



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement, des
transports, de l'énergie et de la communication
DETEC

Office fédéral de l'environnement OFEV

Division Biodiversité et paysage

30.10.2024

Concept pour l'analyse des effets sur la biodiversité en forêt

Impressum

Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

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

Auteurs

Claudio de Sassi,

Timothy Thrippleton

Division Biodiversité et paysage, Section Politique de la biodiversité, OFEV

Accompagnement du projet

Nicole Imesch, Büro Wildkosmos GmbH

Christoph Bühler, Hintermann & Weber AG

Référence bibliographique

OFEV (éd.) 2024: Concept pour l'analyse des effets sur la biodiversité en forêt. Office fédéral de l'environnement, Berne. 24 p.

Téléchargement au format PDF

<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/oekosysteme/biodiversite-dans-la-foret-suisse.html>

Cette publication est également disponible en allemand et en italien.

La version originale est en allemand.

© OFEV 2024

Concept pour l'analyse des effets sur la biodiversité en forêt.....	1
1 Résumé.....	4
2 Contexte.....	6
2.1 Bases légales.....	6
2.1.1 Loi sur les forêts (LFO) et ordonnance sur les forêts (OFO).....	6
2.1.2 Aide à l'exécution « Biodiversité en forêt : objectifs et mesures » (OFEV) (ci-après « aide à l'exécution de l'OFEV »).....	6
2.2 Nécessité d'une norme méthodologique.....	6
2.3 Définition.....	7
3 Structure d'une analyse des effets.....	9
3.1 Les trois niveaux de l'analyse des effets.....	9
3.2 Le principe du système à deux composantes.....	10
3.3 La combinaison idéale.....	11
4 Exigences générales d'une analyse des effets.....	13
5 Analyse des effets au niveau de la structure.....	14
5.1 Objectifs.....	14
5.2 Spécifications de la Confédération.....	15
Spécifications relatives aux placettes témoins :.....	15
Spécifications relatives au flux des données :.....	15
5.3 Manière de procéder.....	16
5.4 Mesures prioritaires pour l'aménagement de placettes témoins.....	17
5.5 Indicateurs, normes méthodologiques et objectifs d'efficacité.....	17
6 Analyse des effets au niveau de l'espèce.....	19
6.1 Objectifs.....	19
6.2 Spécifications de la Confédération.....	19
Spécifications relatives à la sélection des études de cas :.....	19
Spécifications relatives au flux des données :.....	19
Spécifications relatives à la méthode :.....	20
6.3 Manière de procéder.....	20
7 Participation financière de la Confédération.....	20
8 Bibliographie.....	21
Annexes.....	22
A1 Descriptifs méthodologiques et Formulaire pour l'analyse des effets au niveau de la structure.....	22
A2 Descriptifs méthodologiques par groupe d'espèces pour l'analyse des effets au niveau de l'espèce.....	22
A3 Description des méthodes de monitoring de la structure dans les réserves forestières naturelles.....	22
A4 Description des méthodes de suivi des espèces dans les réserves forestières naturelles ..	22

1 Résumé

Objectif : L'objectif de l'analyse des effets dans le cadre des conventions-programmes RPT - programme partiel Biodiversité en forêt est d'obtenir des connaissances sur l'effet des mesures de promotion de la diversité biologique en forêt. Grâce à une procédure standardisée sur le plan conceptuel et méthodologique, différentes études de cas peuvent être comparées entre elles et évaluées de manière globale et combinée. Un standard méthodologique correspond à un langage commun que la Confédération et les cantons peuvent utiliser dans l'intérêt des deux parties. D'un point de vue national, les projets cantonaux d'analyse des effets permettent l'évaluation et le développement du programme de biodiversité en forêt, de sorte que les mesures peuvent être améliorées de manière ciblée. Les cantons profitent des résultats élargis d'une analyse nationale et supracantonale des effets. En outre, grâce à une vue d'ensemble, les cantons obtiennent également des informations sur les domaines de mesures pour lesquels il n'existe pas d'analyse cantonale des effets.

Conditions cadres : L'application du concept "Analyse des effets sur la biodiversité en forêt" et des normes méthodologiques est facultative pour les cantons. Elle constitue toutefois la condition préalable à une participation financière de la Confédération à l'analyse cantonale des effets dans le cadre des conventions-programmes RPT.

L'analyse des effets peut se faire à deux niveaux :

- 1) Au **niveau de la structure**, c'est-à-dire au moyen d'une observation à long terme des structures sur des placettes permanentes (placettes témoins). La Confédération cofinance les premiers relevés, la planification peut être soutenue par l'indicateur de prestation correspondant dans le programme partiel Gestion des forêts.
- 2) Au **niveau des espèces**, au moyen d'études de cas "classiques" sur la diversité des espèces. La Confédération finance 50% des coûts imputables selon le budget du projet vérifié.

Lors de la planification de l'analyse des effets, l'orientation devrait correspondre aux priorités d'action cantonales. Il n'est toutefois pas nécessaire de couvrir toutes les priorités d'action, mais il faut chercher à fixer des priorités réalistes. Les relevés d'espèces devraient être coordonnés en priorité avec les relevés de structures sur les placettes témoins, afin de pouvoir étudier les corrélations. Dans la mesure du possible et si cela s'avère judicieux, la détermination de la diversité des espèces ne devrait pas se limiter à quantifier l'effet des mesures sur certaines espèces cibles. Elle devrait étudier l'évolution de la diversité des espèces de manière plus globale, afin de pouvoir évaluer l'impact des valorisations d'habitats sur la biodiversité. Comme jusqu'à présent, les cantons disposent d'une grande liberté conceptuelle dans l'orientation thématique de l'analyse des effets.

Condition préalable à l'imputabilité :

Niveau de la structure (relevés sur des placettes témoins) :

Le relevé périodique d'indicateurs structurels (p. ex. quantité de bois mort, taux de recouvrement) sur une surface d'observation permanente désignée (dite placette témoin) permet de documenter l'évolution de la qualité de l'habitat à long terme et d'en déduire les mesures à prendre. Les exigences minimales suivantes doivent être remplies pour pouvoir être prises en compte :

- 1) Les surfaces témoins sont attribuées à une **mesure** de l'aide à l'exécution "Biodiversité en forêt" (OFEV 2015).
- 2) Les études de cas au niveau structurel (placettes témoins) se concentrent sur l'**évolution temporelle de la qualité de l'habitat**. Une planification à long terme est importante. Grâce à cette '**référence temporelle**', il n'est pas nécessaire de disposer de surfaces de référence spatiale (contrairement aux relevés d'espèces).
- 3) Les relevés au niveau de la structure sont effectués à l'aide de **formulaire**s utilisant des méthodes de relevés standardisées (voir annexe A1).
- 4) **Disponibilité des données** : les données relatives à la structure des placettes témoins (formulaire complétés, annexe A1) sont collectées sous forme numérique auprès du service cantonal spécialisé et mises à disposition en cas de besoin (p. ex. évaluation scientifique).

Dans le cas des placettes témoins, l'échange et le processus d'apprentissage pour le personnel forestier sont des aspects essentiels. Il convient donc de planifier activement une collaboration étroite entre le service cantonal ou les responsables de la biodiversité forestière et le personnel forestier.

Les **formulaire**s ci-joints **pour l'analyse des effets au niveau de la structure** (annexe en format numérique A1) ont été conçus pour différentes mesures et constituent une synthèse des formulaires déjà utilisés.

Niveau de l'espèce (études de cas) :

La qualité des études de cas au niveau de l'espèce est déterminante pour savoir si elles peuvent être prises en compte pour une vue d'ensemble nationale. Pour les différentes études de cas, il faut donc s'assurer que les données collectées permettent d'évaluer de manière concluante un éventuel effet des mesures d'encouragement. Les exigences minimales suivantes doivent être remplies pour pouvoir être prises en compte :

- 1) Les études de cas au niveau de l'espèce sont attribuées à une **mesure** de l'aide à l'exécution "Biodiversité en forêt" (OFEV 2015).
- 2) Les études de cas incluent une **surface de référence** afin de pouvoir comparer les surfaces avec et sans revalorisation (soit dans l'espace, c'est-à-dire sur des sites comparables, soit dans le temps, c'est-à-dire avant et après la mise en œuvre d'une mesure). Dans des cas exceptionnels, il est possible de renoncer à une surface de référence, p. ex. pour des espèces très rares (voir standard de méthode au niveau des espèces A2).
- 3) Les études de cas utilisent un **standard méthodologique éprouvé** (voir standard méthodologique au niveau de l'espèce A2).
- 4) **L'étendue des relevés, soit le nombre de répétitions des mesures**, doit être suffisamment important pour garantir que les résultats reflètent l'effet des mesures et ne soit pas dû à des effets aléatoires.
- 5) **Disponibilité des données** : pour les relevés au niveau de l'espèce, les rapports sont envoyés à l'OFEV à des fins de documentation avec les données brutes dans le cadre des rapports annuels RPT (sous forme de fichiers Word/PDF/ Excel). Les données relatives aux espèces sont en outre saisies dans VDC comme auparavant.

La **description de la méthode au niveau de l'espèce** (annexe A2) constitue une compilation de normes méthodologiques éprouvées pour le recensement des groupes d'espèces et des espèces cibles.

Les formulaires pour le relevé relatif à la structure et les descriptions des méthodes au niveau de l'espèce sont des bases qui pourront être perfectionnées au cours de la période de programme (2025-2028) en collaboration entre la Confédération et les cantons.

Il est donc possible de s'écarter de la norme méthodologique proposée (annexes A1 et A2), mais cela doit être convenu au préalable avec l'OFEV. Ainsi, les exigences minimales pour la comparabilité des études de cas au niveau national sont garanties.

2 Contexte

2.1 Bases légales

2.1.1 Loi sur les forêts (LFo) et ordonnance sur les forêts (OFo)

Art. 38, LFo : Le montant des aides financières dépend de l'importance des mesures pour la diversité biologique et de l'efficacité des mesures.

Art. 38a, LFo : La Confédération alloue des aides financières pour des mesures qui améliorent la rentabilité de la gestion des forêts selon les principes du développement durable, notamment pour : a) les bases de planification concernant plusieurs entreprises.

Art. 18, OFo, Planification forestière : Les cantons édictent des prescriptions pour la planification de la gestion forestière. Celles-ci fixeront en particulier : e) la procédure de planification et de contrôle ; f) le réexamen périodique des plans.

2.1.2 Aide à l'exécution « Biodiversité en forêt : objectifs et mesures » (OFEV) (ci-après « aide à l'exécution de l'OFEV »)

Se reporter au point 5.2 « Analyse des effets », ainsi qu'à la section « Contrôle des résultats » de chaque domaine d'intervention.

2.2 Nécessité d'une norme méthodologique

Une analyse des effets est généralement réalisée pour un projet individuel ou une étude de cas dans le but d'apprécier, à titre d'exemple, l'impact des interventions réalisées sur la surface étudiée. Il s'agit toutefois de cas particuliers, qui ne permettent aucunement de tirer des conclusions universelles sur l'efficacité générale d'une mesure. Les résultats valent uniquement pour une station particulière. En appliquant une procédure qui normalise les aspects conceptuels et méthodologiques de l'analyse des effets, il est possible de combiner plusieurs études de cas et de les évaluer dans le cadre d'analyses de données plus complètes. C'est le seul moyen pour que des études de cas distinctes (p. ex. évolution de la variété d'espèces de papillons diurnes après une éclaircie pratiquée dans une forêt) puissent refléter l'impact général d'une mesure (Restaurer et entretenir les forêts claires) ou d'un domaine d'intervention (D3 Valoriser et maintenir les milieux naturels forestiers de grande valeur écologique) aux niveaux cantonal, régional et national. Du point de vue de l'OFEV, garantir la comparabilité des informations est la raison première qui motive une collaboration avec les cantons dans le domaine de l'analyse des effets sur la biodiversité en forêt. Cette collaboration entre la Confédération et les cantons vise à créer une situation gagnant-gagnant.

Une norme méthodologique est un langage commun que la Confédération et les cantons utilisent afin d'en retirer un avantage mutuel. S'agissant de la présente tâche commune, qui relève de la RPT, une norme méthodologique apporte les améliorations suivantes :

Avantages pour la Confédération :

- la Confédération dispose de données solides sur l'efficacité du programme > *mise en valeur politique et développement stratégique du programme* ;
- des programmes nationaux sont inconcevables pour la plupart des mesures > *exploitation des synergies offertes par la collaboration avec les cantons* ;
- il est possible de comparer entre eux le degré de réalisation des objectifs (objectifs d'efficacité et objectifs opérationnels, d'après le chap. 3 de l'aide à l'exécution de l'OFEV) et l'efficacité des mesures réalisées > *analyse des objectifs* ;
- il est possible de formuler des conclusions quant à l'efficacité d'activités distinctes (p. ex. fauchage contre pacage) ou d'une mesure en particulier (Restaurer et entretenir les forêts claires) > *développement du programme et des indicateurs de qualité* ;
- il est possible de formuler des conclusions quant à l'efficacité d'un domaine d'intervention en particulier (p. ex. D4 Conserver les espèces et les milieux naturels prioritaires au niveau national) > *développement du programme et des indicateurs de qualité* ;

- la Confédération dispose d'une base pour la formation des spécialistes de la forêt > *savoir-faire des futurs gardes forestiers*.

Avantages pour les cantons :

- l'efficacité des activités cantonales est encore plus pertinente si elle peut être mise en perspective dans un contexte national ;
- l'échange d'expériences est un élément central du processus d'apprentissage ;
- un canton n'a pas besoin de répondre par lui-même et de manière concluante à toutes les questions se rapportant à l'effet des mesures de conservation. La collaboration lui permet d'obtenir des informations sur les domaines d'intervention pour lesquels aucune analyse des effets n'a encore été réalisée au niveau cantonal ;
- les moyens financiers sont utilisés plus efficacement : d'une part, les analyses supracantonales ont pour avantage de répartir les coûts entre plusieurs partenaires, d'autre part, les moyens engagés pour l'élaboration d'une méthode sont globalement moins élevés si chaque canton n'a pas besoin de définir lui-même son propre système ;
- il est possible de formuler des conclusions quant au lien entre la diversité des structures et des espèces et le gain d'efficacité qui en résultera dans le futur ;
- les cantons jouent un rôle actif dans l'analyse et le développement du programme, en collaboration avec la Confédération.

2.3 Définition

L'analyse des effets a pour vocation première d'évaluer l'impact de mesures de conservation sur la diversité biologique en forêt. Elle repose principalement sur une comparaison entre les surfaces traitées (surfaces d'intervention) et les surfaces non traitées, sur une comparaison entre la situation avant et après l'intervention, ou sur une combinaison des deux. Des indicateurs sont utilisés pour mesurer les conséquences de l'intervention ou, au contraire, de l'absence d'intervention.

L'analyse des effets décrite dans le présent concept correspond au deuxième niveau du contrôle des résultats tel que défini dans l'aide à l'exécution de l'OFEV (tab. 1).

Tableau 1 : Les quatre niveaux du contrôle des résultats

Niveau	Définition	Compétences
1. Contrôle de l'exécution	Les mesures prévues ont-elles été réalisées ? Ont-elles été réalisées dans les règles de l'art et au bon endroit, conformément aux connaissances spécifiques actuelles ou selon les recommandations/normes en la matière ? Les objectifs opérationnels nationaux sont-ils atteints ?	Cantons, OFEV
2. Analyse des effets	Les mesures produisent-elles l'effet souhaité sur la surface, en ce qui concerne la diversité des structures et des espèces ? Quel est l'effet des mesures prises (ou des mesures auxquelles on a renoncé) sur la biodiversité de cette forêt ?	Cantons, OFEV
3. Contrôle de l'atteinte des objectifs	Les objectifs d'efficacité sont-ils atteints à long terme ? Dans quelle mesure l'état ou la modification de la biodiversité en forêt répondent-ils aux objectifs fixés ?	OFEV, cantons, institutions spécialisées
4. Analyse des objectifs	Les objectifs opérationnels fixés sont-ils opportuns pour atteindre les objectifs d'efficacité ? Sont-ils appropriés et utiles ?	OFEV

Les niveaux 1 et 3, c'est-à-dire le contrôle de l'exécution et le contrôle de l'atteinte des objectifs, ne sont pas traités dans le présent concept. Leur délimitation par rapport à l'analyse des effets est toutefois importante.

Délimitation par rapport au contrôle de l'exécution

Le contrôle de l'exécution se borne à vérifier la mise en œuvre opérationnelle des mesures (= contrôle de la mise en œuvre). Au niveau cantonal, cette tâche relève de l'exploitation ; au niveau fédéral, elle relève du controlling effectué dans le cadre de la RPT (rapports et contrôles par sondage RPT). Au niveau fédéral, il s'agit principalement de données quantitatives sur la surface d'intervention et les flux financiers, grâce auxquelles il est possible de vérifier l'atteinte des objectifs opérationnels (p. ex. surface de 10 000 ha [hors réserves] vouée à la conservation, conformément à la Politique forestière 2020) mais qui ne permettent pas de formuler des conclusions sur l'impact écologique de la mesure.

Au niveau cantonal, le contrôle de certains profils d'exigences (p. ex. le degré de recouvrement) fait partie du contrôle de l'exécution. Dans le cas d'une conservation active des milieux naturels, il est effectué peu de temps après la réalisation des mesures sylvicoles, le but étant de vérifier au plus vite si celles-ci ont été mises en œuvre dans les règles de l'art. L'analyse des effets, pour sa part, vérifie si les mesures de conservation permettront d'atteindre à moyen terme les structures souhaitées et l'évolution visée en termes de diversité des espèces. Afin que le développement naturel puisse être pris en compte parallèlement à l'intervention humaine, l'analyse est logiquement réalisée pour la première fois dans un délai de 1 à 10 ans (en fonction de la mesure).

Délimitation par rapport au contrôle de l'atteinte des objectifs

Le contrôle de l'atteinte des objectifs (selon l'aide à l'exécution de l'OFEV) permet d'apprécier le développement de la biodiversité en forêt par rapport aux objectifs d'efficacité fixés à l'échelle nationale. Il s'appuie sur des programmes nationaux tels que l'inventaire forestier national (IFN) et le monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) ou sur l'évaluation nationale d'études régionales, à condition que leurs méthodes respectives soient comparables entre elles (plus d'informations dans « Monitoring et suivi des effets dans le domaine de la biodiversité », OFEV 2020). La corrélation entre les changements constatés dans la biodiversité en forêt et les effets des mesures de conservation ne peut être déduite que de façon indirecte ; pour être plausible, le lien de causalité doit être étayé par une analyse solide des effets produits par les différentes mesures. À son niveau, le contrôle de l'atteinte des objectifs sert principalement au développement d'orientations politiques et stratégiques.

3 Structure d'une analyse des effets

3.1 Les trois niveaux de l'analyse des effets

L'analyse des effets détermine si les mesures prises contribuent à la réalisation des objectifs biologiques tel qu'attendu (fig. 1). Ici aussi, plusieurs niveaux aident à structurer l'analyse en fonction de l'objectif visé et du sujet d'analyse. Dans le présent concept, les niveaux *mesure* et *domaine d'intervention* sont conformes à la définition de l'aide à l'exécution de l'OFEV, et le niveau de la mise en œuvre est le niveau *activité*.

Les trois niveaux de l'analyse des effets

- **Niveau *activité*** : à ce niveau, l'évaluation se concentre sur les travaux proprement dits et sur leurs variantes. Sont concernées les interventions individuelles et autres activités qui composent une mesure, par exemple le fauchage (*activité*) dans une forêt claire (*mesure*). Ce niveau est particulièrement indiqué pour évaluer l'effet de travaux complexes ou d'un nouveau type ou l'effet des différentes variantes d'une intervention (p. ex. effet selon le degré d'éclaircie, effet de l'entretien de la strate arbustive après des éclaircies dans les peuplements). Ici, l'acquisition de connaissances destinées à la pratique, autrement dit l'optimisation méthodologique de la mesure, est souvent au centre de l'analyse.
Pour les acteurs de la sylviculture et de la protection de la nature, le niveau *activité* est souvent le plus pertinent, car c'est à ce niveau que s'acquièrent les connaissances nécessaires à l'optimisation des travaux.
- **Niveau *mesure*** : à ce niveau, l'évaluation se concentre sur l'effet d'une mesure considérée dans sa globalité. La réussite de la mesure est fonction des différentes activités qui la composent. Ici, l'analyse ne s'intéresse plus à l'intensité ou à la rotation (etc.) d'une activité individuelle, mais à l'effet de la conjonction des activités menées dans le cadre d'une mesure spécifique. Elle permet par exemple de comparer l'efficacité de la conservation des forêts claires dans différentes stations forestières.
Le niveau *mesure* est intéressant pour la Confédération et les cantons. Il est particulièrement adapté aux projets de recherche appliquée, en raison de sa grande valeur informative et de ses exigences élevées en matière de planification et d'accompagnement des études.
- **Niveau *domaine d'intervention*** : à ce niveau, l'évaluation se concentre sur l'effet de plusieurs mesures à l'intérieur d'un domaine d'intervention ou à l'interface entre différents domaines d'intervention. Ce niveau met en évidence les points forts ou les éventuels points faibles des mesures individuelles, par exemple le fait que – dans le domaine d'intervention « Valoriser et maintenir les milieux naturels forestiers de grande valeur écologique » (D3) – les objectifs fixés pour les forêts claires ont été atteints (mesure D3.3), alors qu'il n'y a quasiment aucun effet mesurable dans les forêts humides (mesure D3.4).
Pour la vue d'ensemble nationale, le niveau *domaine d'intervention* est le plus pertinent. Grâce aux expériences faites dans plusieurs cantons, il est possible de collecter suffisamment de données pour pouvoir analyser les domaines d'intervention soit pour eux-mêmes soit par rapport aux autres domaines ou à l'ensemble des mesures (contrôle de l'atteinte des objectifs).

Choisir le niveau à partir duquel seront formulées des conclusions est essentiel pour concevoir une analyse des effets. Si cette analyse respecte des normes communes, elle sera capable, en plus, de fournir des informations utiles pour des évaluations agrégées.

Les trois niveaux de l'analyse des effets sont importants. La connaissance de ces niveaux permet de se concentrer spécifiquement sur le sujet d'analyse (fig. 1). Les mesures de conservation de la biodiversité en forêt visent toujours à promouvoir des organismes et des types de milieux naturels qui sont typiques de la forêt ou particuliers. Ce sont eux qui constituent le véritable objectif d'efficacité à atteindre.

Dans l'idéal, les objectifs d'efficacité doivent être définis avant la mise en œuvre des mesures. Au plus tard lors de la conception de l'analyse des effets, il est important de déterminer précisément quelles valeurs naturelles sont supposées réagir aux mesures. Il peut s'agir d'espèces animales ou végétales distinctes (p. ex. grand tétras, rosalie alpine, amadouvier) ou de groupes d'organismes tout entiers (associations forestières, oiseaux nicheurs, coléoptères saproxyliques, champignons supérieurs). Le

choix des valeurs naturelles à promouvoir de manière ciblée détermine logiquement le choix des indicateurs à utiliser dans l'analyse des effets.

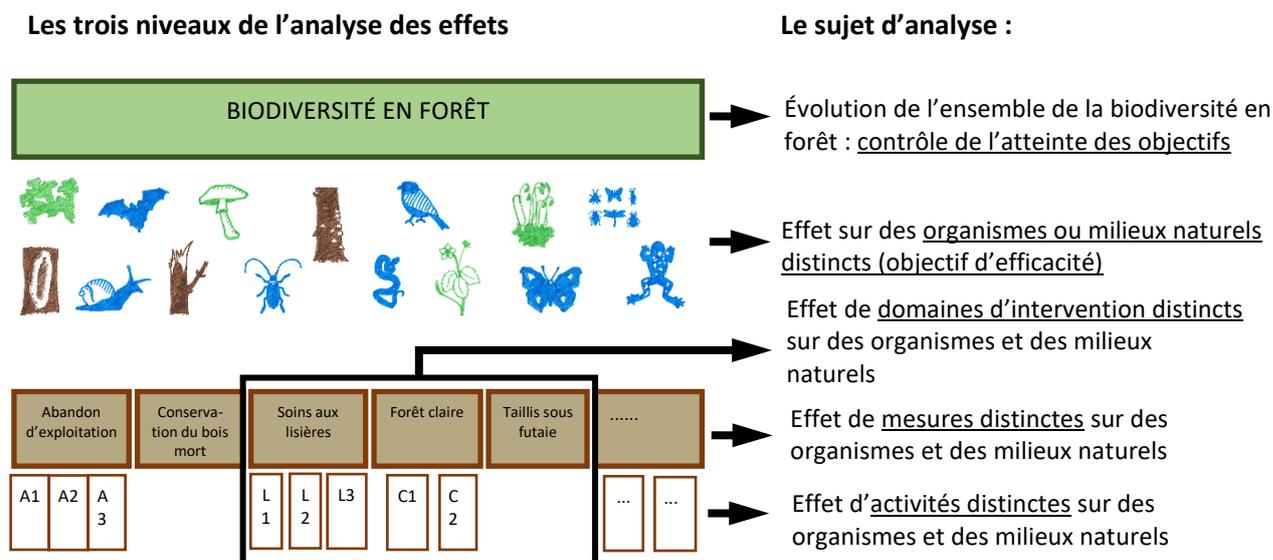


Figure 1 : Une analyse des effets peut être subdivisée en plusieurs domaines d'intervention, avec leurs composantes respectives ; cette approche (qui vaut pour les domaines d'intervention D1, D2, D3 et D5 de l'aide à l'exécution de l'OFEV) permet d'analyser des activités distinctes, toutes les activités d'une mesure ou les différentes mesures d'un domaine d'intervention. Une analyse des effets peut aussi s'articuler autour d'un objectif d'efficacité, c'est-à-dire se concentrer sur certains organismes ou certaines caractéristiques d'habitat ; cette approche (qui vaut pour le domaine d'intervention D4) permet d'analyser l'effet des mesures de conservation sur une espèce cible ou un milieu cible, sans montrer l'impact d'activités spécifiques. Chacune de ces deux approches ne couvre qu'une partie de la biodiversité en forêt (d'après Hintermann et Weber, 2019).

3.2 Le principe du système à deux composantes

S'agissant de la conservation de la biodiversité en forêt, on distingue généralement deux aspects dans l'analyse des effets : l'analyse des effets sur les structures (diversité et/ou composition) et l'analyse des effets sur la fréquence, la répartition et la diversité des espèces dans la zone d'application des mesures. L'analyse des effets au niveau de la structure fournit des indications indirectes sur l'état de la biodiversité. Quelques études ont déjà montré qu'il existe une corrélation positive entre la présence d'espèces et l'offre de structures. La diversité structurelle est synonyme d'une meilleure qualité d'habitat, ce qui se répercute positivement sur les espèces. Une méthode standard de recensement des structures présente donc un meilleur rapport coût-efficacité qu'une analyse des effets basée sur des espèces cibles ou indicatrices, souvent très chronophage. Même si la corrélation entre structures et espèces n'est pas connue et confirmée dans tous les cas, on sait que son importance augmente à mesure que le niveau d'observation devient plus général : à grande échelle et sur la base d'indicateurs généraux, l'hypothèse d'une telle corrélation est beaucoup plus sûre qu'à petite échelle et/ou sur la base d'objectifs ou d'espèces spécifiques. Une combinaison des deux approches est donc nécessaire, l'idéal étant que les études sur les espèces soient réalisées sur les mêmes placettes témoins que les analyses des structures, si c'est opportun. Ce n'est qu'en procédant ainsi et en appliquant des méthodes standardisées qu'il est possible d'observer dans le temps les liens entre les espèces et les structures. Cela permet d'ajuster plus finement les mesures déjà mises en œuvre, en fonction de l'espèce cible ou du milieu naturel, et d'identifier des conflits d'objectifs entre l'impact escompté (p. ex. prolifération de papillons héliophiles) et certains effets indésirables (p. ex. régression d'espèces rares ne tirant pas profit de la mesure). La combinaison des deux approches favorise par ailleurs le processus d'apprentissage nécessaire à la conception et à la réalisation des interventions.

Effet au niveau de la structure = comparaison entre état initial et état actuel. La différence entre l'état actuel et l'état visé, d'après les principes de gestion des forêts (p. ex. degré de recouvrement, mélange des essences, arbres-habitats), définit la nécessité d'intervention.
Effet au niveau de l'espèce = évolution des espèces cibles et/ou de la diversité générale des espèces.

Analyse des effets au niveau de la structure

Les indicateurs relatifs aux structures, comme la quantité de bois mort ou le degré de recouvrement dans la zone d'application des mesures, sont au cœur de cette analyse. Le jeu d'indicateurs varie en fonction des différents types de mesures et de forêts. Les grandeurs souhaitées varient elles aussi et doivent être définies pour chaque indicateur spécifiquement à l'objet considéré. Les indicateurs sont connus du personnel forestier, qui les utilise dans sa pratique quotidienne. Les placettes témoins sont un instrument établi dans le domaine des soins aux forêts protectrices, qui sert à évaluer l'efficacité des mesures et à déterminer la nécessité d'une intervention (Frehner et al. 2005). En principe, ce système peut donc être adopté également pour la biodiversité en forêt. **Les analyses au niveau de la structure doivent avoir lieu sur des surfaces désignées, dites placettes témoins, où la continuité des observations et des relevés périodiques peut être garantie.** Dans la commune d'Amden, un formulaire complet répertoriant les placettes témoins est déjà utilisé depuis 2011 pour analyser les effets des mesures de conservation du grand tétras (Ehrbar et al. 2011). La première étape de la procédure consiste à décrire l'état initial sur la base d'un protocole standard (cf. «*Formulaire pour l'état initiale*» à l'annexe A1). Il faut ensuite documenter périodiquement les évolutions, comparer l'état actuel avec l'état visé et en déduire la nécessité d'une intervention (cf. formulaire «*Analyse des effets*» à l'annexe A1). La continuité dans le temps est un élément déterminant pour la qualité de l'analyse des effets et pour l'échange d'expériences entre les acteurs de terrain et les spécialistes de la biodiversité. Cette méthode indirecte d'analyse des effets présente des similitudes ou des recoupements avec le contrôle de l'exécution (p. ex. pour le relevé de l'état initial).

Analyse des effets au niveau de l'espèce

Pour apprécier l'effet direct des mesures sur la biodiversité, il faut analyser la façon dont les effectifs des espèces ou des groupes d'espèces évoluent dans une ou plusieurs zones d'application des mesures. Une attention particulière doit être accordée aux espèces prioritaires au niveau national. Ces études de cas sont essentielles pour pouvoir vérifier l'efficacité réelle des mesures de conservation en vue de les optimiser. Des analyses au niveau de l'espèce peuvent et doivent être effectuées pour des programmes de conservation spécifiques à des espèces mais également pour des valorisations de milieux naturels sans espèces cibles explicites. Dans le premier cas, il s'agit de vérifier l'effet sur les espèces cibles. Dans le second cas, il s'agit d'étudier en particulier les corrélations entre la conservation des milieux naturels et celle des espèces. L'analyse des effets au niveau de l'espèce doit être effectuée en priorité sur des placettes témoins servant déjà à l'analyse des effets au niveau de la structure, si de telles surfaces existent pour la mesure à étudier.

3.3 La combinaison idéale

Au moment de concevoir une analyse des effets dans le cadre du programme Biodiversité en forêt, les cantons doivent prêter attention à l'interaction entre le *niveau d'analyse* et le *système à deux composantes*, car celle-ci joue un rôle déterminant. Le choix de l'approche doit être guidé en premier lieu par le sujet d'analyse, c'est-à-dire le sujet sur lequel l'analyse doit fournir des conclusions (fig. 2). Les ressources disponibles étant limitées, des priorités doivent nécessairement être établies. Les conflits d'objectifs les plus importants tournent généralement autour des deux principes énoncés ci-dessus : faut-il s'intéresser à plusieurs activités et/ou mesures, ou donner la priorité à un thème en particulier ? Faut-il effectuer plusieurs relevés au niveau des structures, ou un petit nombre de relevés plus complexes au niveau des espèces ? Ces deux questionnements interagissent fortement entre eux et constituent le défi principal dans la conception d'une analyse des effets. Seule une combinaison équilibrée d'analyses des effets au niveau de la structure et au niveau de l'espèce peut permettre au programme d'être financièrement efficace et scientifiquement fondé. S'agissant en particulier des

mesures pour lesquelles il existe encore peu d'études de cas, une combinaison de recensements de structures et d'espèces est essentielle pour comprendre les interdépendances et optimiser les mesures. Le rapport idéal entre les études de cas au niveau de l'espèce et les relevés au niveau de la structure doit également être recherché au regard des intérêts cantonaux et nationaux. Les études de cas sur des espèces et des groupes d'espèces présentent un grand intérêt pour l'OFEV. Si elles sont réalisées conformément à une norme méthodologique, elles peuvent également être intégrées dans une méta-analyse en tant qu'observations individuelles. Les analyses de ce type permettent de cumuler des indications sur différentes mesures, régions et définitions d'objectifs. Elles sont donc des composantes importantes pour une vue d'ensemble nationale. Comme indiqué sous 3.2, les analyses au niveau de la structure servent en premier lieu à promouvoir l'échange d'expériences et à optimiser la réalisation des mesures individuelles. Le fait que des recensements de structures et d'espèces soient réalisés sur la même surface permet par ailleurs d'étudier en soi l'effet des structures sur la biodiversité, ce qui présente un intérêt pour tous les acteurs. Dans ce domaine, c'est en particulier à la recherche qu'il incombe de mettre en évidence les corrélations utiles aux acteurs de la pratique.

Répartition de la charge de travail pour les relevés :

Niveau du sujet d'analyse :

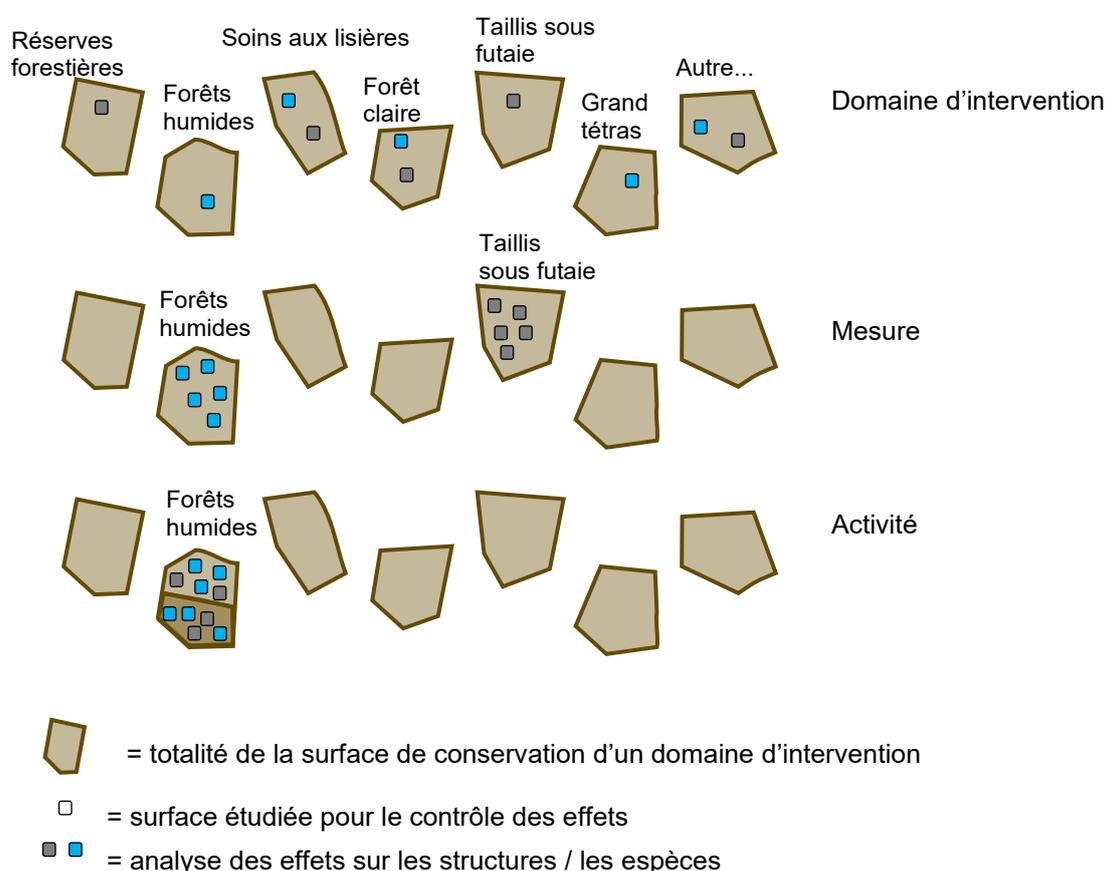


Figure 2 : Schéma illustrant la structure d'une analyse des effets, avec des approches sur les trois niveaux et avec différentes perspectives sur les effets. Selon l'approche, la charge de travail pour les relevés se répartit différemment sur les surfaces de conservation (symbolisées chacune par 10 surfaces d'étude par catégorie). Niveau « domaine d'intervention » : les relevés sont répartis le plus largement possible sur le canton et entre les différents domaines d'intervention. Niveau « mesure » : les relevés individuels se concentrent sur une sélection de mesures ; dans chaque mesure, les relevés sont répétés le même nombre de fois. Niveau « activité » : les relevés se limitent à une seule activité au sein d'une mesure ; la distribution entre les recensements d'espèces et les recensements de structures peut se concentrer sur une activité/mesure ou être ventilée sur plusieurs domaines, avec une moindre récurrence ; les relevés sont effectués selon une disposition expérimentale, c'est-à-dire de manière répétée dans différentes interventions. Le schéma montre clairement que, selon l'approche, d'autres déficits de données sont inévitables.

4 Exigences générales d'une analyse des effets

Principe : les séries temporelles que les cantons constituent déjà au moyen de leurs analyses des effets ne doivent en aucun cas être interrompues par la mise en application d'une norme méthodologique. Cette norme doit au contraire être conçue en collaboration avec les cantons de manière à garantir la comparabilité des nouveaux relevés avec les anciens.

Des exigences minimales sont nécessaires pour maximiser la pertinence des analyses. Les exigences minimales suivantes doivent être prises en considération dans tous les cas :

- L'analyse des effets doit être affectée à l'un des domaines d'intervention D1 à D5 définis dans l'aide à l'exécution de l'OFEV. Le critère déterminant pour l'affectation est l'objectif visé par la mesure de conservation : par exemple, une éclaircie pratiquée dans le cadre de soins aux milieux naturels doit être considérée comme une valorisation des milieux naturels et, donc, être affectée au domaine d'intervention D3. Si une intervention avec une mise en œuvre équivalente (une éclaircie) doit servir à la conservation d'une espèce ou d'un ensemble d'espèces, alors cette activité doit être affectée au domaine d'intervention D4 (Conserver les espèces et les milieux naturels prioritaires au niveau national). L'affectation n'est pas toujours aussi évidente, car une activité peut contribuer à la fois à la conservation d'espèces et à la conservation d'habitats. Dans ce cas, l'analyse des effets doit être affectée aux deux domaines d'intervention.
- Les indicateurs de qualité définis pour chaque mesure (cf. aide à l'exécution de l'OFEV) doivent servir de base pour l'évaluation des effets des mesures de conservation.
- Chaque conclusion concernant l'impact d'une mesure sur des espèces ou des milieux naturels doit être étayée par une comparaison avec une valeur de référence. La configuration (*design*) doit répondre à certaines exigences pour permettre des comparaisons fiables (cf. Bühler & Roth 2021).
- L'approche combinant une comparaison spatiale (placette témoin/site d'intervention) et une comparaison temporelle (avant/après) – connue sous le nom « approche BACI » (Before/After-Control/Intervention) – est considérée comme la norme d'excellence dans le domaine des analyses des effets, tant pour les recensements de structures que pour les recensements d'espèces. Elle est cependant coûteuse et complexe à mettre en œuvre. Cette approche peut être envisagée pour les mesures prioritaires qui sont définies et actualisées périodiquement dans le manuel RPT. Comme la réalisation de projets intercantonaux fondés sur cette approche peut se révéler extrêmement utile et pertinente, ces projets sont soutenus à titre prioritaire lors des négociations RPT, dans le cadre du budget limité alloué aux analyses des effets.
- Pour l'analyse des effets sur les structures, l'approche avec placette témoin requiert une comparaison temporelle (et des relevés zéro). Les relevés zéro constituent la base de la comparaison dans le temps, et ils doivent être intégrés dans la conception de l'analyse. Comme la plupart des surfaces de conservation sont déjà aménagées, il est souvent impossible d'effectuer des relevés zéro avant la réalisation de l'activité de conservation. Cependant, chaque relevé initial effectué sur une placette témoin peut être considéré comme un relevé zéro témoignant de la future évolution.
- Une comparaison spatiale (relevé simultané sur une surface de référence sans mesures de conservation) peut être mise en œuvre là où une comparaison temporelle avec des placettes témoins n'est pas adaptée.
- Les données collectées se rapportent à un périmètre d'étude clairement délimité (placette témoin) dont la superficie est typiquement comprise entre 0,5 et 1 ha. Font exception les lisières de forêts, qui sont évaluées le long d'un parcours, et les relevés concernant des espèces dont la présence ou l'effectif ne peut être évalué que sur une superficie plus vaste (p. ex. oiseaux).
- Le volume de relevés par surface étudiée doit être suffisant pour que les différences attendues entre la surface d'intervention et la surface de référence soient effectivement mises en évidence.
- La répétition des relevés augmente la pertinence. La périodicité (période de retour des investigations) doit donc être définie dès le départ.

5 Analyse des effets au niveau de la structure

5.1 Objectifs

Objectifs de l'analyse des effets au niveau de la structure :

- observer et évaluer l'évolution de la qualité des milieux naturels, en tenant compte également de la dynamique liée aux changements climatiques ;
- définir des valeurs cibles spécifiques à l'objet et en déduire le futur besoin d'intervention ;
- générer des données qui permettent, avec le temps, de formuler des conclusions intersectorielles solidement étayées qui ne pourraient pas être déduites à partir d'études individuelles ;
- promouvoir l'échange d'expériences et une « plate-forme d'apprentissage » sur le long terme ;
- renforcer l'implication, la motivation et les connaissances du garde forestier compétent et d'autres acteurs ;
- disposer d'objets d'illustration pour le travail de relations publiques ;
- formuler des conclusions pour les acteurs de tous les échelons – exploitation, canton, Confédération et milieux scientifiques (fig. 3).

L'importance et le potentiel de l'analyse des effets observés sur des placettes témoins sont expliqués dans le rapport relatif au projet de recherche « Waldbauliche Wirkungsanalyse auf Weiserflächen » (analyse des effets sylvicoles sur des placettes témoins ; Schwitter et al. 2018). Certaines recommandations tirées de ce rapport et destinées aux acteurs de la pratique ont été intégrées dans le présent concept. Le projet de conservation du grand tétras mené sur la commune d'Amden a lui aussi démontré l'intérêt des placettes témoins : cet instrument permet de contrôler régulièrement l'atteinte des objectifs grâce à des échanges sur le terrain, et donc d'adapter au besoin les mesures sylvicoles. La poursuite de son utilisation est recommandée (Mollet & Ehrbar 2021).

Parmi les différents éléments qui composent une analyse des effets sur les structures, les plus importants pour l'OFEV sont l'échange d'expériences (6.1) et la génération de données qui permettent, avec le temps, de formuler des conclusions intersectorielles solidement étayées qui ne pourraient pas être déduites à partir d'études individuelles.

Voici, à titre d'exemple, quelques questions à étudier :

- Le lien entre la diversité des espèces et la diversité des structures peut-il être prouvé dans les différents domaines d'intervention ? Exemple : quel est le lien entre le degré de recouvrement de la strate arborée et la diversité d'espèces dans la forêt claire ?
- Combien de temps faut-il pour atteindre, avec différentes mesures, la qualité souhaitée / les valeurs cibles ?
- En quoi l'évolution du bois mort est-elle différente selon le domaine d'intervention considéré ?

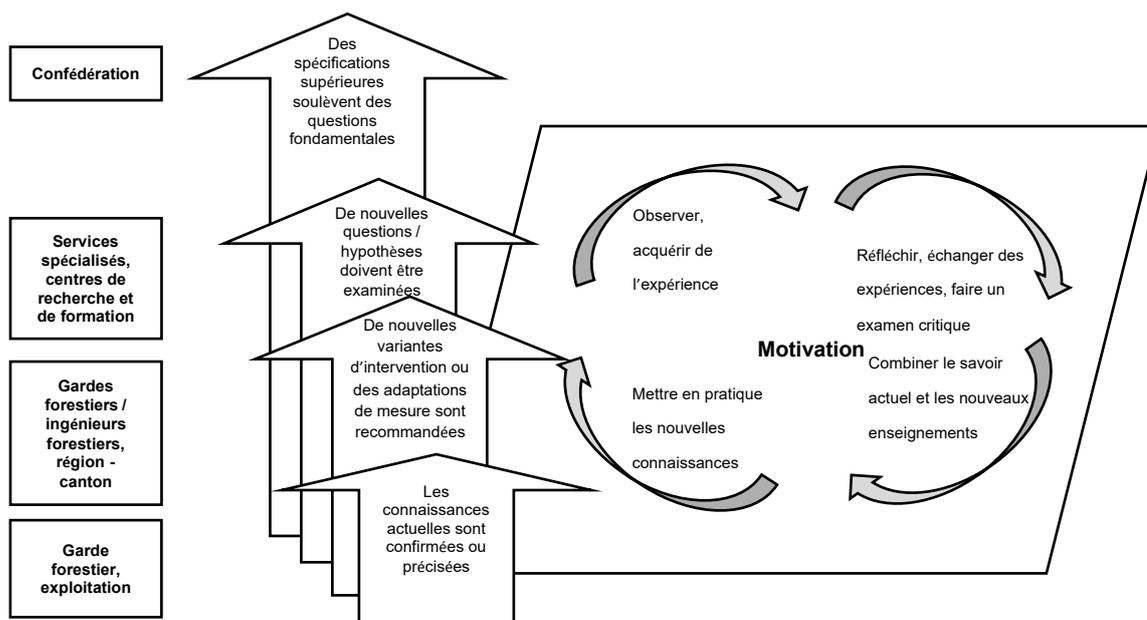


Figure 3 : Schéma illustrant les résultats possibles d'une analyse des effets et les acteurs impliqués aux différents niveaux. La spirale des connaissances a aussi une dimension verticale (d'après Schwitter et al. 2018).

5.2 Spécifications de la Confédération

Spécifications relatives aux placettes témoins :

Le nombre de placettes témoins par mesure doit être en adéquation avec les priorités d'intervention dans les cantons. De plus, il faut définir dès le départ les placettes témoins sur lesquelles doivent être effectués, outre le relevé des structures, les relevés relatifs à la diversité des espèces. Un relevé zéro (état avant la réalisation de la mesure de conservation) doit être consigné. Il convient de présenter à la Confédération, dans le cadre des conventions-programmes RPT, un concept pour les placettes témoins dans le domaine de la biodiversité en forêt.

Spécifications relatives au flux des données :

- Toutes les données émanant de placettes témoins sur lesquelles sont réalisées des **analyses des effets au niveau de la structure** sont collectées par le service cantonal spécialisé sous forme numérique (remplissage de formulaires ; cf. annexe A1). Dans un avenir proche, la Confédération et les cantons définiront ensemble des approches optimales, basées sur l'expérience, de gestion des données.
- Les données émanant de placettes témoins sur lesquelles sont réalisées, en plus, des **analyses des effets au niveau de l'espèce** sont transmises à l'OFEV avec le rapport y afférent et sont saisies dans le Virtual Data Center (VDC) (voir au point 6.2 les spécifications relatives aux analyses des effets au niveau de l'espèce).
- Les données émanant de placettes témoins sur lesquelles il n'est prévu aucune analyse des effets au niveau de l'espèce sont utilisées en premier lieu à des fins d'apprentissage et pour documenter sur le long terme l'évolution qualitative de la surface. Elles permettent également de tirer des enseignements qui sont importants pour l'optimisation des mesures. Ces données ne sont pas transmises automatiquement à l'OFEV mais elles sont disponibles sur demande, sous forme numérique, pour des études scientifiques ou des analyses réalisées par les acteurs de la recherche et de la formation en collaboration avec (ou pour le compte de) l'OFEV et/ou d'autres cantons.

- L'échange d'expériences doit se faire non seulement entre les acteurs présents sur le terrain, mais aussi entre tous les échelons, de la région à la Confédération en passant par le canton (fig. 3). Des activités permettant un échange d'expériences aux niveaux régional, cantonal et fédéral peuvent être mises en place par les cantons et par des organismes spécialisés, par exemple le groupe de travail « Biodiversité en forêt » de la Société forestière suisse (SFS). Il serait également utile de créer une plate-forme de données dédiée aux placettes témoins, si ce besoin est exprimé par les cantons. La Confédération soutient les cantons dans ce domaine.

Flux des données pour l'analyse des effets au niveau de la structure : les données émanant des placettes témoins, telle que reportées dans les formulaires de l'annexe A1, sont collectées sous forme numérique par le service cantonal spécialisé et mises à disposition en fonction du besoin (études scientifiques, demande d'autres cantons, etc.).

5.3 Manière de procéder

- Périodicité des relevés de données : tous les cinq ans
- Objets de référence : placettes témoins avec superficie recommandée > 0,5 ha (en fonction de la mesure)
- Contrôle des objectifs d'efficacité (= état visé) : au moyen d'un formulaire (cf. formulaire « *Analyse des effets* » à l'annexe A1) et sur la base d'objectifs d'efficacité spécifiques. D'une part, il faut définir des objectifs d'efficacité généraux pour chaque indicateur, conformément aux spécifications de la Confédération. D'autre part, il faut définir conjointement, lors du relevé initial sur le terrain, des objectifs d'efficacité spécifiques à l'objet et adaptés à la station. Il s'agit en l'occurrence d'un mélange d'objectifs qualitatifs et quantitatifs.
- Compétence : l'aménagement des placettes relève du service cantonal spécialisé dans la biodiversité en forêt. La réalisation de l'analyse est placée sous la direction du responsable cantonal/régional de la biodiversité en forêt, qui collabore avec le garde forestier compétent. Autres participants : propriétaires de forêts, évent. spécialistes des espèces considérées ou représentants d'ONG. Le service cantonal spécialisé dans la biodiversité en forêt est également chargé de la documentation et de l'archivage.
- **Aménagement des placettes témoins:**
 - 1) Le canton élabore un concept précisant le nombre et la répartition des placettes témoins pour chaque type de mesure. Si possible, chaque forestier de triage devrait avoir la charge d'au moins une placette témoin. Le concept définit les placettes témoins sur lesquelles seront réalisées, en supplément, des analyses des effets sur la diversité des espèces.
 - 2) Pour chaque type de mesure (voir les différents types sous 5.4), il convient d'utiliser le formulaire « *Analyse des effets* » qui convient.
 - 3) La question des espèces cibles à promouvoir sur les placettes témoins doit être clarifiée (des espèces cibles sont-elles déjà définies ou présentes sur place ?) et il faut en déduire des exigences pour leur habitat (éventuellement en collaboration avec des spécialistes des espèces considérées).
 - 4) Les placettes témoins sont aménagées et signalisées dans la forêt.
 - 5) Un relevé zéro est effectué. Il consiste à remplir le formulaire d'aménagement de la placette témoin (« *Formulaire pour l'état initiale* » à l'annexe A1) et le formulaire d'analyse des effets, y compris la définition des objectifs d'efficacité spécifiques à l'objet (« *Formulaire Analyse des effets* » à l'annexe A1).
- **Réalisation de l'analyse périodique des effets** : (durée : 0,5 jour)
 - 1) Pour commencer, chaque participant explore la forêt et évalue la qualité des milieux naturels (durée : 30 minutes).
 - 2) Ensuite, les participants remplissent ensemble le formulaire et échangent leurs expériences.
 - 3) Une documentation photographique est constituée.
 - 4) Des mesures éventuelles sont discutées et définies.

- 5) Le formulaire rempli est numérisé (sauf si le formulaire a déjà été rempli sur place depuis un ordinateur portable).

5.4 Mesures prioritaires pour l'aménagement de placettes témoins

En principe, une analyse des effets au niveau de la structure est possible pour toutes les mesures. En collaboration avec les cantons, 6 mesures ont toutefois été désignées comme prioritaires pour l'aménagement de placettes témoins et pour la réalisation d'analyses des effets au niveau de la structure. Des formulaires spécifiques ont été créés pour ces mesures prioritaires (cf. annexe A1) :

- 1) Forêts claires, y c. taillis et taillis sous futaie
- 2) Forêts humides
- 3) Lisières de forêts
- 4) Pâturages boisés et selves
- 5) Espèces avec plans d'action (ex. : promotion du grand tétras)
- 6) Milieux naturels prioritaires au niveau national

Cas particuliers des arbres-habitats, du bois mort et de la conservation de certaines espèces :

Il n'existe pas de formulaire à part pour ces mesures. Comme ils sont pertinents pour toutes les mesures, ces aspects sont systématiquement traités dans tous les formulaires (voir les indicateurs sur les arbres-habitats, le bois mort et les espèces cibles dans le formulaire « Indicateurs et méthodes » à l'annexe A1).

5.5 Indicateurs, normes méthodologiques et objectifs d'efficacité

Parce que certaines structures sont importantes pour la biodiversité quel que soit le type de mesure, un jeu d'indicateurs a été défini ; celui-ci peut être utilisé de manière standard pour tous les types de mesure (voir aussi l'annexe A1). Il s'agit d'indicateurs que les gardes forestiers savent bien évaluer.

Ce *jeu d'indicateurs standard* a été défini par analogie avec l'indice de biodiversité potentielle (IBP) utilisé en France :

- mélange d'essences
- structure du peuplement
- bois mort sur pied
- bois mort au sol
- arbres-habitats : quantité et diamètre à hauteur de poitrine
- arbres-habitats : microhabitats
- degré de recouvrement des plantes ligneuses
- degré de recouvrement de la strate arbustive

En plus du jeu d'indicateurs standard, un *jeu d'indicateurs spécifiques* a été défini pour chaque type de mesure. Ces indicateurs sont intégrés dans les formulaires correspondants.

Il est possible d'analyser des informations aussi bien qualitatives que quantitatives, dès lors que l'évaluation applique les mêmes critères. Pour cette raison, une *norme méthodologique* a été définie en plus pour la mesure et l'évaluation de chaque indicateur (cf. annexe A1 et formulaire « Indicateurs et méthodes »).

Pour qu'une analyse des effets soit possible, il faut également définir *des objectifs d'efficacité ou un état visé* par indicateur. Autant que possible, les objectifs doivent être définis de manière à pouvoir s'appliquer à toutes les mesures (p. ex. nombre d'arbres-habitats par ha), certains étant toutefois spécifiques à une station forestière (p. ex. forêt claire). Il faut en outre disposer de valeurs cibles spécifiques à l'objet, qui doivent être définies conjointement lors du relevé initial sur le terrain.

La définition des objectifs d'efficacité doit s'appuyer sur les données de base suivantes :

Concept pour l'analyse des effets sur la biodiversité en forêt

- valeurs cibles fondées sur les indicateurs de qualité de l'aide à l'exécution de l'OFEV ;
- exigences des espèces cibles en matière d'habitat ;
- principes de gestion déjà en vigueur pour des mesures spécifiques (p. ex. principes de gestion du plan d'action Forêts claires).

6 Analyse des effets au niveau de l'espèce

6.1 Objectifs

Objectifs de l'analyse des effets au niveau de l'espèce :

- évaluer l'évolution des populations et de la distribution des espèces cibles ;
- évaluer l'évolution de la diversité des espèces de manière générale. Il ne s'agit pas de mesurer seulement les effets sur quelques espèces cibles, sinon le degré de pertinence serait trop faible et d'autres évolutions tant positives que négatives pourraient être manquées ;
- identifier des relations entre des espèces et des structures, et faire un retour d'information en vue d'optimiser les mesures ;
- promouvoir l'échange d'expériences entre le personnel forestier et les spécialistes des espèces ;
- accroître la responsabilité et la motivation du personnel forestier en l'impliquant dans toute la chaîne d'impact, depuis la planification et l'intervention jusqu'aux changements dans la diversité des espèces.

6.2 Spécifications de la Confédération

Du point de vue de l'OFEV, chaque analyse des effets au niveau de l'espèce doit pouvoir servir d'étude de cas pour des évaluations agrégées. Il est donc nécessaire de fixer des exigences spécifiques à cette finalité.

Spécifications relatives à la sélection des études de cas :

Le nombre d'études de cas et leur affectation à des domaines d'intervention doivent être en adéquation avec les priorités d'intervention dans les cantons. De plus, il faut définir dès le départ les placettes témoins sur lesquelles doivent être effectués les relevés relatifs à la diversité des espèces.

Spécifications relatives au flux des données :

- La documentation est conforme au standard scientifique de reproductibilité : le lecteur doit trouver dans le rapport toutes les informations lui permettant de reproduire l'étude.
- Les décisions concernant la variante retenue respectivement pour les objectifs, l'approche et les indicateurs doivent être clairement argumentées dans le rapport d'étude.
- Le rapport et les données brutes sont transmis à l'OFEV dans le cadre du cycle de reporting RPT (rapport au format Word/PDF, données saisies dans un fichier Excel ou une base de données équivalente). Comme jusqu'à présent, les données sur les espèces doivent être saisies directement dans le VDC.
- L'OFEV peut utiliser ces données pour effectuer des analyses et établir des constats à l'échelle nationale. Les analyses et les constats à l'échelle régionale ne sont effectués qu'en concertation avec les cantons.
- D'entente avec le canton, le rapport et les données brutes peuvent également être transmis à d'autres parties prenantes (en premier lieu à d'autres cantons et aux acteurs de la recherche).

Flux des données pour l'analyse des effets au niveau de l'espèce : le rapport de documentation et les données brutes sont transmis à l'OFEV dans le cadre du reporting RPT (format Word/PDF/Excel). Comme jusqu'à présent, les données sur les espèces sont saisies dans le VDC.

Spécifications relatives à la méthode :

Les analyses des effets au niveau de l'espèce doivent respecter les spécifications méthodologiques suivantes :

- La méthode de relevé doit être choisie d'après les descriptifs méthodologiques figurant à l'annexe A2. La façon de procéder sur le terrain doit être clairement décrite et documentée.
- Les indicateurs utilisés sont ceux figurant dans le descriptif de la méthode choisie. On peut ainsi admettre une corrélation évidente entre la mesure de conservation et l'indicateur relevé.
- Les espèces cibles mentionnées à l'annexe A2 ne peuvent être utilisées que si des espèces cibles n'ont pas déjà été sélectionnées dans le cadre d'un plan d'action (p. ex. plan d'action Forêts claires ou plans cantonaux).
- Les analyses quantitatives sont présentées sous une forme permettant de les utiliser comme des données d'entrée pour une méta-analyse.

6.3 Manière de procéder

- L'analyse des effets au niveau de l'espèce doit être planifiée en collaboration avec l'OFEV dans le but de créer la base de données la plus pertinente possible, avec des études de cas relatives à tous les groupes d'espèces et à tous les domaines d'intervention.
- Les cantons planifient les activités nécessaires aux analyses des effets et en discutent avec l'OFEV au plus tard dans l'année qui précède les prochaines négociations RPT.
- Pendant l'année des négociations, l'OFEV établit une vue d'ensemble de toutes les activités planifiées dans les cantons et discute avec les cantons des priorités à fixer. Les négociations se font sur la base d'une planification commune sommaire.
- Les cantons réalisent leurs projets pendant la période RPT. Des relevés de suivi peuvent être effectués au cours de la période RPT suivante, à condition qu'ils aient été prévus dès la planification du projet.
- Compétence : la planification relève du service cantonal spécialisé dans la biodiversité en forêt. La réalisation est confiée à des spécialistes des espèces considérées (chercheurs, bureaux d'études en environnement), qui collaborent avec le garde forestier compétent.

7 Participation financière de la Confédération

Dans le cadre de la convention-programme RPT dans le domaine des forêts, la Confédération participe aux coûts des analyses des effets conformément aux principes suivants :

- Planification de l'analyse des effets : financement au titre de l'objectif OP 3 « Bases de planification forestière » du programme partiel « Gestion des forêts ».
- Aménagement des placettes témoins et relevé initial pour l'analyse des effets au niveau de la structure : financement au titre des indicateurs de prestation IP 1.4 et 2.4 du programme partiel « Biodiversité en forêt ». Des synergies avec l'OP 3 du programme partiel « Gestion des forêts » doivent être recherchées dans la mesure du possible. Si les placettes utilisées sont déjà aménagées pour des analyses au niveau de la structure, la première réalisation doit s'appuyer sur le formulaire standard. Dans les deux cas, le financement correspond à la moitié des coûts réels déclarés.
- Relevés récurrents pour l'analyse des effets au niveau de la structure : financement par le canton. Dans des cas exceptionnels, une analyse des effets au niveau de la structure peut bénéficier d'un soutien plus durable si elle présente un intérêt exceptionnel du point de vue national. Il peut s'agir notamment des cas suivants : 1) développement méthodologique, par exemple définition de valeurs cibles ou corrélation entre la diversité des espèces et celle des structures, 2) partie intégrante d'un plan d'action national, 3) importance spéciale pour la conservation des espèces ou des milieux naturels prioritaires au niveau national.

Font également exception la participation cantonale et l'intégration de réserves dans le réseau de monitoring des réserves forestières naturelles de l'Institut fédéral de recherches WSL (cf. annexe A3).

- Réalisation de l'analyse des effets au niveau de l'espèce : financement au titre des indicateurs de prestation IP 1.4 et 2.4 du programme partiel « Biodiversité en forêt ». Le financement dans le cadre de la convention-programme concerne des projets ou des études de cas au niveau cantonal, affectés aux domaines d'intervention D2, D3 et D4 de l'aide à l'exécution de l'OFEV. Dans le domaine d'intervention D1 « Laisser libre cours au développement naturel de la forêt », la participation du canton au projet national de monitoring des espèces dans les réserves forestières naturelles (projet mené par le WSL et la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires HAFL) bénéficie également d'un soutien financier (cf. annexe A4). Le financement de projets dans le domaine d'intervention D5 « Préserver la diversité génétique » sera possible, d'entente avec l'OFEV, après l'achèvement du projet « Unités de conservation des ressources génétiques » mené par l'École polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ).
- La planification sommaire de l'analyse des effets telle qu'elle est prévue par le canton est discutée avec l'OFEV dans le cadre des négociations RPT. Il est souhaitable que l'OFEV prenne position sur le concept d'analyse du canton.
- Le canton applique les présentes normes méthodologiques ou bien il peut démontrer, en concertation avec l'OFEV, qu'il applique les présentes exigences minimales et garantit la comparabilité des informations fournies par son analyse des effets.

8 Bibliographie

Bühler Ch., Roth T. (2021) : Biodiversitätsförderung im Wald durch Eingriffe: eine Wirkungskontrolle anhand von Fallstudien. Dans : Journal forestier suisse 6/2021

Bühler Ch., Hutter P. (2020) : Methoden der Wirkungskontrolle von Fördermassnahmen der Biodiversität im Wald – Übersicht und Empfehlungen zuhanden der Kantone. Hintermann & Weber AG, Reinach, sur mandat de l'OFEV

OFEV (éd.) 2020 : Monitoring et suivi des effets dans le domaine de la biodiversité. Vue d'ensemble des programmes nationaux et de leurs recoupements avec les programmes cantonaux. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 2005 : 58 p.

OFEV (éd.) 2013 : Politique forestière 2020. Visions, objectifs et mesures pour une gestion durable des forêts suisses. Office fédéral de l'environnement, Berne : 66 p.

Ehrbar R., Bollmann K., Mollet P. (2011) : Ein Sonderwaldreservat für das Auerhuhn – das Beispiel Amden (Kanton St. Gallen). Dans : Journal forestier suisse 162 (pp. 11-21)

Frehner M., Wasser B., Schwitter R. (2005) : Gestion durable des forêts de protection. Soins sylvicoles et contrôle des résultats : instructions pratiques. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne. L'environnement pratique, 564 p.

Imesch N., Stadler B., Bolliger M., Schneider O. (2015) : Biodiversité en forêt : objectifs et mesures. Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne. L'environnement pratique n° 1503 : 190 p.

Mollet P., Ehrbar R. (2021) : Wirkt die Förderung des Auerhuhns mit waldbaulichen Massnahmen? Dans : Journal forestier suisse 6/2021

Schwitter R., Wasser B., Zürcher S. (2018) : Waldbauliche Wirkungsanalyse auf Weiserflächen – Grundlagenbericht & Synthese und Empfehlungen für die Praxis. Fachstelle für Gebirgswaldpflege, Bildungszentrum Wald, Maienfeld

Annexes

A1 Descriptifs méthodologiques et Formulaire pour l'analyse des effets au niveau de la structure

Pour la description de la méthode des indicateurs relatifs aux structures sur les placettes témoins, voir l'annexe en format numérique, document "Description de la méthode pour l'analyse des effets de la biodiversité en forêt au niveau de la structure" (fichier : "A1_Méthodes_niveau_structure.pdf")

Pour les formulaires, voir les tableaux Excel sur :

- Forêts claires
- Forêts humides
- Lisières de forêts
- Pâturages boisés
- Espèces avec plans d'action (ex. promotion du grand tétras)
- Milieux naturels prioritaires au niveau national

Attention : les tableaux Excel contiennent 3 feuilles ('Formulaire WA' pour l'analyse des effets ; 'Formulaire Situation' pour l'état initial ; et 'Indicateurs & Méthodes' pour un bref résumé des méthodes).

A2 Descriptifs méthodologiques par groupe d'espèces pour l'analyse des effets au niveau de l'espèce

Pour la description de la méthode au niveau de l'espèce, voir l'annexe en format numérique, document "Description de la méthode pour l'analyse des effets de la biodiversité en forêt au niveau de l'espèce" (fichier : "A2_Méthodes_niveau_espèce.pdf").

A3 Description des méthodes de monitoring de la structure dans les réserves forestières naturelles

Les méthodes de suivi des réserves forestières naturelles au niveau de la structure ont été développées entre 2006 et 2008 par l'EPFZ et le WSL, et ont été continuellement améliorées depuis lors. Elles comprennent des méthodes issues de la recherche menée jusqu'à présent dans les réserves de l'EPFZ, de la recherche du WSL sur la croissance des peuplements forestiers, de la méthode de relevé de l'Inventaire forestier national suisse, ainsi que des éléments de programmes similaires en Europe centrale et de nouveaux développements dans le domaine des structures d'habitat. Une distinction est faite entre le suivi intensif et le suivi extensif (34 autres réserves). Le suivi intensif étudie l'évolution précise des structures forestières et des habitats dans 15 réserves forestières naturelles. Le monitoring extensif dans 34 autres réserves vise à généraliser les conclusions du monitoring intensif.

Une description détaillée de la méthode de suivi des structures dans les réserves forestières naturelles est disponible sur le site Internet du WSL :

[Méthodes de recherche - WSL](#)

A4 Description des méthodes de suivi des espèces dans les réserves forestières naturelles

Les méthodes de monitoring dans les réserves forestières naturelles au niveau des espèces ont été développées par le WSL et la HAFL dans le cadre du projet AMORE (Monitoring des espèces dans les réserves forestières naturelles de Suisse) et se concentrent sur les groupes d'espèces de coléoptères et de champignons xylobiontes. Le monitoring est réalisé dans les surfaces de réserves forestières naturelles de l'EPFZ-WSL (voir A3) et se concentre, dans les deux premières phases du projet, sur les principales associations forestières de Suisse, c'est-à-dire les hêtraies de basse altitude et les pessières / sapinières d'altitude. Des surfaces de contrôle exploitées du même type de forêt ont en outre été

étudiées comme surfaces de comparaison (conception par paires) afin de pouvoir évaluer l'effet des réserves forestières.

Dans la première phase (2017-2020), huit paires de parcelles d'étude (réserve forestière naturelle et forêt exploitée) ont été étudiées dans des hêtraies, et dans la deuxième phase (2021-2024), huit paires de parcelles de forêts d'épicéas ou d'épicéas-sapins. En outre, les cantons disposant d'autres réserves forestières naturelles ont la possibilité de compléter le projet national.

Une description détaillée des méthodes de monitoring des espèces de coléoptères xylobiontes et de champignons dans les réserves forestières naturelles, ainsi que des relevés structurels (p. ex. bois mort, arbres-habitats), se trouve dans le rapport 'Méthodes de terrain du monitoring des espèces dans les réserves forestières naturelles de Suisse' sous le lien suivant :

[AMORE II: Artenmonitoring von Käfern und Pilzen in Naturwaldreservaten - Projekte - WSL](#)