)	État de la forêt (p.ex. matériel sur pied, présence de certaines espèces en forêt).
<i>Impact</i> (Impacts)	Effets de l'évolution et de l'exploitation de la forêt sur le secteur économique et la société (p.ex. production de produits en bois, effets de la forêt sur la santé de la population).
<i>Responses</i> (Réponses)	Mesures de la politique et gestion forestière (p.ex. plans directeurs forestiers, réserves forestières).

La figure 4 présente le résultat de l'analyse DPSIR des indicateurs paneuropéens. Lors de l'attribution des indicateurs aux catégories DPSIR, les indicateurs ont été strictement considérés selon leur définition (cf. MCPFE 2003).

Environ un tiers des indicateurs paneuropéens rendent compte de l'état de la forêt (*State*) et un deuxième tiers des effets de l'évolution et de l'exploitation de la forêt sur le secteur économique et la société (*Impact*). Les influences externes sur le développement de la forêt (*Pressure*) sont quant à elles à peine considérées par le set d'indicateurs paneuropéens, seuls les dépôts de polluants atmosphériques sont évoqués.

Les forces motrices du système (*Drivers*) sont le rapport entre accroissement (net) et récolte (indicateur 3.1), la surface de régénération (4.2), les essences introduites (4.4), la consommation de bois et de produits en bois (6.7), les importations et exportations de bois et de produits en bois (6.8) et la part d'énergie du bois à la consommation totale d'énergie (6.9). Les mesures (*Responses*) prises en compte par le set d'indicateurs paneuropéens sont la proportion de forêts ayant un plan de gestion (3.5), la délimitation de réserves forestières (4.6 et 4.9) et de forêts de protection (5.1 et 5.2), le nombre d'entreprises forestières (6.1) ainsi que les dépenses effectuées pour les prestations de la forêt (6.4).



Drivers (Forces)

- 3.1 Accroissement et récolte
- 4.2 Régénération
- 4.4 Espèces forestières introduites
- 6.7 Consommation de bois
- 6.8 Commerce du bois
- 6.9 Energie bois

Pressures (Pressions)

- 2.1 Dépôts de polluants atmosphériques

State (État)

- 1.1 Surface forestière
- 1.2 Volume sur pied
- 1.3 Structure par classes d'âge et/ou classes de diamètre
- 2.2 Etat du sol
- 2.3 Défoliation
- 2.4 Dommages en forêt
- 4.1 Composition spécifique des arbres
- 4.3 Caractère naturel
- 4.5 Bois mort
- 4.7 Organisation du paysage

Impact (Impacts)

- 1.4 Stock de carbone
- 3.2 Bois rond
- 3.3 Produits non ligneux
- 3.4 Services
- 4.8 Espèces forestières menacées
- 6.2 Part du secteur forestier dans le PIB
- 6.3 Revenu net
- 6.5 Main d'œuvre du secteur forestier
- 6.6 Sécurité et santé au travail
- 6.10 Accessibilité pour la récréation
- 6.11 Valeurs culturelles et spirituelles

Responses (Réponses)

- 3.5 Forêts ayant un plan de gestion
- 4.6 Ressources génétiques
- 4.9 Forêts protégées
- 5.1 Forêts de protection – sol, eau et autres fonctions de l'écosystème
- 5.2 Forêts de protection – infrastructures et ressources naturelles gérées
- 6.1 Propriétés forestières
- 6.4 Dépenses pour services

Fig. 4: Résultat de l'analyse DPSIR des 35 indicateurs paneuropéens.

Le set d'indicateurs RSO a également été analysé selon le modèle DPSIR (cf. annexe 3). La répartition des indicateurs RSO entre les cinq catégories DPSIR est comparable à celle des indicateurs paneuropéens (fig. 4): environ 30% des indicateurs RSO ont été attribués à la catégorie *State*, 30% à la catégorie *Impact*, 20% à la catégorie *Responses*, 15% à la catégorie *Drivers* et 5% à la catégorie *Pressures*.

2.1.2 Matrice d'influence

Les relations entre les indicateurs paneuropéens ont été étudiées à l'aide d'une matrice d'influence. Une matrice d'influence sert à quantifier l'influence de chaque élément du système, ici les indicateurs paneuropéens, sur chaque autre élément. Dans le cas présent, trois forces d'influences ont été distinguées: influence faible (1 point), influence moyenne (2 points) et influence forte (3 points). Plus l'effet d'un indicateur sur un autre est important, clair et direct, plus l'influence en question obtiendra de points. Si l'influence d'un indicateur sur un autre est inexiste, très faible ou encore si celle-ci se manifeste avec un grand retard, alors un zéro sera inscrit dans la matrice d'influence. Les points ont été attribués de manière conservative, seules quelques influences ont été signalées comme fortes (3 points). La matrice d'influence permet de caractériser le rôle de chaque indicateur dans le système en fonction de son activité (somme de ses influences sur les autres indicateurs) et de sa passivité (somme des influences des autres indicateurs sur lui).

Les résultats de la matrice d'influence peuvent être représentés sous forme de plan des influences (fig. 5). Le plan des influences est un graphique bidimensionnel dans lequel les éléments du système sont positionnés selon leur activité (axe des ordonnées) et leur passivité (abscisse) respectives. L'activité resp. la passivité moyenne des éléments délimitent quatre domaines dans le plan qui correspondent chacun à un rôle spécifique dans le système : actif, réactif, critique et tampon. Plus un élément est proche d'un coin du plan, plus son rôle au sein du système est prononcé, plus il est proche du centre du plan, moins son rôle est prononcé.

Dans le domaine actif du plan, on trouve les éléments qui exercent une forte influence sur le système, mais qui eux-mêmes sont très peu influencés par les autres éléments. Dans le domaine réactif au contraire, on trouve les éléments qui influencent peu le système, mais qui sont très influencés par ce même système. Les éléments qui se trouvent dans le domaine critique exercent une forte influence sur le système et subissent en même temps une forte influence. Dans le domaine tampon, se trouvent les éléments qui ont peu d'influence et se font peu influencer.

Frischknecht et Schmied (2009) désignent les éléments actifs comme étant les leviers du système, les éléments réactifs comme bons signaleurs de changements au sein du système, les éléments tampon comme les stabilisateurs et les éléments critiques comme les accélérateurs du système. De plus, ils invitent à considérer les éléments critiques avec prudence, ceux-ci pouvant engendrer des réactions incontrôlées du système.

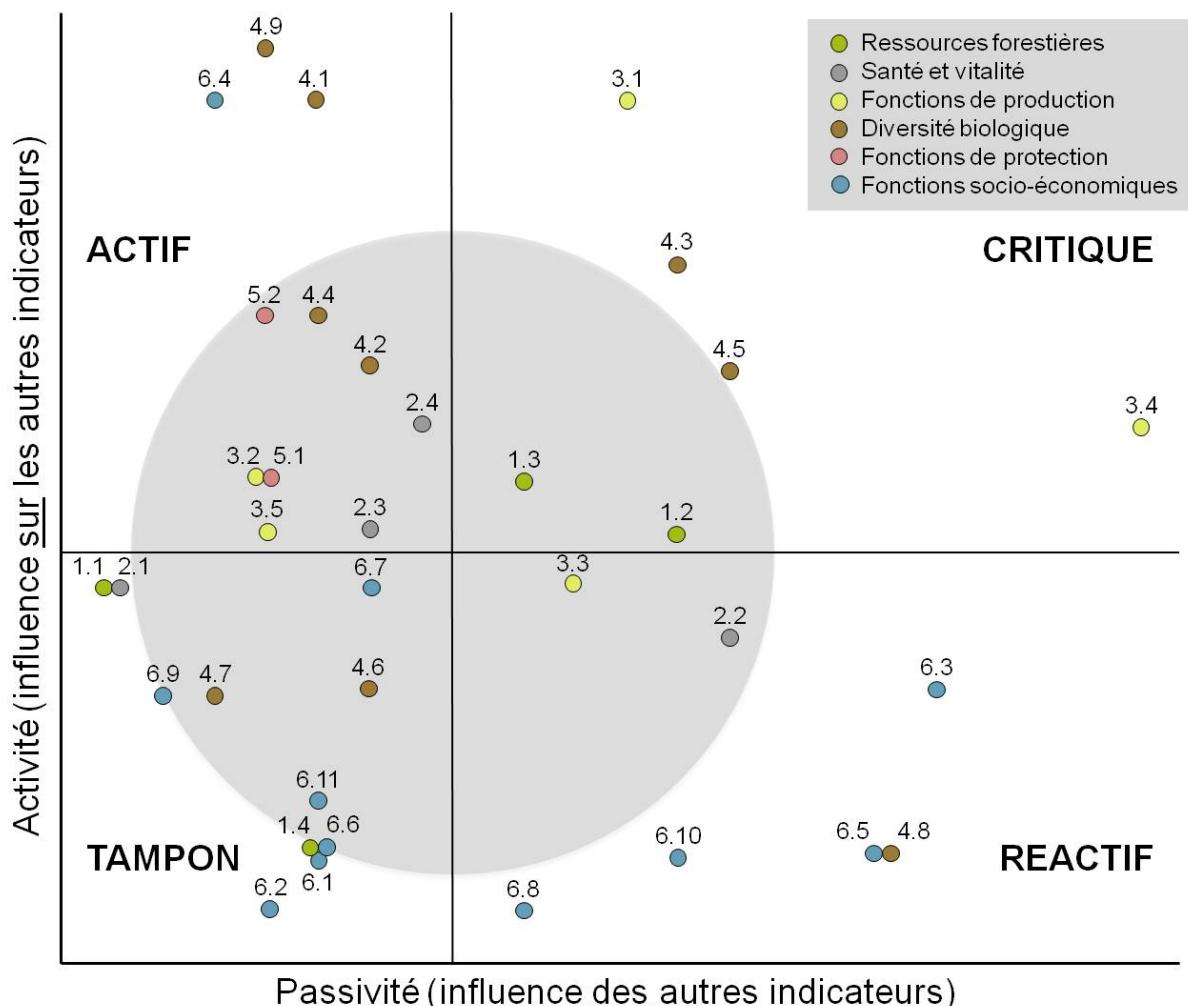


Fig. 5: Plan des influences des indicateurs paneuropéens. Les indicateurs sont positionnés dans le plan des influences selon leur activité (axe des ordonnées) et leur passivité (abscisse). L'activité et la passivité moyenne des éléments séparent le plan des influences en quatre domaines : actif, critique, tampon et réactif. Dans le cercle central du plan des influences se trouvent les indicateurs dont le rôle au sein du système n'est pas très prononcé. La couleur des points renvoie aux six critères paneuropéens.

Les indicateurs paneuropéens 6.4 Dépenses pour services (dont subventions publiques), 4.9 Forêts protégées (c.-à-d. les réserves forestières) et 4.1 Composition spécifique des arbres affichent un caractère prononcé de leviers dans le système. Le rapport entre accroissement et récolte, la valeur des services commercialisés (3.4), le degré de naturalité (4.3) et la quantité de bois mort (4.5) sont quant à eux les accélérateurs du système. Les indicateurs 4.8 Espèces forestières menacées, 6.5 Main d'œuvre du secteur forestier et 6.3 Revenu net signalent bien les changements au sein du système.

Les thématiques production de bois (critère paneuropéen 3) et diversité biologique (critère 4) semblent jouer un rôle actif dans le système. La plupart des indicateurs appartenant aux critères 3 et 4 se trouvent en effet dans la partie supérieure du plan des influences (fig. 5). Tous les indicateurs appartenant au critère 6 Fonctions socio-économiques se trouvent au contraire dans la partie inférieure du plan, ils n'exercent qu'une influence limitée sur le système.

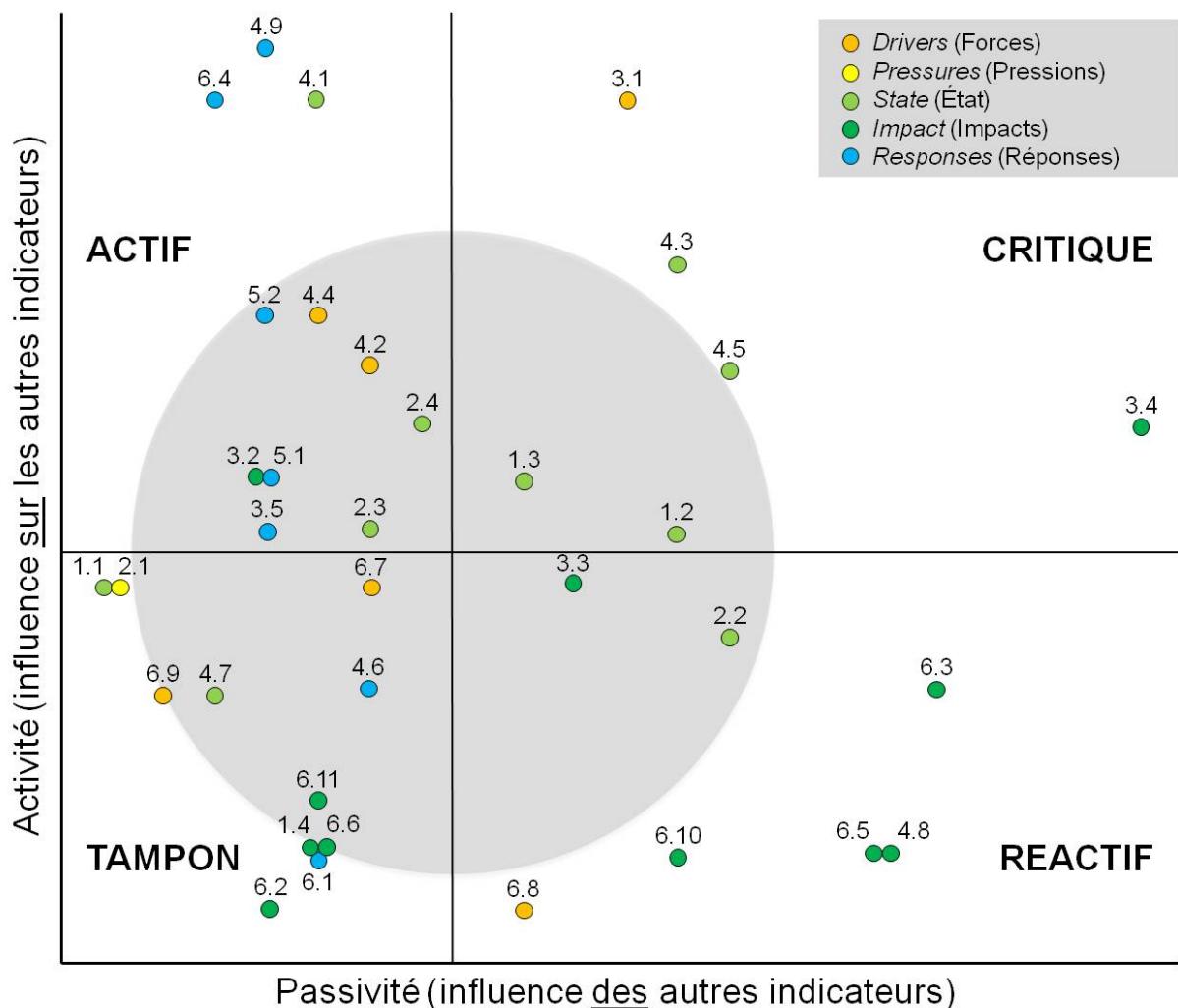


Fig. 6: Présentation des résultats de l'analyse DPSIR dans le plan des influences. La couleur des points renvoie aux cinq catégories DPSIR (fig. 4).

La figure 6 combine le plan des influences avec les résultats de l'analyse DPSIR (cf. chap. 2.1.1). Les indicateurs qui décrivent l'état de la forêt (*State*) ne semblent pas jouer de rôle très prononcé (cercle gris au centre du plan des influences). Les indicateurs reflétant les effets du développement et de l'exploitation de la forêt sur le secteur économique et la société (*Impact*) se trouvent dans la partie inférieure du plan des influences, ils influencent peu le système. Les forces motrices du système (*Drivers*) se trouvent dans la partie gauche du plan des influences, elles sont donc peu influencées par les autres indicateurs. Il est étonnant de constater que la moitié des indicateurs désignés comme étant des forces motrices dans l'analyse DPSIR n'exercent finalement que peu d'influence sur le système. La matrice d'influence révèle que les indicateurs en question, soit la consommation de bois (6.7), le commerce du bois (6.8) et l'énergie bois (6.9), s'influencent mutuellement mais n'ont que peu de relations directes avec les autres indicateurs, ils forment donc une espèce de sous-système. Les mesures de la politique et gestion forestière (*Responses*) sont des éléments plutôt actifs du système, à l'exception des propriétés forestières (6.1) qui jouent un rôle inactif. L'élaboration de plans de gestion (3.5), la délimitation de réserves forestières (4.9) et de forêts de protection (5.1 et 5.2) ainsi que les dépenses pour services (dont subventions publiques) sont peu influencés par le développement du système (faible passivité).

L'analyse des critères et indicateurs paneuropéens améliorés pour une gestion forestière durable et des indicateurs RSO du secteur Forêt et Bois montre que:

- ces sets d'indicateurs mettent l'accent sur le suivi de l'état de la forêt ainsi que des effets du développement et de l'exploitation de la forêt sur le secteur économique et la société ;
- les influences externes sur le développement de la forêt ne sont que très peu pris en considération ;
- les indicateurs paneuropéens 6.4 Dépenses pour services, 4.9 Forêts protégées et 4.1 Composition spécifique des arbres jouent un rôle prononcé de levier dans le système ;
- les thématiques de la production de bois (critère paneuropéen 3) et diversité biologique (critère 4) jouent généralement un rôle actif dans le système ;
- les autres fonctions socio-économiques de la forêt (critère paneuropéen 6) n'exercent que peu d'influence sur le système.

2.2 État des connaissances en Suisse

2.2.1 Démarche

Un sondage a été réalisé durant l'été 2010 afin d'obtenir une vue d'ensemble du contrôle du développement durable de la forêt en Suisse. Vingt personnes issues de la recherche (Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, École polytechnique fédérale de Zurich EPFZ, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL), des autorités fédérales (OFEV) et de communautés de savoir (Société forestière suisse, Groupe suisse de sylviculture de montagne GSM, *Fachleute Naturgefahren Schweiz FAN*, Communauté de travail pour la forêt CTF, etc.), ainsi que les 26 responsables cantonaux de la planifications forestière, ont été interrogés (cf. annexe 5). Par communauté de savoir, on entend un groupe de personnes qui créent et échangent du savoir sur une thématique spécifique.

L'objectif du sondage était de relever a) les bases d'information et les processus de formulation d'objectifs déterminants pour le suivi, le contrôle et la gestion du développement durable de la forêt à l'échelle supra-entreprise et b) les attentes des cantons et des différents secteurs de la branche envers le contrôle du développement durable de la forêt.

Le sondage a été effectué à l'aide d'un questionnaire (cf. annexe 5). Les questions portaient en particulier sur les instruments utilisés dans le cadre du contrôle de la durabilité en forêt, sur d'éventuels objectifs formulés par écrit et la manière dont ils auraient été fixés, d'autres bases d'information importantes pour le contrôle, sur les principaux défis liés au contrôle de la durabilité et aux attentes envers le projet. Les informations recueillies ont été saisies dans une banque de données et analysées. Trois cantons n'ont pas participé au sondage.

2.2.2 Bases d'information et instruments utilisés

Le sondage a relevé un large éventail de bases d'information pouvant être utiles au contrôle de la durabilité. Il s'agit par exemple de conventions internationales, chartes, stratégies, programmes, plans directeurs, plans directeurs forestiers, plans de gestion, inventaires, statistiques, lois, études ou encore de critères de certification (une liste est donnée dans l'annexe 5).

Seize instruments en vigueur et deux instruments en préparation ont été nommés par la Confédération, ces instruments couvrent tous les critères paneuropéens. Les cantons quant à eux ont chacun évoqué entre aucun et six instruments, onze cantons préparent de nouveaux instruments. Plusieurs cantons ont prévu d'élaborer des plans directeurs forestiers cantonaux ainsi que des cartes des peuplements pour l'ensemble de leur surface forestière.

Le Rapport forestier 2005 (OFEFP & WSL 2005) est le rapport de la Confédération sur la gestion durable de la forêt suisse. Le Rapport forestier rend compte de l'état de la forêt suisse et de sa signification pour la population à l'aide de 38 indicateurs, il est articulé selon les six critères paneuropéens. Jusqu'à aujourd'hui, quatre cantons (BE, ZH, AG et TG) ont publié un rapport cantonal sur la gestion durable en forêt.

2.2.3 Indicateurs utilisés

De nombreux indicateurs sont actuellement utilisés en Suisse pour le suivi et le contrôle du développement durable des forêts, aussi bien par la Confédération que par les cantons ou encore la recherche ou les communautés de savoir (fig. 7). On en recense au total plus de 270. Le thème de la diversité biologique (critère paneuropéen 4) est le mieux couvert, avec plus de 80 indicateurs. La Confédération, les cantons et la recherche ont tous recourt à des indicateurs en lien avec chaque critère paneuropéen.

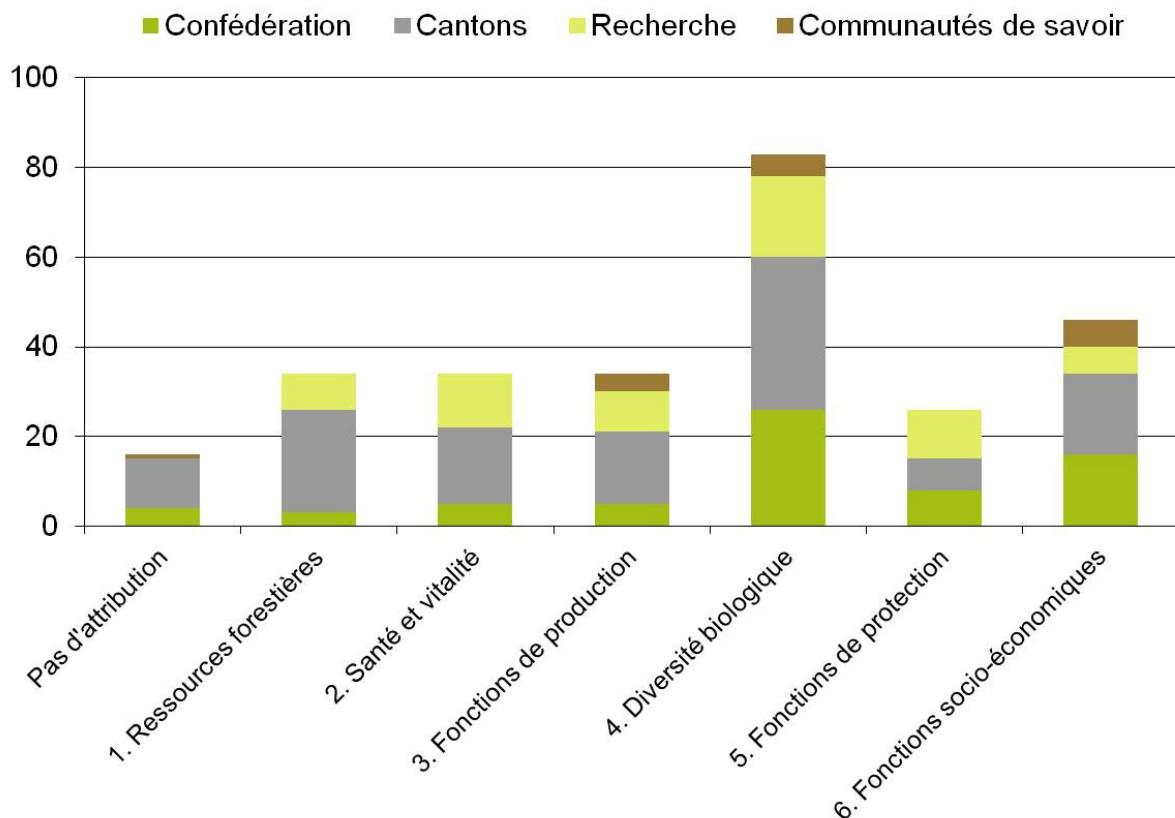


Fig. 7: Indicateurs utilisés en Suisse par critère paneuropéen (nombre de citations).

Les indicateurs utilisés par les cantons ont été étudiés en détail, ainsi que leur lien avec les indicateurs paneuropéens (fig. 8). Il en ressort, d'une part, d'importants contrastes régionaux au niveau des conditions-cadres et des objectifs fixés et, d'autre part, une grande diversité de définitions et d'unités de mesure.

Un grand nombre d'indicateurs utilisés à l'échelle cantonale rendent compte de la disponibilité des ressources en bois et de leur exploitation, ils se rapportent aux indicateurs paneuropéens 1.1 Surface forestière, 1.2 Volume sur pied, 2.4 Dommages en forêt et 3.1 Accroissement et récolte. A l'échelle cantonale, aucun indicateur ne rend compte de la valeur et de la quantité de produits (lignieux et non ligneux) et services issus de la forêt commercialisés (indicateurs paneuropéens 3.2, 3.3 et 3.4). Aucun indicateur non plus ne relate le revenu des entreprises forestières ou les dépenses effectuées pour les prestations fournies par la forêt.

Les problématiques de la protection des ressources génétiques et des espèces forestières introduites semblent être insignifiantes à l'échelle cantonale. Il est intéressant de constater que les cantons ont recourt à beaucoup d'indicateurs dans le domaine de la diversité biologique (critère 4) qui ne peuvent pas être affiliés à un indicateur paneuropéen. Il s'agit donc d'aspects qui ne sont pas considérés à l'échelle européenne.



Fig. 8: Rapport entre les indicateurs relevés dans les cantons et les critères et indicateurs paneuropéens. Les indicateurs paneuropéens sont écrits en minuscules, les critères en majuscules. Certains indicateurs cantonaux n'ont pas pu être attribués à un indicateur paneuropéen, mais seulement à un critère. D'autres n'ont pas pu non plus être attribués à un critère, les indicateurs en question ont alors été attribués à la catégorie «Autres».

2.3 État des connaissances dans les pays voisins

2.3.1 Démarche

L'état des connaissances et l'évolution du contrôle du développement durable des forêts dans les pays voisins ont été examinés dans le cadre de l'analyse de la situation. Le but étant de a) relever les bases et les processus de détermination d'objectifs associés au suivi, le contrôle et la gestion du développement durable des forêts à l'échelle internationale (dans des pays voisins choisis) et b) détecter les tendances internationales et situer la Suisse dans un contexte international.

Trois pays ont été choisis pour cette enquête : l'Allemagne, l'Autriche et la France. Le sondage s'est déroulé par oral sur la base d'un questionnaire portant sur la définition, le concept et les instruments du contrôle de la durabilité, les indicateurs choisis et le suivi, les documents de base et les objectifs fixés pour la gestion du développement durable des forêts.

Pour des raisons de capacité, cette enquête a été réduite à l'essentiel. Les résultats ont directement été pris en compte dans les travaux (réflexions quant aux concepts et définitions). Une analyse comparative des trois pays n'a pas pu être réalisée.

2.3.2 Autriche

En Autriche, le suivi national du développement durable des forêts s'oriente au « *Walddialog* » (Walddialog 2009). Un vaste set d'indicateurs a été élaboré pour le suivi du développement des forêts et la mise en œuvre des objectifs sur la base du « *Walddialog* », auquel ont été associées les parties prenantes les plus importantes de la conservation et la gestion des forêts. Le set d'indicateurs est divisé en sept champs d'action et comprend au total 72 indicateurs (cf. vue d'ensemble dans le tableau suivant). Les champs d'action ont été élaborés selon l'exemple des critères paneuropéens.

Dans le cadre du « *Walddialog* » autrichien, les indicateurs remplissent deux fonctions : d'un côté, ils servent à contrôler l'évolution d'un état par rapport aux objectifs fixés et, d'un autre côté, ils permettent d'évaluer dans quelle proportion les mesures mises en œuvre contribuent à la réalisation de ces objectifs (Walddialog 2009). Ceci permet ensuite de déduire une éventuelle nécessité d'agir. Pour 49 des 72 indicateurs, les valeurs actuelles étaient déjà relevées dès le départ, pour 54 indicateurs, des valeurs cibles ont été définies au début du processus. Les valeurs actuelles et les valeurs cibles manquantes ont été relevées resp. complétées lors de la mise en œuvre du programme de travail.

L'élaboration et le développement du set d'indicateurs est de la compétence du groupe de travail formé spécialement à cet effet, composé de représentants de la recherche, de l'administration et de la politique.

Tab. 1: Vue d'ensemble des sept champs d'action et des indicateurs correspondants du « Walddialog » autrichien (nombre d'indicateurs: plusieurs mentions possibles).

Champ d'action	Nombre d'indicateurs
1. Contribution de la forêt autrichienne à la protection du climat	11
2. Santé et vitalité des forêts autrichiennes	13
3. Productivité et aspects économiques des forêts autrichiennes	22
4. Diversité biologique dans les forêts autrichiennes	16
5. Fonctions de protection des forêts autrichiennes	9
6. Aspects sociaux et politico-économiques des forêts autrichiennes	16
7. Responsabilité internationale de l'Autriche quant à la gestion durable des forêts	6

2.3.3 France

En France, « les indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines » sont l'outil du suivi du développement et de la gestion durable des forêts à l'échelle nationale. Ces indicateurs doivent aider à la définition de politiques forestières. Le rapport paraît tous les cinq ans, la quatrième et dernière édition est parue en 2011. La mise à jour du rapport est effectuée par l'Inventaire forestier national (IFN) sur mandat du Ministère de l'agriculture.

Le rapport « Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines » rend compte des 35 indicateurs paneuropéens, il est structuré selon les six critères paneuropéens. En plus des 35 indicateurs paneuropéens, des indicateurs nationaux sont également relevés. Ils étaient au nombre de 19 dans l'édition 2010 et de 21 dans l'édition 2005. Les indicateurs nationaux rendent compte d'aspects spécifiques de la forêt française qui ne sont pas couverts par les indicateurs paneuropéens.

L'état et l'évolution de chaque indicateur sont décrits dans le rapport, par contre, aucune valeur cible et/ou limite quant au développement durable des forêts n'est définie. En conséquence, l'état et l'évolution des indicateurs ne sont pas jugés par rapport à leur durabilité.

L'état actuel et l'évolution des forêts domaniales sont aussi être suivis régulièrement à l'aide d'indicateurs. Le premier « Bilan patrimonial des forêts domaniales » de l'Office National des Forêts (ONF) est paru en 2006 et devrait paraître tous les cinq ans. Début 2012, l'édition 2011 n'était pas encore disponible.

Le « Bilan patrimonial des forêts domaniales » se base sur un set de 30 indicateurs répartis entre quatre thèmes : a) économie et production, b) biodiversité et milieux remarquables, c) enjeux socio-culturels et accueil du public et d) risques et santé des forêts. Les indicateurs sont non seulement explicitement attribués à l'un de ces quatre thèmes mais également à l'un ou plusieurs des six critères paneuropéens.

Le « Bilan patrimonial des forêts domaniales » est une source d'information importante par rapport à l'état des forêts domaniales françaises, un instrument de conduite pour leur gestion et une base pour la concertation entre les acteurs impliqués. Il a pour but de fournir un recensement objectif et neutre de l'état actuel. L'état et l'évolution des forêts ne sont pas évalués à l'aide de valeurs cibles ou limites.

2.3.4 Allemagne

Le « *Waldbericht der Bundesregierung* » est paru pour la première fois en 2009. Il doit rendre compte tous les deux ans de la situation et de l'évolution de l'économie forestière en Allemagne. Jusqu'à maintenant, différents rapports rendaient compte à cadence irrégulière de la situation de la forêt et de la politique forestière nationale, européenne et internationale. En 2007, le *Bundestag* a décidé que ces thématiques devraient être traitées de manière concentrée dans un seul rapport par législature.

Le « *Waldbericht* » est divisé en une partie nationale et une partie internationale. Le premier chapitre de la partie nationale est structuré selon les critères et indicateurs paneuropéens. Le deuxième chapitre quant à lui est consacré aux points forts et mesures de la politique forestière nationale.

Le « *Waldbericht* » ne définit pas de valeurs cibles et/ou limites concernant la durabilité du développement des forêts. L'état et le développement des forêts ne sont pas évalués quant à leur durabilité.

2.3.5 Résultats choisis

Des premières conclusions peuvent être formulées sur la base des travaux étudiés en Autriche, Allemagne et France :

La systématique et la compréhension de la gestion durable des forêts selon MCPFE se sont imposées dans ces pays.

Le suivi de la gestion durable des forêts (dans le sens de MCPFE) est en général effectué à l'échelle nationale.

L'approche adoptée dans le présent projet (élaboration d'un système d'objectifs et analyse des interdépendances au moyen d'une analyse systémique) est très probablement une première à l'échelle européenne.

Dans le cadre de l'analyse des connaissances en Suisse et dans les pays voisins, il a été constaté que:

- la systématique des critères et indicateurs paneuropéens est très répandue, autant en Suisse que dans les pays voisins ;
- suffisamment de savoir existe à l'échelle nationale pour effectuer un contrôle détaillé de la durabilité et un reporting a lieu ;
- des valeurs cibles et/ou limites sont rarement définies pour les indicateurs utilisés ;
- de nombreuses bases d'information sont utilisées à l'échelle cantonale, le lien entre les niveaux de la planification, du contrôle et des l'action manque toutefois ;
- à l'échelle cantonale, on est encore à la recherche d'un contrôle de la durabilité praticable.

3 Indicateurs de base pour le contrôle de la durabilité en forêt

Le set d'indicateurs de base est né d'un accord entre Confédération (OFEV) et les cantons (CIC). Si un canton décide de rendre compte des résultats du contrôle de la durabilité à l'échelle cantonale ou régionale, alors il doit au minimum fournir des informations quant au set d'indicateurs de base décrit dans ce chapitre. Si besoin est, les 13 indicateurs de base peuvent être complétés par d'autres indicateurs à l'échelle régionale, cantonale ou nationale.

3.1 Sélection des indicateurs de base

Quatre workshops ont été organisés afin de développer et consolider le set d'indicateurs de base, ils ont eu lieu entre octobre 2010 et juillet 2011.

Une première proposition de set d'indicateurs pour le contrôle de la durabilité en forêt a été élaborée au cours des deux premiers workshops avec des spécialistes de la planification forestière. Les 35 indicateurs paneuropéens, les 108 indicateurs RSO ainsi que leur analyse (cf. chapitre 2.1) ont servi de base de travail principale. La première étape de sélection des indicateurs (workshop 1) a eu lieu dans la perspective des fonctions forestières production de bois, protection de la nature et biodiversité, protection contre les dangers naturels ainsi que délassement et loisirs, la deuxième étape de sélection (workshop 2) s'est penchée sur le point de vue des acteurs suivants : Confédération, cantons de montagne, cantons en régions urbaines et périurbaines et finalement cantons en région rurale et du Jura. Le résultat des deux premiers workshops est une proposition de 17 indicateurs, proposé par des spécialistes de la planification forestière ce document est compris dans l'annexe 6. À partir de cette proposition, une base commune pour la mise en œuvre et la communication du contrôle de la durabilité en forêt a été formulée dans le cadre des deux derniers workshops avec la CIC. Cette dernière étape de sélection s'est surtout appuyée sur les critères disponibilité, communicabilité et possibilité de financement.

La Confédération et les cantons se sont ainsi entendus sur un set de 13 indicateurs, les indicateurs de base. Les indicateurs de base sont décrits dans le chapitre 3.2 et analysés dans le chapitre 3.3.

3.2 Description des indicateurs de base

Les indicateurs de base sont décrits dans le tableau 2. Cette description a pour but de contribuer à la compréhension commune, les indicateurs pouvant être précisés à l'échelle régionale, cantonale ou nationale.

Tab. 2: Description des indicateurs de base selon leur lien avec les critères paneuropéens.

Nr.	Nom	Description
Critère 1 : Ressources forestières		
1.	Surface forestière	Ensemble des surfaces répondant à la définition de la forêt.
2.	Volume de bois	Volume de bois des arbres vivants sur la surface forestière.
3.	Structure de la forêt	Répartition des diamètres et/ou des âges (selon le régime ou la forme d'exploitation) sur la surface forestière.
Critère 2 : Santé et vitalité		
4.	Dégâts aux forêts	Amplitude des dégâts aux forêts par type (p.ex. incendie de forêt, chablis, neige lourde, avalanche, sécheresse, lave torrentielle, abrutissement, dégâts d'insectes, phytopathogènes), année et étendue du dégât (p.ex. surface endommagée, volume de bois).
Critère 3 : Fonctions de production		
5.	Rapport accroissement/exploitation	Rapport entre l'accroissement annuel net et l'exploitation annuelle sur la surface forestière productive.
Critère 4 : Diversité biologique		
6.	Composition en essences	Composition en essences sur la surface forestière.
7.	Degré de naturalité	Surface forestière en hectares selon le degré de naturalité. Les degrés de naturalité sont définis en fonction de l'adéquation de la composition en essences des peuplements aux conditions naturelles.
8.	Bois mort	Volume de bois mort sur pied ou au sol sur la surface forestière.
Critère 5 : Fonctions de protection		
9.	Part de la surface de forêt protectrice traitée	Part des surfaces de forêts protectrices traitées durant les 10 dernières années.
10.	Effet de protection de la forêt protectrice	L'effet de protection de la forêt protectrice est évalué en fonction du degré d'accomplissement du profil d'exigence NaiS correspondant.
Critère 6 : Fonctions socio-économiques		
11.	Résultat de l'exploitation forestière³	À différencier selon la fonction prioritaire : recettes totales de l'exploitation forestière moins coûts totaux, correspond au dernier échelon du calcul de la marge sur coûts variables (MC5). Données en CHF/m ³ ou CHF/ha.
12.	Résultat de la récolte de bois³	La marge sur coûts variables de la récolte de bois (MC1) sert d'indicateur. Celui-ci exprime ce qui reste à l'entreprise de la production et de la vente de bois pour la couverture d'autres frais d'exploitation. À différencier selon la fonction prioritaire : recettes de la vente des bois (façonnés ou sur pied) et subventions déduites des coûts de récolte. Données en CHF/m ³ et CHF/ha.
13.	Fréquence des visites en forêt⁴	Fréquences des visites en forêt (en dehors des vacances) selon la saison (été ou hiver).

³ Il a été décidé au workshop CIC du 6.7.2011 d'accorder les indicateurs Rentabilité du chiffre d'affaires et Productivité du 2^{ème} échelon de production proposés par l'équipe du projet au projet « Suivi de l'économie forestière » (données des entreprises forestières). Il est du ressort des cantons de décider dans le cadre du processus « Suivi de l'économie forestière » (données des entreprises forestières) si ces indicateurs doivent être suivis à ce niveau de détail à l'échelle cantonale.

⁴ Comme il en a été décidé lors du workshop CIC du 6.7.2011, cet indicateur a été défini a posteriori, en accord avec les résultats du projet « WaMos 2 - Monitoring socio-culturel des forêts ».

Chaque critère paneuropéen est représenté par au moins un indicateur de base. Le set d'indicateurs de base couvre ainsi toutes les thématiques de la gestion forestière durable définies à l'échelle européenne (tab. 2 et fig. 9). Le set d'indicateurs de base fournit surtout des informations sur les ressources forestières (critère 1), diversité biologique (critère 4) et fonctions socio-économiques (critère 6) à l'aide de respectivement trois indicateurs.

Les thématiques santé et vitalité des écosystèmes forestiers (critère 2) et fonctions de production (critère 3) sont les moins couvertes par le set d'indicateurs de base. On constate qu'on accorde plus d'importance au critère paneuropéen 5 Fonctions de protection en Suisse (indicateurs RSO et indicateurs de base) qu'à l'échelle européenne. La protection contre les dangers naturels gravitatifs revêt une importance particulière en Suisse.

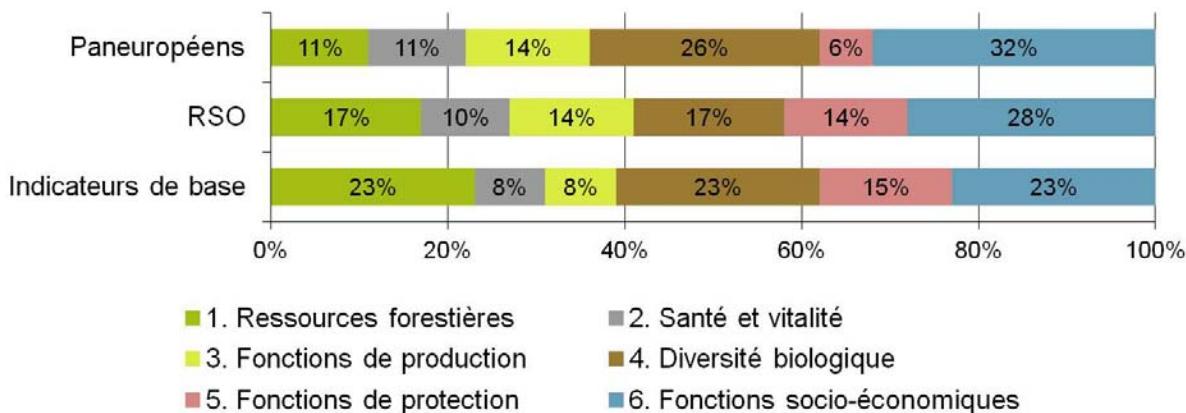


Fig. 9: Rapport des indicateurs paneuropéens, des indicateurs RSO et des indicateurs de base avec les six critères paneuropéens.

3.3 Analyse des indicateurs de base

Les indicateurs de base ont été représentés sous forme de système et analysés à l'aide du modèle DPSIR et d'une matrice d'influence comme les indicateurs paneuropéens (cf. chap. 2.1). Les résultats aident à l'identification des interactions entre les indicateurs de base et à la compréhension des mécanismes importants au sein du set d'indicateurs. La compréhension de cette dynamique est importante en vue de l'implémentation des indicateurs de base comme instrument de contrôle de la durabilité, pour la définition de valeurs cibles et valeurs limites d'une part (cf. chap. 4) et pour l'éventuelle extension du set d'indicateurs à l'échelle nationale, cantonale ou régionale avec des indicateurs supplémentaires d'autre part.

La figure 10 présente les résultats de l'analyse DPSIR. La réduction du nombre d'indicateurs engendre une concentration des indicateurs sur les catégories État et Impacts (*State* et *Impacts*), quoique les sets d'indicateurs plus complets mettent également l'accent sur ces deux catégories (cf. analyse DPSIR des indicateurs paneuropéens et RSO, chap. 2.1.1). Il est important de constater que certains indicateurs fournissent également des informations quant aux réponses (*Responses*) ou aux pressions (*Pressures*), comme par exemple l'indicateur 4. Dégâts aux forêts ou 9. Part de la surface de forêt protectrice traitée. Dans le cas d'une extension du set d'indicateurs de base à l'échelle régionale, cantonale ou nationale, il serait toutefois judicieux d'opter pour des indicateurs des catégories Réponses (*Responses*).

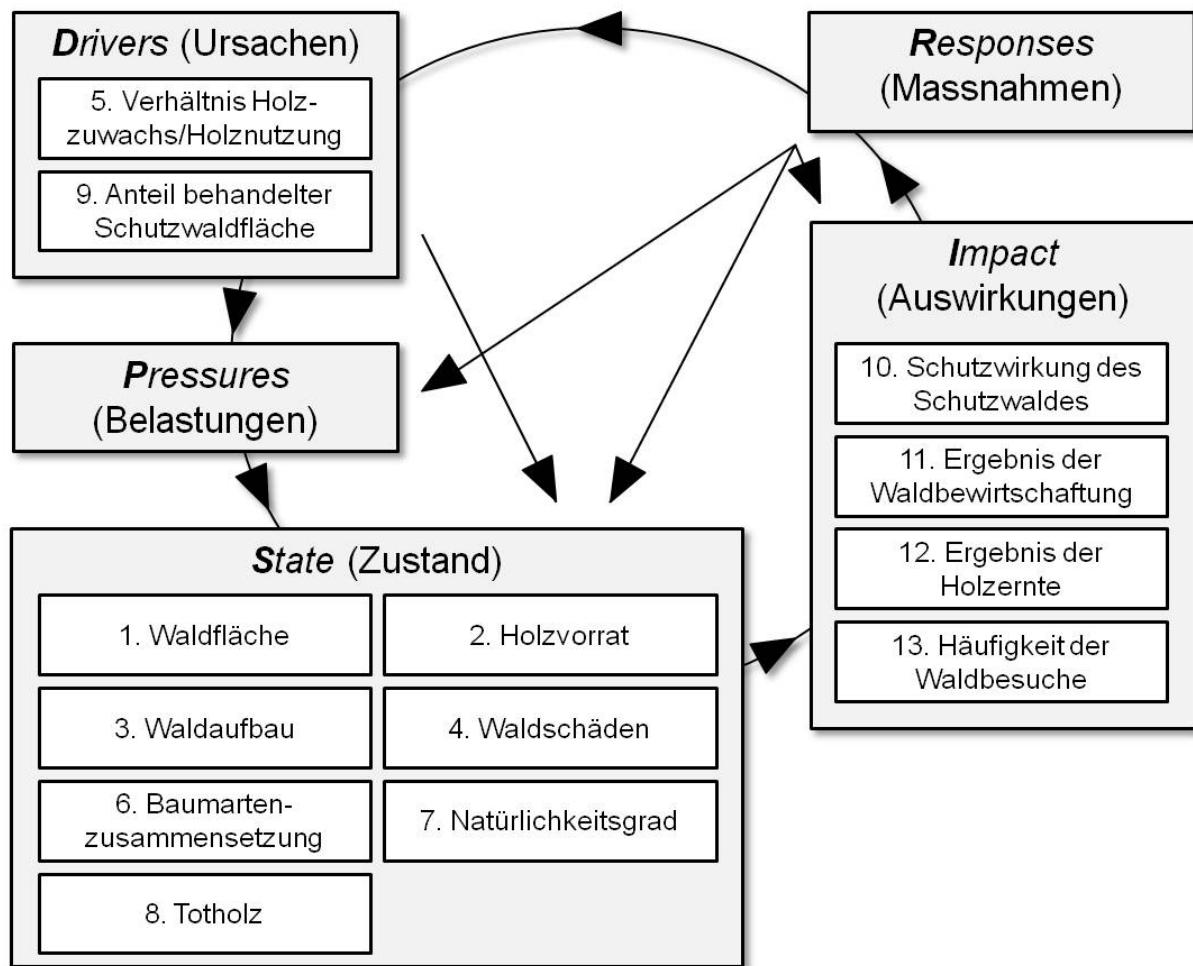


Fig. 10: Résultat de l'analyse DPSIR des 13 indicateurs de base.

Dans le plan des influences (fig. 11), il apparaît que la plupart des indicateurs de base jouent un rôle clairement défini dans le système, seuls quelques indicateurs se trouvent dans la zone neutre (cercle gris). Les indicateurs 6. Composition en essences et 4. Dégâts aux forêts sont les indicateurs qui influencent le plus le système, il s'agit des indicateurs les plus actifs. Les indicateurs 2. Volume de bois, 12. Résultat de la récolte de bois et 10. Effet de protection de la forêt protectrice sont au contraire les plus passifs, ils subissent le plus d'influence de la part du système. Le résultat de la récolte de bois est un indicateur très passif, mais aussi relativement actif, il se trouve dans le domaine critique du plan des influences, tout comme l'indicateur 3. Structure de la forêt. Ces deux indicateurs sont des accélérateurs du système.

Il faut relever la position des deux forces motrices (*Drivers*) dans le plan des influences (fig. 11) : autant l'indicateur 5. Rapport accroissement/exploitation que l'indicateur 9. Part de la forêt protectrice traitée affichent une activité particulièrement faible pour des forces motrices du système. La réduction du set d'indicateurs à 13 indicateurs de base en est probablement la cause. Du fait du petit nombre d'indicateurs, il n'existe que peu de relations directes entre ces derniers, étant donné qu'ils se distinguent fortement les uns des autres au niveau thématique.

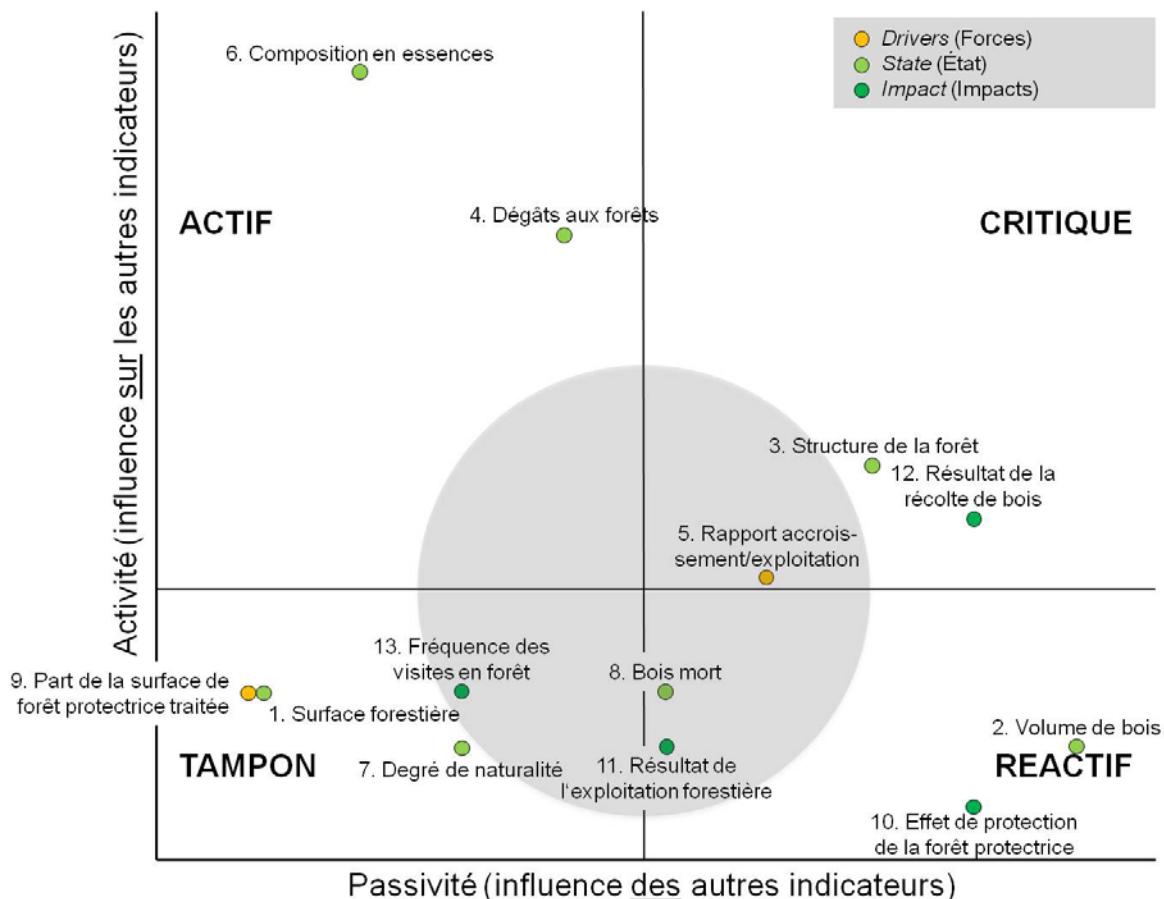


Fig. 11: Plan des influences des indicateurs de base. La couleur des points se rapporte aux résultats de l'analyse DPSIR (fig. 10).

La matrice d'influence peut être représentée au moyen d'un graphique des influences. Il s'agit d'une simple représentation des éléments du système et de leurs relations représentées sous forme de flèches. Le graphique des influences permet d'identifier les chaînes causales, déterminantes pour la dynamique du système. Le graphique des influences des indicateurs de base est disponible dans l'annexe 7.

Le set d'indicateurs de base :

- est un accord entre la Confédération (OFEV) et les cantons (CIC) ;
- a été développé comme noyau commun pour le contrôle de la durabilité en forêt et la communication de ses résultats ;
- se compose de 13 indicateurs ;
- peut être complété à l'échelle régionale, cantonale ou nationale selon les conditions-cadres ;
- n'a pas été développé et analysé comme simple liste d'indicateurs mais comme système.

4 Système d'objectifs

Deux aspects principaux ressortent de la définition paneuropéenne de la gestion durable des forêts (cf. glossaire en annexe 2) : la nécessité de conserver des écosystèmes forestiers qui fonctionnent bien dans un premier temps et la satisfaction des besoins des générations actuelles et futures dans un deuxième temps. Dans le cadre du contrôle de la durabilité, il s'agit de fixer la fourchette du développement souhaitable de la forêt. Les limites du développement durable de la forêt sont définies par les valeurs limites (valeurs minimales ou maximales) fixées pour certains indicateurs. Cette marge de manœuvre peut être exploitée dans le cadre de la planification à moyen terme. Les valeurs cibles sont définies en considérant les besoins actuels. Les limites servent de référence à l'appréciation des développements observés (fig. 12).

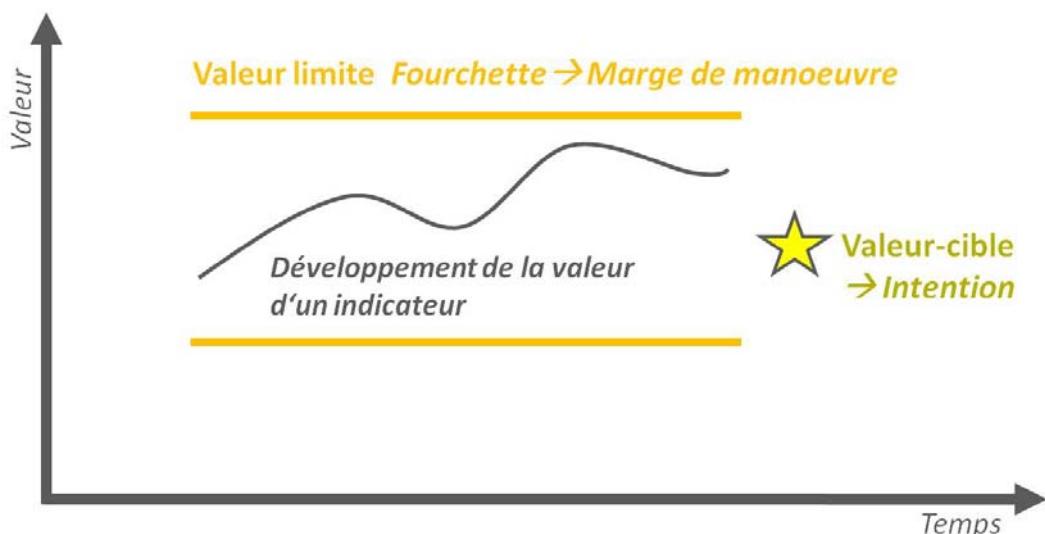


Fig. 12: Les valeurs limites forment les limites du développement durable des forêts. La valeur cible représente l'état auquel aspirer dans ces limites.

Les six critères paneuropéens précisent la définition de la gestion durable des forêts et indiquent les directions à suivre dans ce contexte. Le système d'objectifs a pour but de concrétiser ces lignes directrices, en définissant pour quels indicateurs il est nécessaire de fixer des limites.

Le procédé proposé pour définir les limites consiste, dans un premier temps, à analyser les interactions entre les indicateurs pour ensuite déterminer des limites pertinentes en se fondant sur des évidences scientifiques resp. sur des connaissances techniques. Le procédé en question est illustré dans les paragraphes suivants à l'exemple des six critères paneuropéens et d'une sélection de sept indicateurs issus du set d'indicateurs de base.

La figure 13 illustre les sept indicateurs choisis et leurs relations. Les flèches représentent l'influence d'un indicateur sur un autre, plus la flèche est épaisse, plus l'influence est forte (cf. chap. 2.1.2 et annexe 7). Les carrés colorés indiquent où et par rapport à quel critère il est pertinent de définir des limites selon l'analyse systémique.

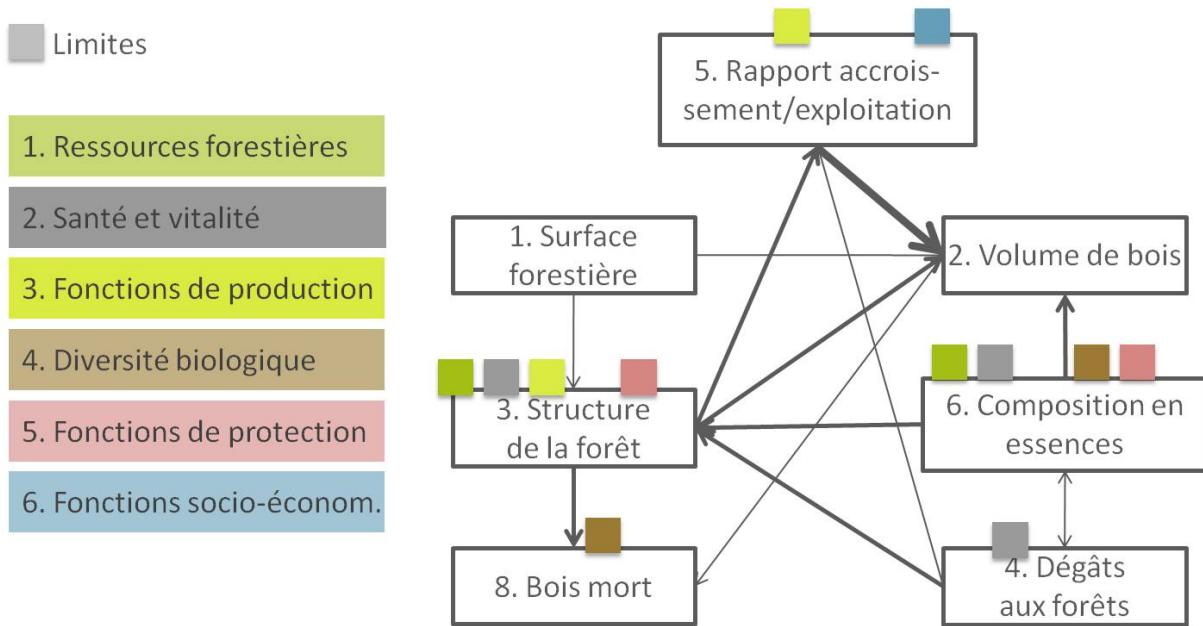


Fig. 13: Interactions entre les sept indicateurs choisis et aperçu des limites pertinentes (les six couleurs correspondent aux six critères paneuropéens pour une gestion forestière durable).

Dans cet exemple, il faut relever qu'aucune limite n'est prévue pour l'indicateur 2. Volume de bois. Le volume de bois est influencé par les indicateurs 3. Structure de la forêt, 6. Composition en essences et 5. Rapport accroissement/exploitation. La considération du système permet de reconnaître les interactions et de se concentrer sur les limites essentielles.

Les limites définies auparavant sont précisées dans le tableau 3. Pour les indicateurs 3. Structure de la forêt et 6. Composition en essences, quatre limites ont été définies.

Tab. 3: Exemples de limites par critère et indicateur.

Critères → Indicateurs ↓	1. Ressources forestières	2. Santé et vitalité	3. Fonctions de production	4. Diversité biologique	5. Fonctions de protection	6. Fonctions socio- économiques
1. Surface forestière	-	-	-	-	-	-
3. Structure de la forêt	Fourchette quant à la quantité de rajeunissement (assurer un rajeunissement suffisant)	Proportion maximale du vieillissement (vitalité, stabilité)	Proportion maximale de déséquilibres marquants (garantie d'approvision- nement à long terme)	-	Garantie à long terme des dimensions cibles selon NaiS dans les forêts protec- trices (p.ex. chutes de pierres)	-
6. Composition en essences	Proportion max. de surfaces avec proportion de résineux plus élevée que la proportion recommandée	Proportion maximale de surfaces avec des essences non conformes à la station (vitalité)	-	Proportion maximale de surfaces avec des essences n'étant pas en station	Proportion maximale de surfaces de forêt protectrices avec des essences inadaptées selon NaiS	-
2. Volume de bois	-	-	-	-	-	-
5. Rapport accroissement/ exploitation	-	-	Fourchette pour la prévention de sur- ou sous- exploitation (garantie d'approvision- nement à long terme)	-	-	Fourchette pour la prévention de sur- ou sous- exploitation (garantie d'approvision- nement à moyen terme)
8. Bois mort	-	-	-	Quantité minimale par ha	-	-
4. Dégâts aux forêts	-	Proportion maximale acceptable de dégâts d'abrou- tissement	-	-	-	-

La vue d'ensemble du tableau 3 met en évidence les éventuels antagonismes entre les différentes valeurs limites, par exemple entre la quantité minimale de bois mort et la proportion maximale de vieillissement.

Cette vue d'ensemble peut facilement être complétée si nécessaire, par exemple par les consignes sur la surface forestière, issues de la Loi sur les forêts. Il est important de considérer les indicateurs comme un système lors du travail avec ce tableau.

Étant donné que les limites servent de référence à l'appréciation du développement de la forêt, il faut fixer leurs valeurs de manière transparente. Il est alors non seulement important de montrer quelles données, modèles ou méthodes sont à la base de ces valeurs, mais également quelles sont les incertitudes persistantes quant aux valeurs résultantes.

Le système d'objectifs se base sur le set d'indicateurs de base.

Le système d'objectifs se compose de limites (valeurs limites) qui fixent la marge de manœuvre du développement durable de la forêt et de valeurs cibles. Les limites se réfèrent aux indicateurs de base et servent de références à l'appréciation de l'état et de développement observés de la forêt. Les limites sont dérivées des critères paneuropéens et d'autres consignes (p.ex. Loi sur les forêts).

La méthode proposée pour l'élaboration du système d'objectifs permet de définir les limites nécessaires de manière systématique, de garder la vue d'ensemble des limites définies et de constater les éventuels antagonismes entre les valeurs limites.

5 Reporting

5.1 Généralités

Une question centrale est de savoir comment, quand et sous quelle forme rendre compte des résultats du contrôle de la durabilité. Cette question a été discutée dans le cadre du quatrième workshop avec la CIC, au cours duquel des principes et recommandations ont été élaborés.

Le rapport entre communication, conduite et suivi de l'état a été rapidement thématisé lors de la discussion avec les inspecteurs cantonaux (fig. 14).

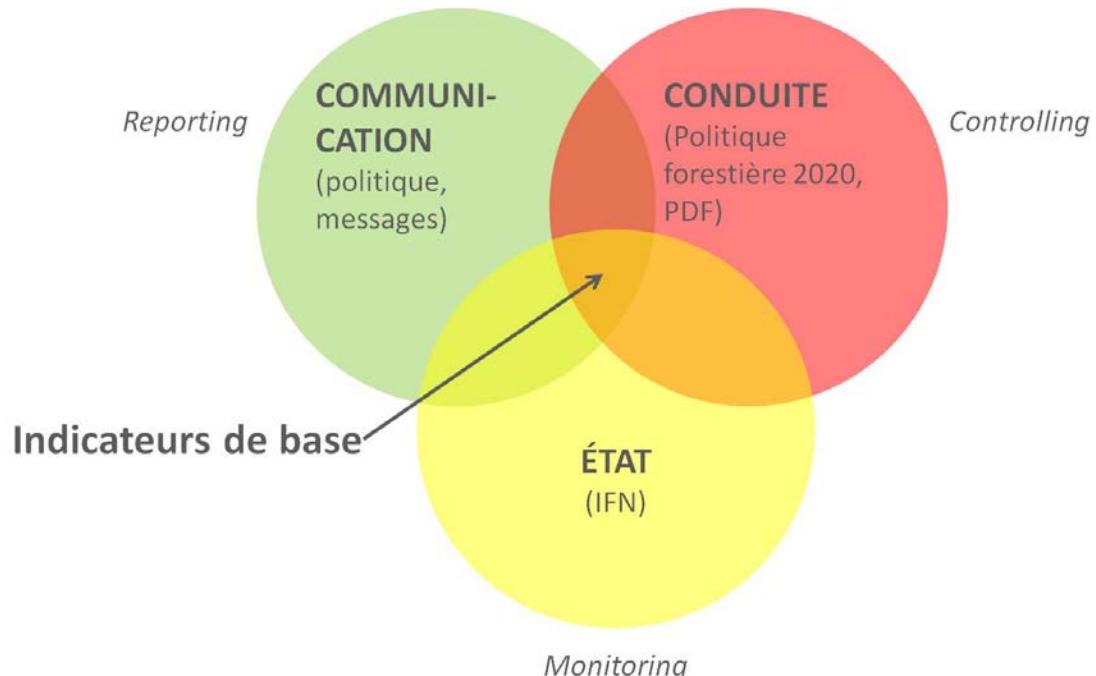


Fig. 14: Le rapport entre communication, conduite et suivi de l'état ainsi qu'importance des indicateurs de base dans le contexte national.

Par reporting, on entend généralement l'élaboration, le traitement, la sauvegarde et la transmission d'informations sous forme de rapports (imprimés ou électroniques). Du point de vue organisationnel, le reporting est en général organisé par l'instance de contrôle.

Le reporting se base sur les résultats du monitoring et considère la conduite stratégique (fig. 13). Les indicateurs de base se situent à l'intersection des trois domaines, ils ne couvrent pas l'intégralité du système du contrôle de la durabilité en forêt.

5.2 Principes fondamentaux

La communication de la durabilité en forêt et de son évolution est très exigeante, la coordination entre la Confédération et les cantons en est un aspect important. Les principes suivants du reporting ont été élaborés dans le cadre des workshops de la CIC. Ils sont formulés ici spécifiquement pour l'échelle cantonale et sont à considérer comme des recommandations.

Tab. 4: Principes de reporting des cantons.

Principe	Explication
Volontariat	Le reporting (rapport sur la gestion durable en forêt) est facultatif.
Objet de l'analyse	Les cantons et la Confédération se sont accordés sur le fait que pour autant qu'un rapport sur la gestion durable en forêt soit rédigé, celui-ci se doit au moins de rendre compte de l'état et de l'évolution des indicateurs de base. L'état observé de la forêt, ainsi que les modifications doivent être décrites de la manière la plus neutre possible. Dans le rapport, la description de l'état de la forêt et de son évolution doit être clairement séparée de leur appréciation respective. L'appréciation de l'état et de l'évolution doit se faire à l'aide des valeurs cibles et des limites définies.
Objectifs, valeurs limites et appréciation de l'évolution	Le choix et le nombre des indicateurs utilisés, resp. commentés dans le rapport, est l'affaire des cantons. Il convient alors d'utiliser les indicateurs de base choisis conjointement. La définition d'objectifs et de valeurs limites est du ressort des cantons pour autant qu'aucune consigne d'ordre supérieur ou légal n'existe (p.ex. conservation de l'aire forestière).
Structure/forme	Dans le rapport, la description de l'état de la forêt et de son évolution doit être clairement séparée de l'appréciation fondée sur les objectifs et valeurs guides définies.
But	La structure du rapport est l'affaire des cantons. La description et l'appréciation de l'état de la forêt devraient être organisées selon les six critères paneuropéens. Le rapport sert de base: <ul style="list-style-type: none"> - à l'appréciation de l'évolution de la forêt, - au travail de communication publique du service forestier, - au reporting interne au canton (rapport administratif), - à l'évaluation et la définition d'objectifs cantonaux de politique forestière, - aux discussions techniques internes au service forestier.
Destinataires	La définition des destinataires du rapport est l'affaire du canton. La périodicité de la collecte des données et du reporting se base sur le cercle des destinataires et est fixé par les cantons.
Titre	Il est recommandé, de publier les rapports au niveau du canton sous le titre suivant: « Rapport sur la durabilité de l'évolution de la forêt dans le canton de X ».

Le reporting du développement durable de la forêt est exigeant. Il s'agit de déterminer comment, quand, par qui et sous quelle forme informer des résultats de contrôle de la durabilité. La distinction doit être faite entre les mesures de saisie de l'état (monitoring), de conduite et de communication.

Les résultats montrent que

- la systématique des critères paneuropéens devrait également être utilisée dans le cadre du reporting ;
- malgré les diversités cantonales, l'intérêt à une communication commune et cohérente quant au développement durable en forêt est grand ;
- l'élaboration de rapports sur la gestion durable en forêt s'effectue sur une base volontaire ;
- pour autant qu'un reporting soit effectué, celui-ci devrait respecter les principes élaborés en commun.

6 Bilan et perspectives

Le résultat principal du projet est un set compact et pertinent de 13 indicateurs de base pour le contrôle de la durabilité en forêt. Ces indicateurs de base sont issus d'un consensus entre la Confédération (OFEV) et les cantons (CIC) et devraient être le noyau commun du contrôle de la durabilité en forêt et de la communication de ses résultats. Le set d'indicateurs de base peut être complété à l'échelle nationale, cantonale ou régionale.

Une grande plus-value du projet résulte du développement d'un système d'indicateurs, non pas d'une simple liste d'indicateurs. Le système renseigne sur la signification et le rôle de chaque indicateur ainsi que sur les interactions entre les indicateurs. L'élaboration du set d'indicateurs et du système d'objectifs est relativement simple, de sorte que les différents acteurs peuvent compléter resp. adapter le système en tout temps, ce qui sera nécessaire dans la pratique. La méthode pour l'élaboration du système d'indicateurs et d'objectifs comptait deux étapes. La première étape, soit l'analyse DPSIR, s'est déroulée durant les deux premiers workshops. La deuxième étape, soit l'analyse systémique, a été réalisée par l'équipe de projet selon un processus itératif.

Le système d'indicateurs et d'objectifs proposé n'a pas pour but de comparer les cantons entre eux quant à la durabilité du développement de leurs forêts, encore moins d'élaborer un classement, mais de détecter à temps des développements non désirés et problématiques. Les valeurs limites jouent un rôle central dans cette optique. Elles reprennent alors une fonction de phare (valeur de référence et alerte rapide). La détermination d'objectifs est du ressort de la Confédération et des cantons.

L'orientation générale du projet et sa démarche, qui a bénéficié d'un large appui technique et politique, ont été approuvées autant à l'échelle nationale que cantonale ; les objectifs du projet et les instruments utilisés ont été largement soutenus.

De nombreuses remarques ont été émises par les représentants des cantons collaborant au projet lors de la consultation du rapport abrégé (cf. annexe 1) en ce qui concerne les prochaines étapes. Les méthodes de relevé des valeurs des indicateurs ainsi que les sources de données à utiliser suscitent un grand nombre de questions. Un autre point encore ouvert est celui, évoqué par la CIC durant le workshop du 6 juillet 2011, de l'harmonisation des données resp. des méthodes de relevé. De plus, il subsiste un certain manque de clarté quant aux ressources nécessaires et au financement du reporting de la durabilité.

La concentration sur 13 indicateurs de base devrait faciliter le travail à faire sur la définition de valeurs limites et de valeurs cibles (données, méthodes, temps et harmonisation); le projet a permis de grande focalisation, si l'on considère les 130 indicateurs de départ.

De ce point de vue, les résultats de ce projet représentent un jalon important pour le contrôle de la durabilité des forêts suisses. Des travaux futurs devraient clarifier les questions concernant les méthodes de relevé des valeurs des indicateurs et la détermination des valeurs cibles ainsi que les sources de données à utiliser.

Bibliographie

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP (éd.) 1996. Manuel. La planification forestière. L'environnement pratique. 153 p.

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP (éd.) 2003. Aide pratique. Contrôle cantonal de la gestion durable en forêt. L'environnement pratique. 68 p.

Office fédéral de l'environnement OFEV, Office fédéral de la statistique OFS (éd.) 2007. Environnement Suisse 2007. Berne et Neuchâtel. 148 p.

Frischknecht, P., Schmied, B. 2009. Umgang mit Umweltsystemen: Methodik zum Bearbeiten von Umweltproblemen unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsgedankens, 4. aktualisierte und überarbeitete Ausgabe. Hochschulschriften zur Nachhaltigkeit Band 40. oekom, München. 207 p.

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe MCPFE 2002. Verbesserte gesamteuropäische Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung. 4 p.

<http://www.foresteurope.org>

Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe MCPFE 2003. Background information for improved pan-european indicators for sustainable forest management. 45 p.

Rapports sur la gestion durable en forêt

Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL (éd.) 2005. Rappo forestier 2005: Faits et chiffres sur l'état de la forêt suisse. Berne et Birmensdorf. 152 p.

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz BMELV (éd.) 2009. Waldbericht der Bundesregierung 2009. BMELV, Berlin. 117 p.

Departement Bau, Verkehr und Umwelt BVU, Abteilung Wald 2007. Bericht zur Entwicklung des Waldes im Aargau waldentwicklungAARGAU. Departement Bau, Verkehr und Umwelt BVU, Abteilung Wald, Aarau. 76 p.

Forest Europe, UNECE, FAO 2011. State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe. 337 p.

Forstamt Kanton Thurgau 2010. Jahrbuch Thurgauer Wald 2010. Forstamt Kanton Thurgau, Frauenfeld. 48 p.

Inventaire forestier national, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire 2011. Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines – Édition 2010. 200 p.

Office national des forêts (éd.) 2006. Bilan patrimonial des forêts domaniales – Édition 2006. Office national des forêts, Paris. 307 p.

Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Bern, Amt für Wald 2010. Nachhaltigkeitsbericht 2008 – Zahlen und Fakten zum Zustand des Berner Waldes revidiert nach definitiven LFI-3-Ergebnissen. Amt für Wald, Bern. 35 p.

Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, ALN Amt für Landschaft und Natur, Abteilung Wald 2006. Wie nachhaltig entwickelt sich der Zürcher Wald? Abteilung Wald, Zürich. 15 p.

Walddialog, 2009. ÖWAD-Indikatoren-Set (mit Ist- und Soll-Grössen). Stand 2009. 109 p.

ANNEXES

Annexe 1: Rapport abrégé

Ce rapport abrégé présente les résultats des deux workshops CIC sur le contrôle de la durabilité.

Une première version a été envoyée aux inspecteurs cantonaux le 15 septembre 2011 par Otmar Wüest, chargé d'affaires de la CIC. Les inspecteurs cantonaux ont été invités à prendre position sur le document jusqu'au 15 octobre 2011.

La version qui suit a été adaptée en fonction des prises de position dans le cadre de la consultation de la CIC.

Le rapport abrégé a été approuvé sur le fond lors de la conférence d'automne de la CIC du 27 et 28 octobre 2011.

Indicateurs de base pour le contrôle de la durabilité en forêt ; en accord avec la Confédération et les cantons

1) Introduction

Sur mandat de la Confédération, une base devant servir au contrôle de la durabilité en forêt aux niveaux de la Confédération et des Cantons a été établie durant les années 2009 et 2011 (cf. Rosset et al., 2011). Dans le cadre de ces travaux, deux workshops regroupant les responsables cantonaux de la planification forestière ont permis de développer un large système d'indicateurs, inspiré des critères et indicateurs européens. Sur cette base, la Conférence des inspecteurs cantonaux des forêts (CIC) a consacré deux autres workshops à choisir un set commun d'indicateurs de base devant servir de base du contrôle de la durabilité en forêt. En outre, la CIC s'est penchée sur la communication coordonnée de la part de la Confédération et des cantons. Le présent document résume les principaux résultats des deux workshops de la CIC.

Les paramètres ci-dessous, décrits à l'aide des indicateurs de base, ne couvrent pas l'entier de la thématique de la surveillance de la durabilité de l'évolution de la forêt, mais présentent un set d'indicateurs, sur lequel les cantons et la Confédération se sont mis d'accord en vue d'une communication concertée lors de l'établissement de rapports (reporting) sur la durabilité (cf. fig. 1).

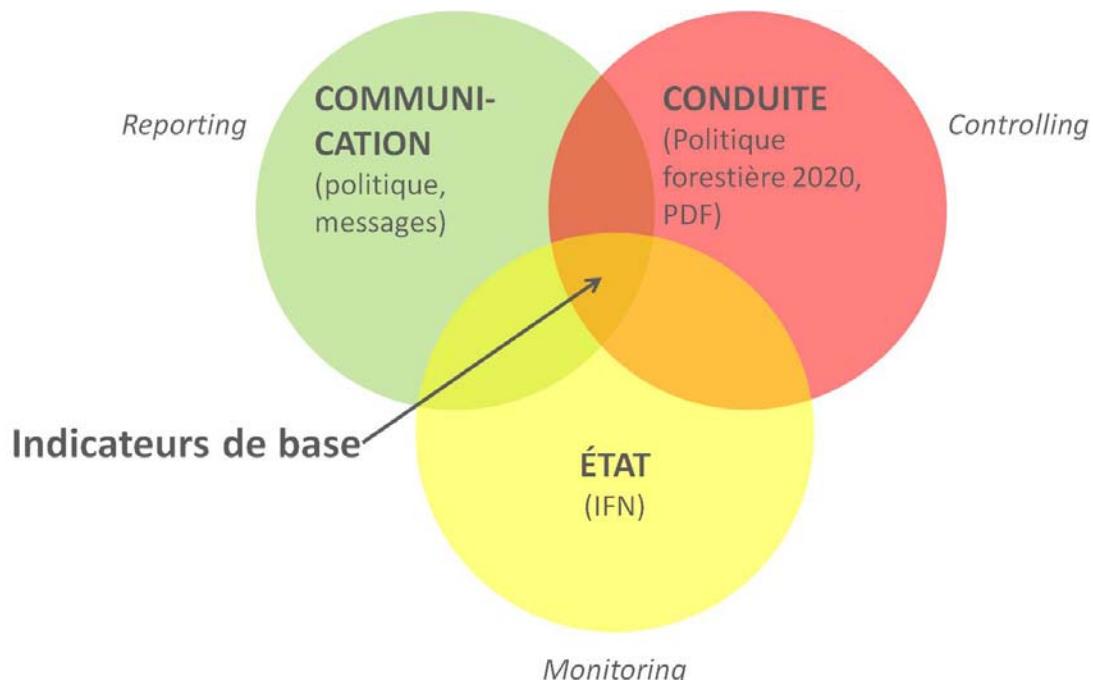


Fig. 1: Le reporting se base sur les résultats du monitoring et tient compte de l'orientation stratégique. Les indicateurs de base se situent à l'intersection des trois domaines ; ils ne couvrent pas l'entier du système de contrôle de la durabilité en forêt.

2) Contrôle de la durabilité dans la planification forestière : intégration et rôle

L'instrument du contrôle de la durabilité met l'accent sur les générations futures. On considère alors surtout les aspects à long terme de l'évolution de la forêt. Le contrôle de la durabilité est ainsi complémentaire aux instruments de planification, tels que les plans de gestion, les PDF/PFR, ainsi que la Politique forestière 2020 (PF2020), qui eux se concentrent sur le moyen terme en tenant compte des besoins des générations actuelles (cf. fig. 2), ou à d'autres instruments de planification tels les plans directeurs cantonaux.

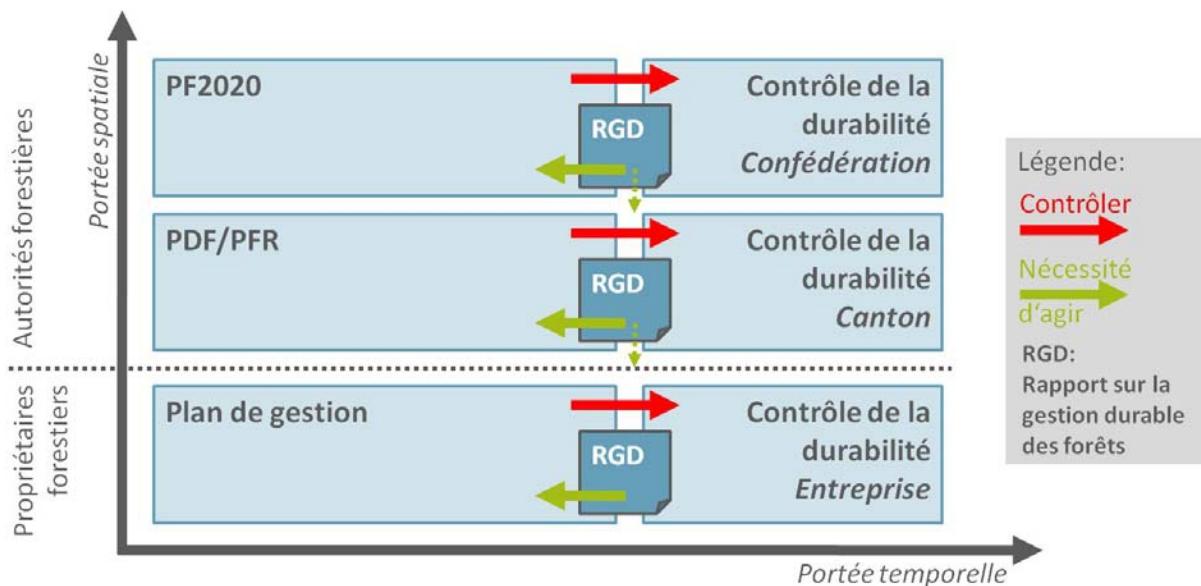


Fig. 2: Contrôle de la pérennité du développement de la forêt en rapport avec les dimensions temporelles et spatiales, ainsi qu'avec les différents instruments de planification (instruments principaux de la coordination du développement de la forêt).

Le reporting (rapport sur la durabilité) est volontaire. Les cantons et la Confédération se sont entendus pour que l'état et l'évolution des indicateurs de bases soient au minimum analysés, à partir du moment où un rapport sur la durabilité est établi. La définition des objectifs est du ressort des cantons pour autant qu'aucune consigne d'ordre supérieur ou légal n'est en vigueur (p.ex. conservation de l'aire forestière).

3) Indicateurs de base

Le set défini dans le cadre des workshops comprend 13 indicateurs (voir ci-dessous). Au besoin, ce set peut être complété au niveau régional, cantonal ou national.

La figure 3 donne un aperçu des indicateurs de base choisis et de leur rôle selon le modèle DPSIR (DPSIR: *Driver-Pressure-State-Impact-Response*, légèrement adapté, voir aussi glossaire). Les indicateurs sont énumérés dans le tableau 1.

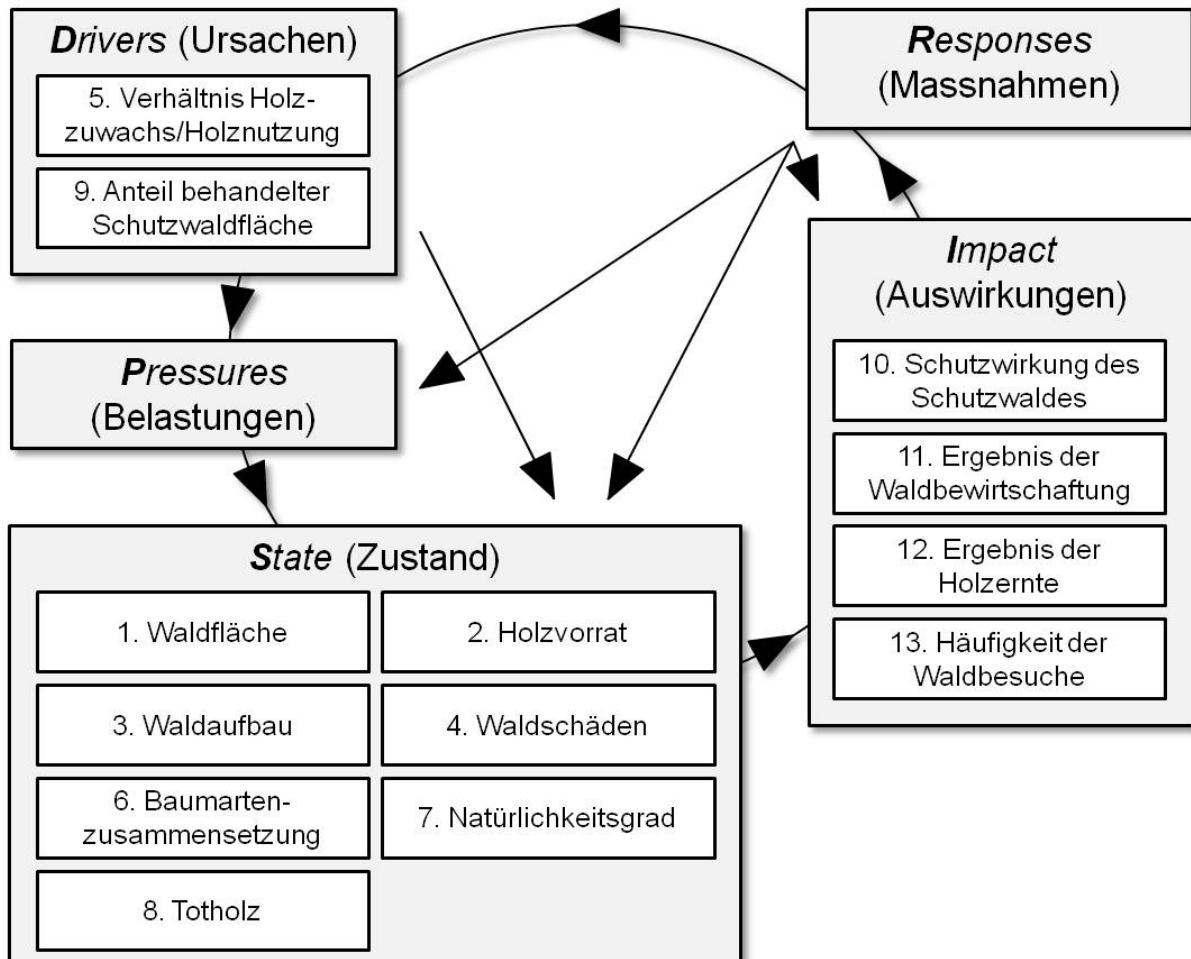


Fig. 3: Les 13 indicateurs de base et leur position dans le modèle DPSIR (voir glossaire).

Suite à la réduction du nombre d'indicateurs, on peut constater une concentration sur les indicateurs d'état et d'influence. Certains indicateurs contiennent des éléments du domaine *Responses* (p.ex. la part de la surface de forêt protectrice traitée) ou du *Pressures* (p.ex. les dégâts aux forêts).

Tab. 1: Description des 13 indicateurs de base sélectionnés.

<i>State (État)</i>	
1. Surface forestière	Ensemble des surfaces répondant à la définition de la forêt.
2. Volume de bois	Volume de bois des arbres vivants sur la surface forestière.
3. Structure de la forêt	Répartition des diamètres et/ou des âges (selon le régime ou la forme d'exploitation) sur la surface forestière.
4. Dégâts aux forêts	Ampleur des dégâts aux forêts par type (p.ex. incendie de forêt, chablis, neige lourde, avalanche, sécheresse, lave torrentielle, abrutissement, dégâts d'insectes, phytopathogènes), année et étendue du dégât (p.ex. surface endommagée, volume de bois).
6. Composition en essences	Composition en essences sur la surface forestière.
7. Degré de naturalité	Surface forestière en hectares selon le degré de naturalité. Les degrés de naturalité sont définis en fonction de l'adéquation de la composition en essences des peuplements aux conditions naturelles.
8. Bois mort	Volume de bois mort sur pied ou au sol sur la surface forestière.
<i>Drivers (Forces)</i>	
5. Rapport accroissement/exploitation	Rapport entre l'accroissement annuel net et l'exploitation annuelle sur la surface forestière productive.
9. Part de la surface de forêt protectrice traitée	Part des surfaces de forêts protectrices traitées durant les 10 dernières années.
<i>Impact (Impacts)</i>	
10. Effet de protection de la forêt protectrice	L'effet de protection de la forêt protectrice est évalué en fonction du degré d'accomplissement du profil d'exigence NaiS correspondant.
11. Résultat de l'exploitation forestière*	À différencier selon la fonction prioritaire : recettes totales de l'exploitation forestière moins coûts totaux, correspond au dernier échelon du calcul de la marge sur coûts variables (MC5). Données en CHF/m ³ ou CHF/ha.
12. Résultat de la récolte de bois*	La marge sur coûts variables de la récolte de bois (MC1) sert d'indicateur. Celui-ci exprime ce qui reste à l'entreprise de la production et de la vente de bois pour la couverture d'autres frais d'exploitation. À différencier selon la fonction prioritaire : recettes de la vente des bois (façonnés ou sur pied) et subventions déduites des coûts de récolte. Données en CHF/m ³ et CHF/ha.
13. Fréquence des visites en forêt**	Fréquences des visites en forêt (en dehors des vacances) selon la saison (été ou hiver).

* Il a été décidé au workshop CIC du 6.7.2011 d'accorder les indicateurs Rentabilité du chiffre d'affaires et Productivité du 2^{ème} échelon de production proposés par l'équipe du projet au projet « Suivi de l'économie forestière » (données des entreprises forestières). Il est du ressort des Cantons de décider dans le cadre du processus « Suivi de l'économie forestière » (données des entreprises forestières) si ces indicateurs doivent être suivis à ce niveau de détail à l'échelle cantonale.

** Comme il en a été décidé lors du workshop CIC du 6.7.2011, l'indicateur « Fréquence des visites en forêt » a été défini a posteriori, en accord avec les résultats du projet « WaMos 2 - Monitoring socio-culturel des forêts ».

4) Système d'objectifs

De la définition générale de la gestion durable de la forêt (cf. glossaire) ressortent deux aspects principaux : d'une part, la nécessité de conserver un écosystème forestier apte à fonctionner et d'autre part, la satisfaction des besoins des générations actuelles et futures. Dans le cadre du contrôle de la durabilité, il s'agit essentiellement d'esquisser la marge de manœuvre des souhaits quant à l'évolution de la forêt. Les limites du développement durable de la forêt définissent les valeurs limites du domaine d'admissibilité d'un indicateur choisi (valeur minimale et/ou maximale). Cette marge de manœuvre peut être exploitée dans le cadre de la planification à moyen terme et des objectifs peuvent être définis en conséquence en fonction des besoins actuels. Les limites servent de référence à l'appréciation des développements observés.

La figure 4 montre, à l'exemple de 7 indicateurs tirés du système d'indicateurs de base, où se situent les interactions et pour quels indicateurs la formulation de limites paraît judicieuse, sur la base de connaissances et d'expériences scientifiques.

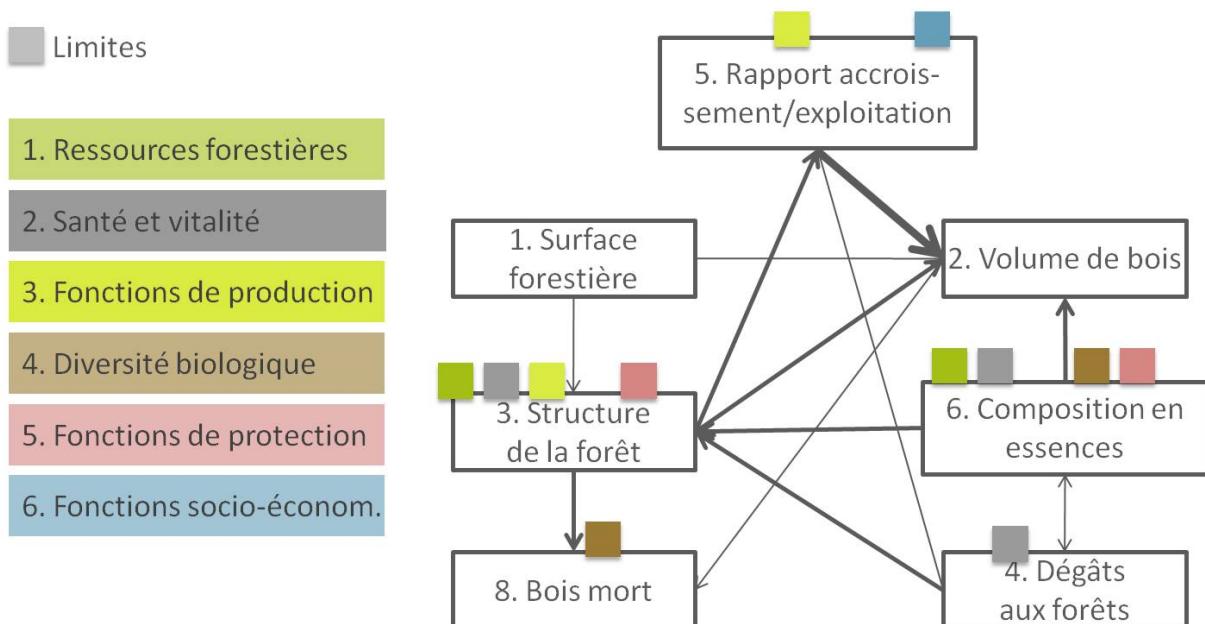


Fig. 4: Les interactions de 7 indicateurs choisis et la définition du besoin de limites ; les six domaines (six couleurs) correspondent aux six critères paneuropéens pour une gestion forestière durable.

La figure ci-dessus peut être interprétée de la manière suivante : pour l'indicateur Composition en essences, il est judicieux de définir des limites (p.ex. la proportion maximale de résineux). Pour l'indicateur Dégâts aux forêts, des valeurs guides seraient également appropriées (p.ex. la part maximale supportable de dégâts, resp. due au gibier). Dans cet exemple, il semble que l'indicateur Volume de bois ne nécessite aucune fourchette de limites. Le volume de bois est influencé par les limites des indicateurs Structure de la forêt, Composition en essences et Rapport exploitation/accroissement. Quant à l'indicateur Surface forestière, les limites légales prévalent: Conservation des forêts dans leur étendue et leur répartition géographique (LFo art.1 al.1 let.a).

5) Communication/Reporting

La communication de l'état de la durabilité en forêt et de son évolution est très exigeante, la coordination entre la Confédération et les cantons en est un aspect important. Les principes suivants à prendre en considération sont importants tant pour la Confédération que pour les cantons. Ils sont toutefois formulés ci-dessous plus spécifiquement pour le niveau des cantons.

Titre : Il est recommandé, de publier les rapports au niveau du canton sous le titre suivant: « Rapport sur la durabilité de l'évolution de la forêt dans le canton de X ».

Buts : Le rapport sert de base (a) à l'appréciation de l'évolution de la forêt, (b) au travail de communication publique du service forestier, (c) au reporting interne au canton (rapport administratif), (d) à l'évaluation et la définition d'objectifs cantonaux de politique forestière et (e) aux discussions techniques internes au service forestier.

Destinataires : La définition des destinataires du rapport est l'affaire du canton. La périodicité de la collecte des données et du reporting se base sur le cercle des destinataires et est fixé par les cantons.

Objet de l'analyse : L'état observé de la forêt, ainsi que les modifications doivent être décrites de la manière la plus neutre possible. Dans le rapport, les descriptions de l'état de la forêt et de son évolution doivent être clairement séparées de leur appréciation respective. L'appréciation de l'état et de l'évolution doit avoir lieu à l'aide des valeurs cibles et des limites définies.

Le choix et le nombre des indicateurs utilisés, resp. commentés dans le rapport, est l'affaire des cantons. Il convient alors d'utiliser les indicateurs de base choisis conjointement.

Structure/forme : La structure du rapport est l'affaire des cantons. La description et l'appréciation de l'état de la forêt devraient être organisées selon les six critères paneuropéens.

La communication des résultats du contrôle de la durabilité qui doit suivre est également exigeante et doit être conçue soigneusement. Elle doit être, si possible, coordonnée entre la Confédération et les cantons. Pour les profanes (p.ex. médias), certains points peuvent être déroutants, par exemple des valeurs cibles différentes pour les mêmes indicateurs ou la signification spécifique au canton ou à la région d'une valeur semblable. Il faut en tenir compte lors de la communication vers l'extérieur (voir aussi figure 4).

Annexe 2 : Glossaire

Terme	Explication
Contrôle	<p>Le contrôle est un processus systématique au cours duquel les valeurs indicatrices effectives, les mesures, les moyens et les variables d'environnement sont recensés et confrontés aux données planifiées et aux prévisions (OFEFP 1996).</p> <p>On distingue quatre types de contrôles: (1) le contrôle de l'exécution (les mesures ordonnées ont-elles été exécutées ?), (2) le contrôle de la réalisation des objectifs (les objectifs fixés ont-ils été atteints ?), (3) l'analyse des effets (les mesures prises ont-elles produit l'effet escompté ? Les mesures ordonnées étaient-elles appropriées ?) et (4) l'analyse de la validité des objectifs (les objectifs ont-ils été formulés correctement ?) (OFEFP 2003).</p>
Contrôle de la gestion durable des forêts	<p>Le contrôle de la gestion durable des forêts comprend aussi bien le contrôle des interventions sur l'écosystème forestier (contrôle de l'exploitation forestière) que le monitoring de la modification de l'écosystème (suivi de l'évolution de la ressource forêt) (OFEFP 1996, modifié).</p>
Controlling	<p>« Le controlling est basé sur le monitoring. A intervalles réguliers, l'état actuel est comparé avec le but à atteindre (dans le cas de tous les indicateurs pour lesquels on a déterminé une valeur cible). Cela signifie que l'on vérifie si et dans quelle mesure les objectifs fixés ont pu être respectés ou si les objectifs poursuivis par les stratégies peuvent effectivement être atteints. Le controlling analyse et interprète les données préparées par le monitoring et sert de base pour les décisions des directeurs d'entreprise. Si la réalisation des objectifs est menacée, il est possible de proposer des mesures de réajustement (correction de l'évolution sur le plan opérationnel) ou des adaptations (corrections sur le plan stratégique) dans le cadre du rapport. Le controlling n'a pas pour but de prendre et d'imposer ces mesures de réajustement. La personne responsable du controlling peut être désignée comme le pilote permettant d'atteindre les objectifs » (OFEFP 2003).</p> <p>« Système incluant la planification, la mise en œuvre, le contrôle et le pilotage dans le cadre d'une gestion d'entreprise tenant compte de l'ensemble des problèmes et des objectifs à atteindre, tout en gardant un esprit visionnaire » (OFEFP 2005).</p>

Critères	L'évaluation de la gestion durable des forêts se base sur des critères. Les critères caractérisent ou définissent les principaux éléments, conditions ou processus de la gestion durable des forêts. La Conférence ministérielle de Lisbonne en 1998 a adopté des critères paneuropéens pour le niveau national. Ces critères ont également été discutés en Suisse (OFEFP, 2003).
Gestion durable des forêts (Sustainable forest management)	La gestion durable des forêts signifie la « gérance et l'utilisation des forêts et des terrains boisés, d'une manière et à une intensité telles qu'elles maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité et leur capacité à satisfaire, actuellement et à l'avenir, les fonctions écologiques et sociales pertinentes aux niveaux local, national et mondial ; et qu'elles ne causent pas de préjudices à d'autres écosystèmes » (MCPFE 2002, traduit de l'anglais).
Indicateurs	Les indicateurs servent de base pour le recensement et l'évaluation des développements et des mesures en forêt. Ils permettent de spécifier des données caractéristiques connues ou faciles à saisir qui fournissent des renseignements sur les critères et par conséquent sur le développement réel. Ils doivent représenter des situations complexes et permettre la prise de décisions sur une base objectivement rationnelle (OFEFP 2003, modifié).
Indicateurs de base	Les indicateurs de base désignent le set minimal d'indicateurs sur lequel la Confédération et les Cantons se sont mis d'accord dans l'optique d'un reporting coordonné quant à la gestion durable en forêt. La Confédération ainsi que les Cantons peuvent définir des indicateurs supplémentaires conformément à leurs besoins spécifiques.
Modèle DPSIR	Modèle <i>Driver-Pressure-State-Impact-Response</i> (Forces, Pressions, État, Impacts, Réponses) : DPSIR est un modèle simplifié pour la représentation des nuisances pour l'environnement et des mesures de protection de l'environnement. Le modèle a légèrement été adapté dans le cadre du présent projet.
Monitoring	« Surveillance à moyen et long terme des évolutions dans la nature et le paysage (synonyme d'observation à long terme) » (OFEFP 1997). Le monitoring « correspond à une fonction d'observation systématique et reflète l'état du développement des forêts à un moment donné. Il offre ainsi la possibilité de déceler à temps les développements problématiques (comme instrument d'alerte). Les instruments du monitnage cantonal sont par exemple l'inventaire forestier national, l'observation de placettes témoins, la statistique forestière et les inventaires forestiers à l'échelon de l'entreprise. » (OFEFP 2003).

Rapport sur la gestion durable en forêt	Le rapport sur la gestion durable récapitule les principaux résultats du contrôle de l'évolution durable de la forêt, en format imprimé ou électronique. La rédaction d'un rapport cantonal sur la gestion durable en forêt est une prestation volontaire du canton dans le cadre de la convention-programme Gestion des forêts (objectif 3 du programme). Les indicateurs de base approuvés par la Confédération et les cantons en servent de base.
Limite	cf. Valeur limite.
Valeur limite (limite)	Une valeur limite définit une valeur maximale ou minimale qui ne doit pas être dépassée. Les valeurs limites servent de valeur de référence pour l'appréciation d'indicateurs ; elles forment en même temps les glissières entre lesquelles les valeurs observées doivent se situer.

Sources:

- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (éd.) 1997. Projekte erfolgreich abwickeln. Arbeitshilfen für den Natur- und Landschaftsschutz. 349 S.
- Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe MCPFE 2002. Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, as adopted by the MCPFE Expert-Level Meeting 7-8 October 2002, Vienna, Austria. (www.mcpfe.org).
- Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP (éd.) 1996. Manuel. La planification forestière. L'environnement pratique. 153 p.
- Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP (éd.) 2003. Aide pratique. Contrôle cantonal de la gestion durable en forêt. L'environnement pratique. 68 p.
- Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP (éd.) 2005. Gestion durable des forêts de protection. Soins sylvicoles et contrôle des résultats : instructions pratiques. L'environnement pratique. 564 p.

Anhang 3: DPSIR-Analyse der NUS-Parameter

Drivers (Ursachen)

- Aufwand für die Holznutzung
- Verhältnis Nettozuwachs/Nutzung im Wald
- Jährliche Abgänge im Wald
- Verhältnis Nettozuwachs/Nutzung auf übrigen bestockten Flächen
- Jährliche Holznutzung
- Samenplantagen
- Verjüngung
- Holzbezug der holzverarbeitenden Industrie
- Energieholzverbrauch
- Holzenergieanteil/Gesamtenergieverbrauch
- Feuerungstyp
- Import und Export von Holzprodukten
- Holzpreise Schweiz
- Holzlogistik-Unternehmung
- Waldführungen mit speziell geschulten Forstleuten während oblig. Schulzeit

Pressures (Belastungen)

- Rodungen
- Luftschadstoff-Eintrag
- Anzahl Käfernester
- Waldbrände
- Neophyten im Wald
- Waldbelastungen durch Erholungs- und Freizeitnutzung

State (Zustand)

- Waldfläche
- Bestockte Flächen nach Bestockungstyp
- Bestockte Flächen nach Schlussgrad
- Waldfläche nach Waldtyp
- Waldfläche nach Betriebsart
- Holzvorrat im Wald nach Waldtyp
- Holzvorrat auf anderen Flächen nach Bestockungstyp
- Holzvorrat im Wald nach Baumarten
- Waldfläche nach Altersklasse und Waldtyp
- Durchmesserverteilung im Wald nach Waldtyp
- Durchmesserverteilung auf anderen bestockten Flächen nach Wald- und Bestockungstyp

- Flächenanteil Jungwaldfläche im gleichförmigen Hochwald
- Waldfläche nach Verjüngungsdeckungsgrad
- Zustand des Waldbodens
- Kronenverlichtung der Laub- und Nadelbäume
- Geschädigte Waldfläche nach Schadenart, Jahr und Waldtyp
- Geschädigte Bäume nach Schadenart, Jahr und Waldtyp
- Anteil Wildverbiss an Jungwaldpflanzen nach Waldtyp
- Holzzuwachs im Wald nach Baumart und Waldtyp
- Jährliche Brutto-Zuwachs
- Wälder und andere bestockte Flächen nach Anzahl Baumarten und Waldtyp
- Verhältnis Wälder und andere bestockte Flächen zum Natürlichkeitsgrad und Waldtyp
- Totholzmenge nach Durchmesser und Waldtyp in Wäldern und anderen bestockten Flächen
- Anteil Bäume mit Durchmesser > 100 cm
- Wälder mit besonderen genetischem Interesse
- Länge der Waldränder
- Waldfläche nach Vernetzungsgrad
- Landschaftsvielfalt
- Strukturelle Vielfalt der Bestockungen ausserhalb Wald
- Baumart (Nadel/Laub) der Bestockungen ausserhalb Wald
- Wälder im Einzugsgebiet von Trinkwasserquellen
- Baumartenzusammensetzung
- Waldstruktur
- Bestandesstabilität
- Waldfläche nach Erschliessungsdichte

Impact (Auswirkungen)

- Kohlenstoffvorrat in Biomasse
- Kohlenstoffvorrat in Boden
- Kohlenstoffvorrat in Totholz
- Kohlenstoffvorrat im Zivilisationskreislauf
- Mortalität der Laub- und Nadelbäume
- Wirkungen von Schadstoffeinträgen

- Käferholz
- Erlegtes Haarwild
- Lebensmittel
- Weihnachtsbäume
- Saatgut
- Abenteuerpark
- Letzte Ruhestätten
- Anteil hochwertiger Waldränder
- Rote Liste-Arten im Wald
- Gewässerschutz in Grundwasserschutz-zonen
- Gewässerschutz gesamte Waldfläche
- Bilanz Forstbetriebe Verlust/Gewinn
- BIP-Waldwirtschaft
- BIP-Holzwirtschaft
- Beschäftigte in den Forstbetrieben
- Beschäftigte in den Forstunternehmen
- Beschäftigte in der Holzwirtschaft
- Berufsunfälle in Forstbetrieben, Forstunternehmen (SUVA erfasst)
- Berufskrankheiten in der Waldwirtschaft
- Produktion der holzverarbeitenden Industrie
- Materialfluss des Holzes
- Endverbrauch des Holzes
- Waldfläche nach Intensität der Erholungs-nutzung
- Waldfläche nach Art der Erholungsnutzung
- Kulturgüter und spirituelle Plätze im Wald
- Beiträge Gemeinden und Übrige
- Kantonale Beiträge
- Bundesbeiträge
- Ausgaben für Prävention

Reponses (Massnahmen)

- Aufforstungen
- Ersatzmassnahmen für Rodungen
- Wälder, für welche eine Planung im öffentliche Interesse (WEP, regionale Waldplanung, etc.) vorliegt
- Wälder mit Planungswerken nach Entsteh-ungsjahr
- Samenerntebestände
- Waldreservate
- Waldfläche in Perimetern Bundesinventare mit Schutzwirkung
- Wälder mit Funktion „Trinkwasserschutz“
- Andere Schutzfunktionen
- Schutzwaldfläche
- Gepflegte Schutzwaldfläche
- Schutzbautenkataster
- Messstellen, Frühwarnsystem
- Gefahrenkarte
- Ereigniskataster
- Anzahl Forstbetriebe

Anhang 4: Einflussmatrix - Methodologische Aspekte

Nachfolgende Abbildung zeigt der Aufbau einer Einflussmatrix. In der Spalte ganz links sowie in der oberste Zeile sind die Systemelemente in der gleichen Reihenfolge eingetragen. Im Kreuzpunkt zweier Elemente wird jeweils der Einfluss des links aufgeführten Elements auf das oben aufgeführte Element eingetragen. Die Einflussmatrix wird systematisch Zeile nach Zeile, von links nach rechts ausgefüllt.

Einfluss von ↓ auf →	Systemelement A	Systemelement B	Systemelement C	Aktivsumme
Systemelement A	3	0	3	
Systemelement B	0		0	0
Systemelement C	2	1		3
Passivsumme	2	4	0	

Fig. 1: Aufbau einer Einflussmatrix.

Es wurde zwischen drei Einflussstärken unterschieden:

Schwacher Einfluss 1 Bei einer starken Änderung von A reagiert B nur schwach.

Mittelstarker Einfluss 2 Bei einer Änderung von A reagiert B etwa im gleichen Ausmass.

Starker Einfluss 3 Bei einer kleinen Änderung von A reagiert B stark.

Wenn ein Indikator keinen, einen sehr schwachen oder mit grosser Zeitverzögerung zustande kommenden Einfluss auf einem anderen Indikator hat, wird ein Null in der Einflussmatrix eingetragen.

Da die Einflussstärken anhand ihrer Wirkung im betrachteten Systemzusammenhang – und nicht mit Hilfe einer mathematischen Funktion – bewertet werden, sind sie stark abhängig von der Interpretation der Bewerter/-innen (Frischknecht & Schmied 2009)⁵. Aus diesem Grund wurde die Einflussmatrix vom Projektteam im Rahmen eines Workshops ausgefüllt. Als Vorarbeit hatte jedes Mitglied ein Viertel der Matrix ausgefüllt. Im Workshop wurden die vier Teile der Matrix zusammengeführt, vom ganzen Team durchgegangen.

⁵ Frischknecht, P., Schmied, B. 2009. Umgang mit Umweltsystemen: Methodik zum Bearbeiten von Umweltproblemen unter Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsgedankens, 4. aktualisierte und überarbeitete Ausgabe. Hochschulschriften zur Nachhaltigkeit Band 40. oekom, München. 207 S.

Um eine einheitliche Bewertung der Einflussstärken zu gewährleisten, wurden folgende Regeln formuliert und systematisch eingehalten beim Ausfüllen der Matrix:

Regel 1

Bei der Bewertung der Einflussstärke wird der Kontext (Hier: Schweiz, Zeithorizont > 30 Jahre) betrachtet und nicht bloss der kausale Zusammenhang.

Bsp.: In einem Totalwaldreservat wird auf jegliche Holznutzung verzichtet. Die Schutzwirkung hat somit einen starken Einfluss (Einflussstärke 3) auf der Nutzungsmenge. Da es aber höchstwahrscheinlich ist, dass 100% der Schweizer Waldfläche jeweils als Totalwaldreservat ausgeschieden wird, ist die Einflussstärke der Geschützte Waldfläche auf die Holznutzung im betrachteten Kontext nur schwach (Einflussstärke 1).

Regel 2

Grundsätzlich werden in einer Einflussmatrix nur direkte Einflüsse eingetragen. Hier wurde eine Ausnahmen zu diesem Grundsatz gemacht und zwar im folgenden Fall: wenn ein Indikator A einen Indikator B indirekt über einen Indikator C beeinflusst und dieser Indikator C im Variablenatz fehlt, dann wurde einen Einfluss von A auf B gesetzt, dies um die Wirkung von A auf B nicht aus dem Modell verschwinden zu lassen. Indirekte Einflüsse wurden jedoch nie als starke Einflüsse (Einflussstärke 3) bewertet.

Bsp.: Die Altersstruktur beeinflusst den Kohlenstoffvorrat indirekt über den Holzvorrat, deshalb wird kein Einfluss von der Altersstruktur auf dem Kohlenstoffvorrat gesetzt (Fig. 2 links). Der Nadel-/Blattverlust (2.3) hat ebenfalls einen Einfluss auf der Anzahl Zutritte für Erholungszwecke (6.10), denn kahle Wälder sind für Erholungssuchende weniger attraktiv als gesunde Wälder. Dieser Einfluss ist aber nicht direkt. Da es aber keinen Indikator im Indikatorenatz gibt wie zum Beispiel ein Indikator „Waldbild“, um die direkte Wirkungskette zu erstellen, wird ein Einfluss (Einflussstärke 1) zwischen den Indikator 2.3 und den Indikator 6.10 gesetzt (fig. 2 rechts).

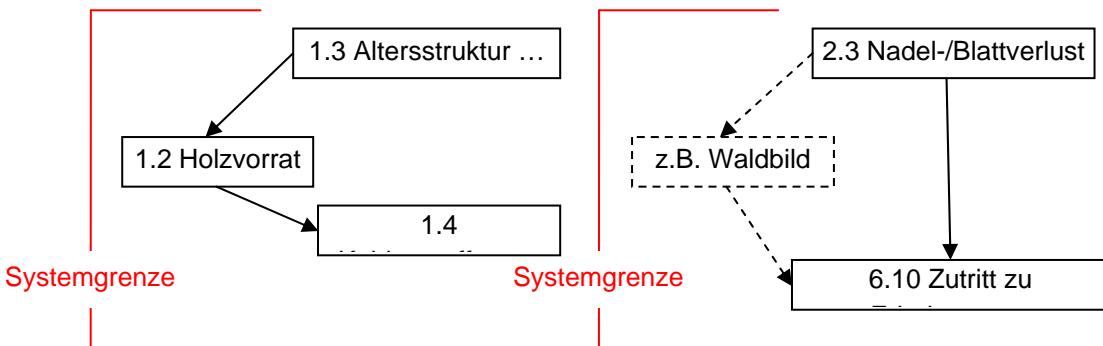


Fig. 2: Umgang mit indirekten Wirkungen beim Ausfüllen der Einflussmatrix.

Je grösser die Wirkung, je klarer und direkter der Einfluss, desto mehr Punkte sind vergeben geworden.

Regel 3

Die Einflussstärke wurde konservativ bewertet. Im Zweifelfall hat man sich für die tiefere Einflussstärke entschieden. Es wurden nur 16 von 1190 möglichen Einflüssen die Einflussstärke 3 zugewiesen.

Jede Zeile der Einflussmatrix beschreibt alle Einflüsse, welche der links aufgeführte Indikator im System ausübt. Die Summe dieser Einflüsse ergibt die Aktivsumme, ein Mass für die Aktivität des Indikators im System. Hingegen beschreibt jede Spalte der Einflussmatrix diejenigen Einflüsse, die im System auf den oben aufgeführten Indikator ausgeübt werden. Die Summe dieser Einflüsse ergibt die Passivsumme.

Anhang 5: Befragung zur Erfassung des Wissenstandes in der Schweiz

1) Befragte

Bund, Wissensgemeinschaften, Forschung

Waldressourcen (gesamteuropäisches Kriterium 1):

WSL / BAFU / KOK-AG Waldrecht (6 Personen)

Gesundheit und Vitalität (gesamteuropäisches Kriterium 2):

WSL / BAFU (2 Personen)

Produktive Funktion (gesamteuropäisches Kriterium 3):

SHL / BAFU / SFV AG Forstökonomie (3 Personen)

Biologische Vielfalt (gesamteuropäisches Kriterium 4):

BAFU / KOK AG Waldbiodiversität (2 Personen)

Schutzfunktion (gesamteuropäisches Kriterium 5):

BAFU / FAN / GWG (3 Personen)

Sozioökonomische Funktionen (gesamteuropäisches Kriterium 6):

ETH / WSL / AfW (4 Personen)

Kantone

die für die Waldplanung Verantwortlichen aller Kantone

2) Fragebogen

- (1) Datum der Kontaktnahme
- (2) Name, Vorname
- (3) Institution
- (4) Funktion der befragten Person

Für die nachfolgenden Fragen (4) bis (6) jeweils genaue Quellenangabe verlangen, Link (sofern downloadbar) und Dokument anfordern, wenn nicht direkt Zugriff möglich ist.

- (5) Welche sind die Dokumente / Instrumente, die im Kanton / im Bund / in ihrem Fachbereich zur Überwachung bzw. zur Steuerung einer nachhaltigen Waldentwicklung konkret eingesetzt werden bzw. vorgesehen sind, eingesetzt zu werden?
- (6) Gibt es Dokumente, in denen Ziele (Leitplanken, Zielgrössen) betreffend die Steuerung der Nachhaltigen Waldentwicklung auf Ebene Bund / Kanton bzw. in ihrem Fachbereich schriftlich festgelegt wurden?
- (7) Gibt es Instrumente und Anleitungen, welche beschreiben, wie die Ziele herzuleiten und zu verankern resp. wie diese zu überwachen und zu kontrollieren sind (methodische Grundlagen)?
- (8) Gibt es weitere zusätzliche Grundlagen und schriftlich vorhandenes Wissen, das für die Herleitung der Ziele zur Nachhaltigen Waldentwicklung und deren Überwachung/Kontrolle von Bedeutung sind?
- (9) Worin besteht die grösste Herausforderung bei der Herleitung und Überwachung von Zielen der Nachhaltigen Waldentwicklung? Wo gibt es Handlungsbedarf?
- (10) Haben Sie besondere Anliegen und Hinweise im Zusammenhang mit dem Projekt?

3) Hauptergebnisse

Verwendete Grundlagen und Instrumente		Einsatzebene, Häufigkeit Nennungen		
		Bund	Kanton	Region
Internationale Konventionen	Kyoto Protokoll, Helsinki-Kriterien, Biodiversitätskonvention	+		
Leitbilder, Strategien	Biodiversitätsstrategie für den Wald, Strategie Nachhaltige Entwicklung	+		
	Leitbild Wald, Leitbild Naturschutz im Wald, Kantonale Biodiversitätsstrategie		++	
Programme, Konzepte	Waldprogramm Schweiz, WAP CH Plus, Ressourcenpolitik Holz, Div. Artenspezifische Aktionspläne, Waldreservatskonzept Schweiz, Grundanforderungen an den naturnahen Waldbau	+++		
	NFA-Programmvereinbarung: Schutzwald, Mehrjahresprogramm Natur und Landschaft, kantonales Waldprogramm, Agenda 21, kantonales Konzept Kontrolle der Nachhaltigkeit im Wald, Waldreservatskonzept, Kantonales Weiserflächenkonzept, Wald/Wild Konzept		++	
	Nachhaltigkeit im Schutzwald (NaiS)			++
Richtplanung, WEP	kantonaler Richtplan Wald, kantonaler WEP		+++	
	regionale WEP, regionale LEK			+++
Betriebspläne	Betriebspläne			+
Anleitung, Handbuch	Wegleitung regionale Waldplanung 2004, Ausführungsbestimmungen forstliche Planung 1996, Indikatorenset für WEP, Planungskonzept (vorgesehen)		+	
Inventuren, Erhebungen	LFI, Sanasilva-Inventur, WAMOS	+++		
	LFI verdichtet, KSP Bestandeskarten, Standortkarten, Bodenkarten, Erhebung Naturnähe der Bestände		+++	+++
	Verjüngungskontrolle / Verbissbelastung, Weiserflächen			+
Statistik	PBMD, Waldpolitischer Jahresrückblick, Waldreservatsdatenbank	+		

Anhang 5

	Flächenkontrolle, Forststatistik, erweiterte Forststatistik, Jahresberichte		++	
Monitoring- und Controlling Berichte	Biodiversitäts-Monitoring Schweiz, Controlling NFA, Waldbericht 2005	++		
	jährlicher Bericht über die Waldbewirtschaftung im Kanton, jährlicher Monitoringbericht, Controllingbericht alle 4 Jahre (vorgesehen)		+	
Gesetze, Verordnungen, Anordnungen	Bundesgesetzgebung, Waldgesetz, Pflanzenschutzverordnung	+		
	Anordnungen im Rahmen der Schutzwaldbewirtschaftung, Hiebsatz, Holzschlagbewilligungen		+	
Studien	Sustainability Assessment of Swiss Forest Policy – Background Report, Eichenförderungsstudie, LandClim (Simulationsmodell), wissenschaftliche Studien	+		
	Praxishilfe Kontrolle der Nachhaltigkeit im Wald, kantonale Grundlagen Naturschutz im Wald, Untersuchung Wildeinfluss auf Waldverjüngung, 'Ein Werkzeug zur ökologischen Bewertung der Wirtschaftswälder im Mittelland'		+	
Übriges	Vereinbarungen WSL-BAFU über Rolle des LFI; Testbetriebsnetz BAFU; FSC-Zertifizierung: Handbuch und Kriterien/Indikatoren; Verträge zu Reservaten			

Vorgesehene Grundlagen und Instrumente (alle Nennungen, vorgesehen oder in Arbeit stehend)

Bund	Waldprogramm Schweiz plus Biodiversitätsstrategie für den Wald Biodiversitätsmonitoring Schweiz WAMOS Grundanforderungen an den naturnahen Waldbau.			
Kantone	Kantonales Waldprogramm Kantonaler WEP (4) Plan directeur cantonal des forêts Planungskonzept Stratégie biodiversité cantonale Controllingbericht alle 4 Jahre Bestandeskarte (3) LFI verdichtet Standortskarte			

Herausforderungen

Ziele sind gut, Umsetzung ist besser:

- doch oft hapert es gerade bei der Umsetzung ...
- zuerst sollte einmal realisiert werden, bevor kontrolliert werden kann!
- Eigentumsverhältnisse erschweren Umsetzung

Rolle der Gesellschaft, politische Aushandlung:

- Zielkonflikte Ökonomie-Ökologie-Gesellschaft
- Zielkonflikte Wald – Wild, Holzproduktion – Biodiversität u.a.

Abstimmung der verschiedenen Planungs- und Handlungsebenen:

- Konsistentes Gebäude, das alle Ebenen durchläuft, ohne die Handlungsspielräume der einzelnen Ebenen einzuschränken
- keine klare Konzepte in der Schweiz über die räumliche Auflösung der Nachhaltigkeitskontrolle
- WAPCH+ auf Kanton hinunterbrechen
- Wie können Betriebe erreicht werden?

Finanzierung sicherstellen: grosser personeller und finanzieller Aufwand für die Datenbeschaffung

Wissenslücken und fehlende Grundlagen:

- solide fachliche Grundlagen sind sehr wichtig (vgl. etwa Diskussion in der Klimapolitik)
- Inventurdaten fehlen teilweise, wenig gute ertragskundliche Grundlagen
- Lücken bei Standortskarten, Bodenkarten, Walddaten
- Wissen über ökonomische Nachhaltigkeit fehlt

Schwierig zu fassende Themen:

- Klimaerwärmung, immer mehr eingeschleppte Schadorganismen
- Bereich Freizeit und Erholung
- Schutzwaldthematik incl. Controlling, Holznutzungskontrolle, Bodenschutz, Biodiversität

Kontinuität, längerfristige Qualitätssicherung:

- trotz vielen kurzfristigen Veränderungen kontinuierliche Kontrolle und Information erhalten
- Langfristige Wirkungsorientierung
- mit der Zeit ändern sich die Grundlagen, flexibles System
- je nach Indikator sehr unterschiedliche zeitliche Auflösung

Methodik:

welche Methoden werden zur Informationsbereitstellung verwendet, Datenquellen, Datenverarbeitung

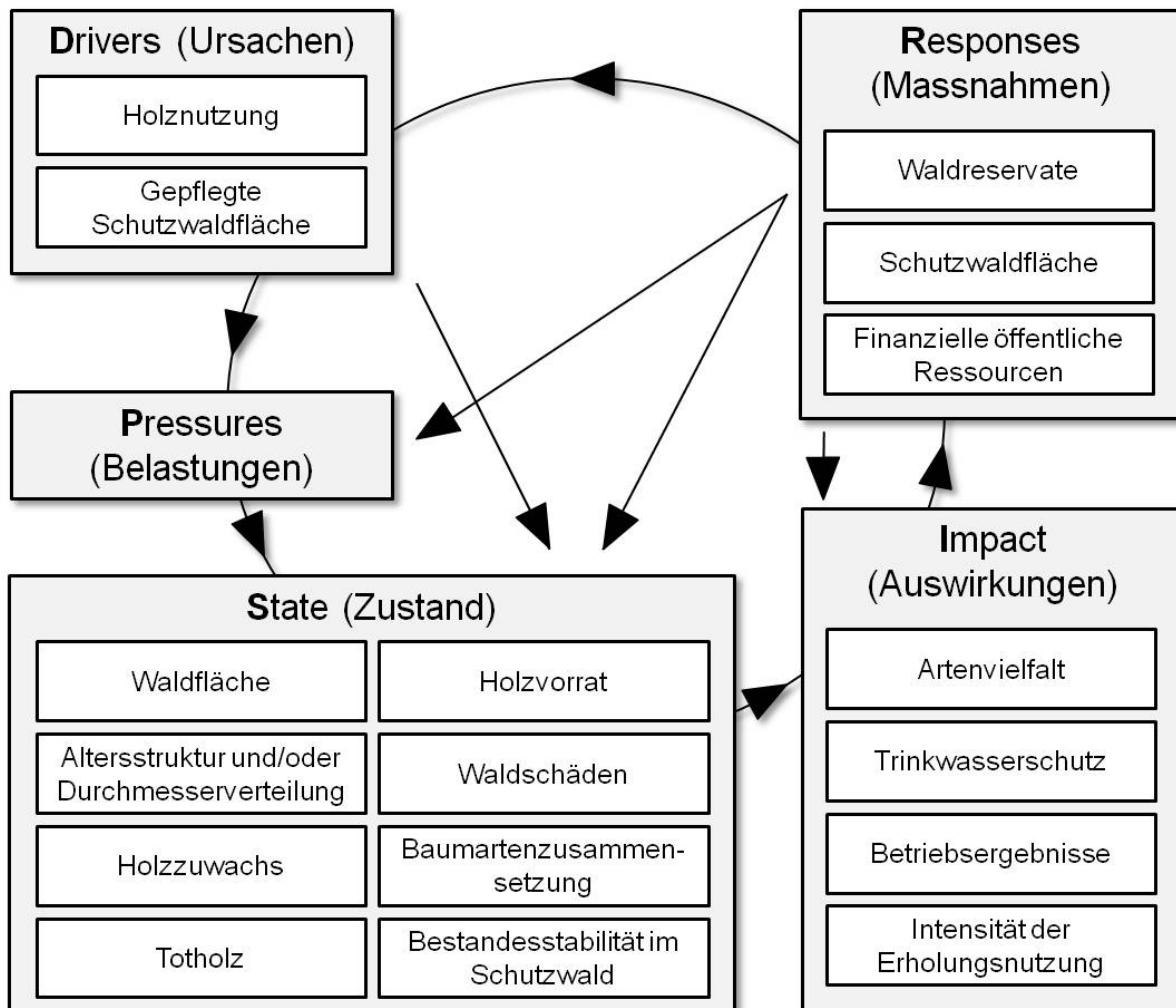
Zielwerte herleiten: für viele Bereiche ist es schwierig Ziele festzulegen

Wahl der Indikatoren:

ein kleines, aussagekräftiges, günstig zu erhebendes und allgemein verwendetes Indikatorset finden

Anhang 6: Vorschlag der Waldplanungsfachleute

In der zweiten Projektphase wurde im Rahmen von zwei Workshops mit den kantonalen Waldplanerinnen und Waldplanern ein Vorschlag für ein Indikatorenset erarbeitet (s. Kap. 3.1). Dieser Vorschlag aus 17 Indikatoren ist in folgender Abbildung dargestellt und wurde im Rahmen von zwei zusätzlichen Workshops mit der Kantonsoberförsterkonferenz (KOK) und Vertretern des Bundesamts für Umwelt (BAFU) diskutiert und konsolidiert.



Anhang 7: Wirkungsgefüge der Basis-Indikatoren

Das Wirkungsgefüge ist eine graphische Darstellung der Einflussmatrix, wie auch das System Grid (s. Kap. 2.1.2). Die Systemelemente (hier die Basis-Indikatoren) werden als Kästen dargestellt und deren Beziehungen zueinander als Pfeile. Je grösser, klarer und direkter der Einfluss eines Basis-Indikators auf einen anderen, umso dicker der Pfeil. Ein schwacher Einfluss entspricht einem Punkt in der Einflussmatrix, ein mittelstarker Einfluss zwei Punkten und ein starker Einfluss drei Punkten (s. Anhang 4). Im Wirkungsgefüge lassen sich Wirkungsketten grafisch identifizieren, diese sind für die Dynamik des Systems sehr wichtig.

