

Études de cas Amden – Weesen (SG) et Ritzingen (VS)

Les études de cas présentées dans ce chapitre ont pour but d'illustrer concrètement l'application des instructions pratiques. Nous ne pouvons pas présenter les projets en question dans toute leur complexité, mais bien les résultats des

tests pratiques effectués ces dernières années par de nombreux gestionnaires forestiers à Amden, Weesen et Ritzingen sur la base de diverses propositions issues du projet NaiS.

1 Projet de sylviculture Amden – Weesen (SG)

- 1.1 Périmètre du projet
 - 1.2 Bases de planification
 - 1.3 Types d'objectifs et types de traitements
 - 1.4 Exemples de placettes témoins
 - 1.5 Planification des mesures et estimation des coûts
 - 1.6 Priorités
 - 1.7 Mise en œuvre et contrôle des résultats
- Annexes: Formulaires 1 à 4 des placettes témoins «Sitenwald» et «Chluffenwald»



Ill. 1 Vue partielle du périmètre du projet de sylviculture «Amden-Weesen» avec les deux placettes témoins présentées dans cette annexe: (1) Sitenwald et (2) Chluffenwald.

1.1 Périmètre du projet

Modelées par des conditions géologiques, topographiques et climatiques particulières, les communes d'Amden et de Weesen, sises au bout du lac de Walenstadt, font partie d'un paysage très diversifié. Dans une telle région, la planification d'un projet de sylviculture est une tâche complexe. L'expérience a cependant montré que ces instructions pratiques rend de précieux services dans ces conditions également.

Le périmètre de projet comprend le territoire des deux communes d'Amden et de Weesen, soit au total 5211 ha, dont 1787 ha (34 %) sont boisés. Les forêts de protection s'étendent sur 514,81 ha (29 %). Dans le sud du canton de Saint-Gall, la plupart des forêts publiques sont propriété des communes politiques (CP). La propriété forestière se répartit de la façon suivante:

Tableau 1: Surface des forêts de protection

Surface des forêts de protection	Propriétaires forestiers			Total
	CP Amden	CP Weesen	Privés	
FPP (ha)	100,82	78,87	11,71	191,39
FP (ha)	209,51	98,16	15,75	323,41
TOTAL (ha)	310,33	177,02	27,45	514,81
Surface forestière en %	60,28 %	34,39 %	5,33 %	100,00 %

FPP = Forêt à fonction protectrice particulière / FP = Forêt à fonction protectrice

1.2 Bases de planification

Cartographie des forêts de protection: La carte des forêts de protection représente les surfaces de forêt en fonction du processus de danger naturel contre lequel elles protègent.

Cartographie des stations: Une carte complète des stations est à disposition. 241 stations forestières ont été cartographiées et regroupées en 10 unités stationnelles, afin de définir les types d'objectifs.

Cartographie des peuplements: Les peuplements ont été délimités sur la base de photos aériennes, puis vérifiés sur le terrain.

1.3 Types d'objectifs et types de traitements

On rencontre tous les types de dangers naturels sur le périmètre du projet et les conditions de station sont très diversifiées. Il en découle de nombreux types d'objectifs et le recoupement avec la carte des peuplements oblige à prévoir un très grand nombre de types de traitements. Lors du regroupement des types de station, nous avons surtout tenu compte des ressemblances en ce qui concerne le mélange des essences et les conditions de croissance (voir annexe 2C). Dans le cas présent, il n'était pas possible de délimiter une placette témoin pour chaque type de traitement. Leur emplacement a été choisi de façon à représenter les principaux types d'objectifs. Les placettes ont été aménagées dans les peuplements qui ont le plus d'importance pour l'analyse de la nécessité d'intervenir. Nous avons installé 8 placettes témoins au total. Lors de la mise en œuvre, il est important d'examiner chaque unité d'intervention en tenant compte des spécificités locales (p. ex. à l'aide du formulaire 2).

Projet Amden-Weesen Types d'objectifs pour les forêts protectrices et les placettes témoins

Légende

Forêt protectrice en fonction du type d'objectif

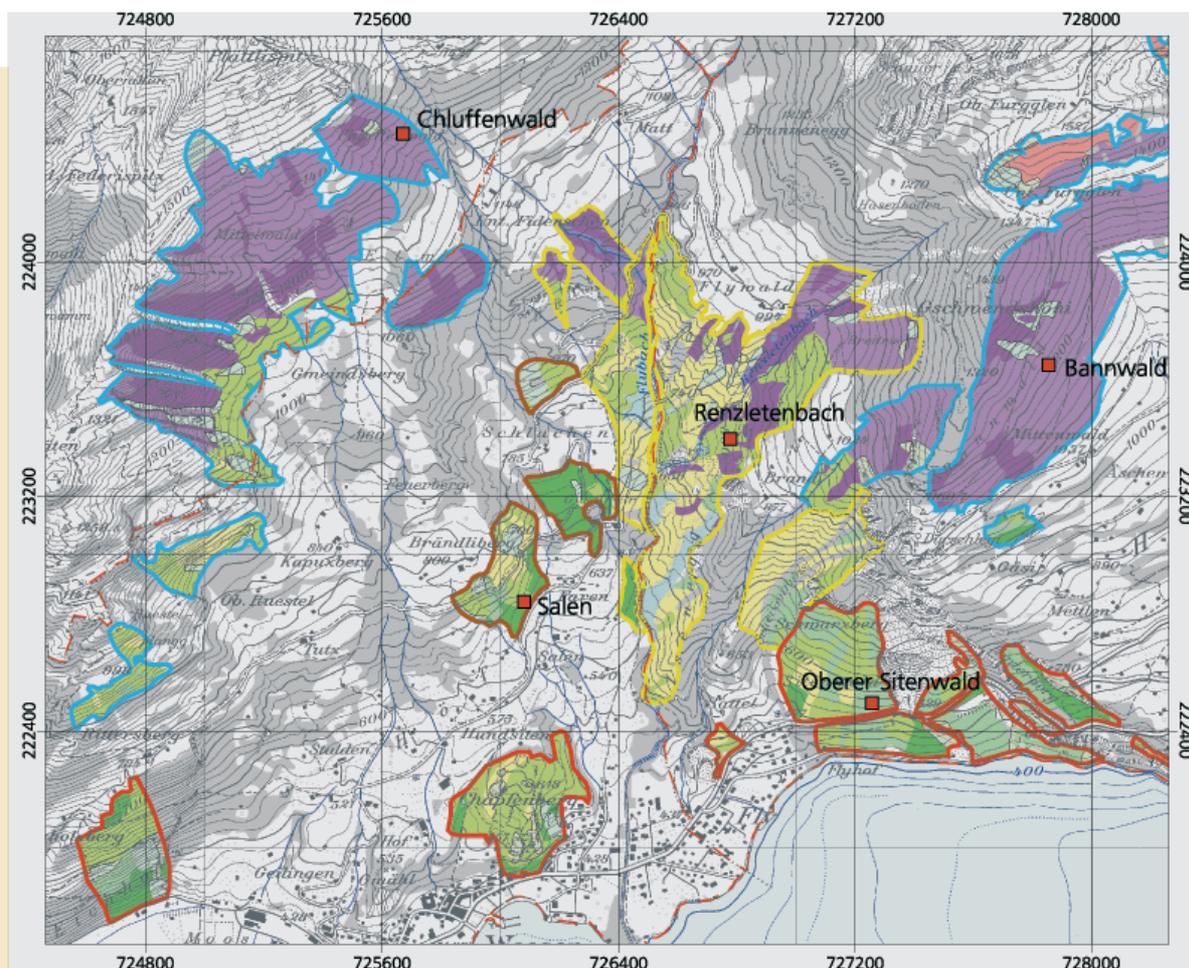
- Hétraies sèches
- Hétraies des étages submontagnard et montagnard inférieur
- Hétraies à Sapin productives
- Hétraies à Sapin à humidité / sécheresse variables
- Pessières-sapinières acides, moyennes et humides
- Forêts de feuillus humides des étages montagnard inférieur et submontagnard
- Forêts de feuillus humides de l'étage montagnard supérieur
- Forêts de feuillus des étages haut-montagnard et subalpin
- Tillaies moyennes et humides
- Tillaies sèches
- Pas d'intervention
- Trop petit pour type d'objectif

Forêt de protection en fonction du processus de danger naturel

- Avalanches
- Chutes de pierres
- Érosion/laves torrentielles
- Glissements de terrain
- Crues
- Placette témoin (nom)
- Limites de commune

Unités stationnelles	Processus de dangers naturels				
	Érosion	Avalanches	Chute de pierre	Crues	Total
1 Hêtraies sèches	24,85	2,77	2,67	0	30,29
2 Hêtraies des étages submontagnard et montagnard inférieur	17,43	15,97	19,9	0	53,3
3 Hêtraies à Sapin productives	Renzleten Statthalter	98,75	0	43,38	168,31
4 Hêtraies à Sapin à humidité / sécheresse variables	14,8	32,51	0	3,22	50,53
5 Pessières-sapinières acides, moyennes et humides	3,36	9,95	0	48,81	62,12
6 Forêts de feuillus humides des étages montagnard inférieur et submontagnard	1	0	0,04	0	1,04
7 Forêts de feuillus humides de l'étage montagnard supérieur	1,87	0,14	0	0,37	2,38
8 Forêts de feuillus des étages haut-montagnard et subalpin	0,25	0,12	0	6,18	6,55
9 Tillaies moyennes et humides	5,34	0,7	26,12	0	32,16
10 Tillaies sèches	3,18	0,64	34,22	0	38,04
11 Pas d'intervention	1,08	7,54	10,96	0,78	20,36
12 Trop petit pour type d'objectif	3,49	7,5	2,19	1	14,1
13 Autres (stades de dév, 0 et 19)	13,1	9,74	6,17	6,53	35,54
TOTAL ha	115,93	186,33	102,27	110,27	514,8

Tableau 2: Types d'objectifs avec surfaces respectives. Les noms de lieu correspondent à une placette témoin. Malgré la grande diversité rencontrée, les principaux types d'objectifs et l'essentiel du périmètre sont représentés par les 8 placettes témoins.



Ill. 2: Extrait de carte avec types d'objectifs (échelle 1:33 333)

1.4 Exemples de placettes témoins

Placette témoin «Sitenwald» (voir formulaires)

Type de station: Tillaie à Aspérule de Turin avec Tamier commun (25*), Hêtraie à Pulmonaire avec Gesse noire (9).

Danger naturel: Chutes de pierres, zone de transit, déclivité env. 75 %, diamètre des pierres à prendre en compte: jusqu'à 50 cm de diamètre, parfois blocs plus gros.

Comparaison état-objectifs convenus: La forte proportion de conifères est due à d'anciennes plantations. Les épicéas et les pins noirs souffrent des effets des tempêtes et des chutes de pierres et disparaissent peu à peu. De nombreux gros arbres penchés augmentent le potentiel de danger sur cette pente d'éboulis. Le recrû initial est présent par endroits sous abri, mais le rajeunissement établi manque. L'influence des ongulés sauvages n'est pas clairement établie, mais on suppose que leur impact est important.

Mesures: Il est recommandé de créer des ouvertures (env. 20 x 25 m) aux endroits où du recrû initial s'est installé, afin de permettre la croissance des rejets de souches. Les arbres très penchés et les arbres penchés lourds sont à éliminer. Il faut déposer au sol autant de bois que possible obliquement dans la pente et ne récupérer que les troncs de valeur par hélicoptère. Le nombre de tiges ne doit pas être réduit inutilement. L'impact des ongulés sauvages est à observer en installant un enclos témoin.

Objectifs intermédiaires: Les objectifs intermédiaires permettent de suivre l'évolution à court et à moyen termes. Ici, l'attention se porte essentiellement sur l'évolution du nombre de tiges (inventaire intégral) et sur la présence du rajeunissement.

Observation: Lors de l'analyse des effets qui suivra, nous chercherons des réponses aux questions suivantes (voir formulaire 1):

- Jusqu'à quel diamètre de la souche des rejets stables peuvent-ils se développer?



Schwitzer / GWP

Ill. 3: Placette témoin du Sitenwald, forêt de protection contre les chutes de pierres, Amden

- ▶ Comment les feuillus dominés au départ se développent-ils?
- ▶ Quelle est la durée d'ensoleillement nécessaire pour que le semis se développe?
- ▶ Quelle est l'influence des ongulés sauvages?

Placette témoin «Chluffenwald» (voir formulaires)

Type de station: Hêtraie à Sapin sur calcaire avec Adénostyle glabre (18M)

Danger naturel: Avalanches (le bord de la placette subit lui aussi l'influence des avalanches)

Comparaison état-objectifs convenus: Le peuplement est très proche de l'état naturel. Le rajeunissement du sapin et de l'érable sycomore, essences sensibles à l'abroutissement, n'est pas garanti. Il n'est pas facile d'évaluer l'influence des avalanches et du glissement de la neige.

Mesures: Les possibilités d'influencer la dynamique naturelle par des mesures sylvicoles sont limitées. Aucune intervention ne semble nécessaire pour l'instant. L'évolution du recru de sapins sera observée grâce à un enclos témoin.

Objectifs intermédiaires: On admet que les fourrés de hêtres se développeront positivement, malgré l'action mécanique de la neige qu'ils subissent. Un certain nombre de vieux arbres vont se renverser, mais on ne s'attend pas à un effondrement par surfaces entières.

Observation: Étant donné les incertitudes constatées, cette placette demande à être observée soigneusement, même si aucune mesure n'est prévue. Lors de l'analyse des effets qui suivra, nous chercherons à répondre aux questions posées dans le formulaire 1:

- ▶ Des arbres stables se développent-ils à partir des fourrés?
- ▶ Combien de temps les vieux arbres survivent-ils?
– observer les arbres tombés!
- ▶ Le sapin et l'érable sycomore peuvent-ils se rajeunir?



Ill. 4: Placette témoin du Chluffenwald, forêt de protection contre les avalanches, Weesen

1.5 Planification des mesures et estimation des coûts

Les types de traitements résultent de la superposition des types d'objectifs et de la carte des peuplements. Malgré la complexité de l'ensemble, il est possible de les présenter sur un tableau à l'aide du SIG. Ces types de traitements sont la base utilisée pour quantifier les mesures et estimer les coûts (tabl. 3).

Le tableau suivant présente le type d'objectif «Tillaies sèches / chutes de pierres» en fonction des stades de développement. La placette témoin «Sitenwald» appartient au stade de la futaie moyenne. Les mesures décrites dans cette colonne sont celles qui ont été étudiées sur la placette témoin. Pour les autres types de traitements (stades de développement), les mesures sont à modifier en fonction de la situation. La précision de la planification des mesures augmentera avec la quantité d'informations qu'il sera possible de retirer des cartes de peuplements (descriptions). Les connaissances locales du garde forestier jouent un rôle très important. Peut-être faut-il aussi retourner sur le terrain.

1.6 Priorités

Il est nécessaire de préciser les priorités afin de pouvoir se référer à un ordre d'importance des surfaces lors de l'exécution des travaux. L'ordre de priorité ci-dessous n'a pas valeur de modèle général, il n'est valable que pour ce projet.

Types d'objectifs avec divers degrés d'importance concernant les soins sylvicoles:

- ▶ Les processus de danger représentant une menace directe comme les chutes de pierres ou les avalanches ont une priorité plus élevée que des processus continus, qui se déroulent lentement. Les mesures sylvicoles prises sur des stations très productives permettent en général d'exercer une forte influence sur les processus de danger. Leur stabilité peut changer assez rapidement. C'est pourquoi les forêts de protection contre les avalanches sises sur des stations productives ont été attribuées à la classe «haute priorité».
- ▶ Les forêts de protection contre les chutes de pierres

Tableau 3: Estimation des coûts sur 10 ans pour les types de traitements prévus pour le type d'objectifs «Tillaies sèches / chutes de pierres»

Estimation des coûts								
Type d'objectifs:	Tillaies sèches/chutes de pierres							
Type de traitement / Mesures	forfaits	rajeunissement/fourré	perchis	jeune futaie	futaie moyenne (Sitenwald)	vieille futaie	futaie irrégulière	total
Surface en ha		0.33	–	15.97	14.76	0.09	3.07	34.22
Enclos témoin m	Fr. 70.–	–	–	–	1750.– 25	–	–	1750.– 25
Soins culturaux/coûts ha	Fr. 35.–	1155.– 0.33	–	–	–	–	–	1155.– 33.–
Bûcheronnage/coûts m ³ par ha	Fr. 60.–	–	–	47 910.– 50	70 848.– 80	432.– 80	14 736.– 80	133 926.–
m ³ total		0	0	799	1181	7	246	2232
Débardage hélico/coûts m ³ par ha (20 %)	Fr. 130.–	–	–	20 761.– 16	30 700.80 16	187.20	6385.60	58 034.60
m ³ total		0	0	159.7	236.16	1.44	49.12	446.42
Constructions sur place/coûts m ³ par ha	Fr. 20.– 40	– 64	– 64	12 776.– 64	18 892.80	115.20	3929.60	35 713.60
m ³ total	0	0	638.8	944.64	5.76	196.48	1785.68	
Mesures techn./coûts Miner les blocs de rochers par m ³	Fr. 150.–						22 500.–	150
Autres mesures								
Coûts totaux								253 079.20
Recettes de la vente du bois m ³ par ha	Fr. 60.– 10	– 16	– 16	3194.– 16	4723.20	28.80	982.40	8928.40
m ³ total	0	0	159.7	236.16	1.44	49.12	446.42	
Coûts nets par ha:		7134.74						244 150.80

se trouvent pour la plupart sur des sols moyennement fertiles. Elles sont classées sous «priorité moyenne», à l'instar des surfaces où l'on observe de l'érosion et des glissements de terrain.

► Dans le périmètre Amden-Weesen, les forêts de protection contre les crues sont classées sous «faible priorité». Ce choix s'explique par la dynamique naturelle de la forêt, le potentiel de danger et l'influence potentielle des soins sylvicoles. Certains types de stations du périmètre sont très peu productifs (croissance lente), si bien que les interventions sylvicoles ne peuvent guère améliorer leur stabilité. Ils appartiennent donc aussi à la classe «faible priorité».

Variation du degré d'urgence des soins sylvicoles en fonction du type de traitement:

► Le degré d'urgence dépend surtout de l'état actuel de la forêt. On attribue une haute priorité si l'effet protecteur est insuffisant, si le rajeunissement manque ou si l'évolution pressentie est négative.

► Lors de l'analyse de certaines surfaces, aucune nécessité d'intervention n'a été identifiée pour les 10 années à venir. C'est notamment le cas pour les peuplements dont la structure est proche de l'état naturel et dont le potentiel d'autorégulation est élevé (ex.: Chluffenwald).

L'ordre de priorité qui s'ensuit à l'intérieur du périmètre est le suivant:

Haute priorité	97,94 ha
Priorité moyenne	179,14 ha
Faible priorité	138,93 ha
Aucune mesure	98,79 ha
Total (surface du périmètre)	514,80 ha

1.7 Mise en œuvre et contrôle des résultats

Le programme annuel indique les peuplements où l'on procédera effectivement à une intervention. Cette façon de planifier permet de tenir compte à court terme de la situation générale de l'entreprise, du marché du bois, ainsi que des crédits disponibles.

Les objectifs et les mesures doivent être précisés pour chaque unité d'intervention, sur la base d'une analyse récente. En règle générale, les décisions prises sur la placette témoin servent de référence pour toutes les unités d'intervention. Dans le cas discuté ici, on rencontrera souvent des surfaces sans qu'il soit possible d'établir une référence à une placette témoin. On peut alors, juste avant l'intervention, évaluer les mesures à prendre en suivant le procédé adopté sur les placettes témoins (formulaire 2). Mais les exigences concernant la quantité d'informations et le degré de détail seront moins élevées sur ces surfaces, car elles ne sont pas destinées à des observations à long terme.

Ce procédé permet aussi de collecter les informations nécessaires au contrôle de l'exécution sur le terrain:

- Plan d'exécution indiquant les surfaces traitées
- Description des mesures exécutées, p. ex. formulaire 2

Projet de sylviculture Weesen - Amden		Formulaire 2 / Evaluation de la nécessité d'intervenir			
Commune / lieu: Amden / Oberer Sitenwald		Placette témoin n° 5		Auteurs: Ehrbar, Schwitler, Frehner, Wasser	
1. Type de station: 25C Tiliaie à Aspérulle de Turin avec Gesse noire (9 Hêtre à Pulmonaire)		Date: 17.4.02			
2. Danger naturel + efficacité: chutes de pierres - zone de transit env. 75% diamètre des pierres à considérer 0 à 50 cm, effet potentiel de la forêt élevée					
3. Etat, tendance évolutive et mesures					
Caractéristiques du peuplement et des arbres	Profil minimal (y.c. dangers naturels)	Etat actuel	Etat actuel Evolution sur 10, 50 ans	Mesures efficaces avec indicateurs	6. Objectifs intermédiaires avec indicateurs
Mélange (genre et degré)	ti, er's, fr, mer, ali, autres feuillus 90 - 100 % conifères 0 - 10 %	ti, er's, fr, mer, ali, autres feuillus 60 % ép 15%, pin'h, mél 25% noisetiers		Mesures efficaces avec indicateurs	Sera contrôlé dans 10 ans (2012) ti, er's, fr, orm; feuillus div., pin'h, mél, ép feuillus 75 % ép 10%, pin'h, mél 15% noisetiers
Structure vertic. répartition DHP	suffisam. d'arbres à potentiel de dével. dans 2 classes de diamètre, seul. ques exemplaires > 50 cm DHP	classes de diam. 20 - 40 cm bien représentées 45 conifères/ha > 52 cm 9 feuillus/ha > 52 cm			classes de diam. 20 - 40 cm bien représentées
Structure horizontale degré de recouvrement longueur des trouées nombre de tiges	trouées dans la pente < 20m min. 300 tiges/ha > 24 cm DHP bois au sol dans les ouvertures Lothar	arbres isolés, grande palette d'âges env. 320 tiges/ha > 24 cm BHD			réduction classes de diam. > 50 min. 300 tiges/ha > 24 cm DHP
Eléments stabilisateurs développ. couronne coefficient d'élanement diamètre final visé	au moins la moitié des couronnes régulières; la plupart des troncs bien stabilisés; exceptionnell. arbres fortement penchés	nombreuses couronnes déformées ép instables quelques arbres penchés		éliminer les arbres lourds et les arbres fortement penchés	pas de gros arbres très fortement penchés
Rajeunissement lit de germination	présence de micro-stations protégées des éboulis; surface avec forte concurrence de la végét. < 1/3 pour le frêne	concurrence par la végétation assez faible		bois de la coupe 2003 déposé obliq. dans la pente; (évacuer certains billons de conf. par hélicopt.)	
recrû initial (10 - 40 cm de hauteur)	recrû présent dans les trouées	jeunes arbres épars sur toute la surface		trouées 20x25m, (aussi pour rejets de souche) clôture de contrôle	recrû sous abri sur 1/2 de la surface, mélange conforme aux objectifs, (proportion de ti et er's min. 30%)
rajeunissement établi (40 cm de haut à 12 cm DHP, fourrés compris)	min. 2 collectifs de 2 à 5 a par ha, en moyenne tous les 75 m ou recouvrement min. 4% mélange conforme aux objectifs	seulement cas isolés de jeunes feuillus dominés			rajeunissement, dans les trouées env. 1,5 m mélange conforme aux objectifs

5. Urgence faible x moyenne élevée

4. Intervention nécessaire x oui non

très mauvais minimal idéal

Tableau 7 Formulaire 2 «Sitenwald»



Formulaire 1 / Situation

Projet de sylviculture Amden - Weesen

Commune: Weesen	Lieu: Chluffenwald	Placette témoin n° 3	Surface (ha): 0.53	Date: 16.4.02	Auteur: team Nais
Coordonnées: 725'669/224'435		Altitude: 1320 m		Annexes: form. 2, form. 3, form. 4	

Plan de situation

Fonction(s) de la forêt

Fonction protectrice: avalanches

Motif du choix de cette placette:

Thèmes concernés et questions posées:
 Dynamique du peuplement: les groupes d'arbres du fourré vont-ils générer des arbres stables?
 Quel âge atteignent les vieux arbres (observation des arbres écroulés)?
 Le sapin et l'érable sycomore peuvent-ils se rajeunir?

Représentation du peuplement
 (esquisse profil; bref descriptif):

- 1) fourré hê, DHP max. 6 cm, hauteur dominante 8 m, troncs fortement courbés (forme de sabre), décalage horizontal min. 40 cm, ==> photo 1
- 2) fourré hê, les tiges dépassant 10 cm DHP ont été cassées par une avalanche en forêt (1999?), courbure des tiges plus forte que 1)
- 3) fourré hê, quelques hê avec DHP de 5 cm, ==> photo 3, C, D
- 4) fourré hê, DHP max. 6 cm, hauteur dominante 6 m, quelques arbres au premier plan ont un potentiel de développement

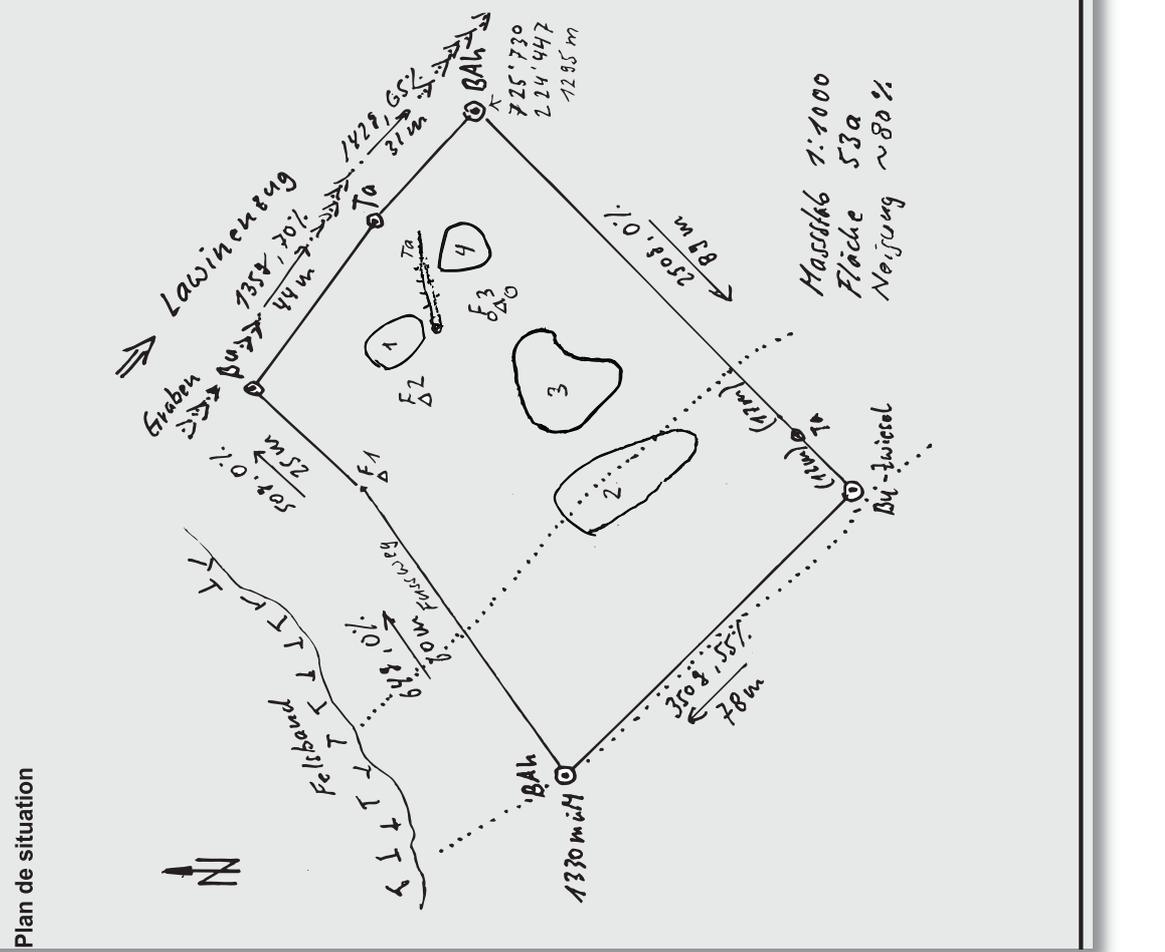


Tableau 10: Formulaire 1 «Chluffenwald»

Projet de sylviculture Amden - Weesen		Formulaire 2 Évaluation de la nécessité d'intervenir		Auteurs: Ehrbar, Frehner, Schwiter, Wasser	
Commune: Weesen / Chluffenwald		Placette témoin n°3		Date: 17.4.02	
1. Type(s) de station: 18M Hêtre à Sapin avec Adénostyle glabre					
2. Danger naturel + efficacité: avalanches (glissement de plaques de neige), effet potentiel important					
3. État, tendance évolutive et mesures:					
Caractéristiques du peuplement et des arbres	Profil minimal (dangers naturels y.c.)	État actuel	État actuel Évolution sur 10, 50 ans	Mesures efficaces	6. Objectifs intermédiaires avec indicateurs
Mélange (genre et degré)	hê 30 - 80% ér's arbres semenciers sa 10 - 60% ép 0 - 30%	hê 85% ér's 5% sa 10% ép 2%			Sera contrôlé dans 10 ans (2012) hê 85% ér's 5% sa 10% ép 2%
Structure vertic. répartition DHP	potentiel de dével. suffisant tiges dans 2 classes de diamètres	potentiel de dével. suffisant tiges dans 2 classes de diamètres surtout dans classes > 40 cm			par groupe de rajeunissement 1,2,3,4 (voir plan), au moins 2 hê avec DHP. 10-20 cm, stables, droits, sans dommages
Structure horizontale degré de recouvrement longueur des trouées nombre de tiges	petits collectifs, arbres isolés degré de recouv. > 50% trouées dans ligne de pente > 40 m	arbres isolés degré de recouv. > 80% trouées dans ligne de pente max. 40 m			trouées max. 40 m degré de recouvrement > 50%
Éléments stabilisateurs développ. couronne coefficient d'élanement diamètre final visé	long. couronnes ép > 1/2, sa > 2/3 h/d < 80, troncs bien droits et bien stabilisés isolément, arbres fortement penchés	couronne 1/3 à 1/2, sa jusqu'à 3/4 h/d < 80 troncs recourbés (sabre) fréquents, bien stabilisés		faible influence des mesures sylvicoles par rapport à la dynamique naturelle	état comme 2002, max. 4 autres arbres écroulés
Rajeunissement lit de germination	surface avec forte concurrence herbacée < 1/3	pas de forte concurrence par la végétation		chasse clôture de protection pour les semis	pas de forte concurrence de la végétation herbacée
recrû initial (10 - 40 cm de hauteur)	si recouvrement < 0,6, au moins, 10 hê/sa par are (= tous les 3 m) ér's présent dans les trouées	hê ér's, sa, ép seul. par endroits			proportion d'ér's et de sa dans le recrû min. 10%
rajeunissement établi (plus de 40 cm de haut et jusqu'à 12 cm DHP, fourrés compris)	min. 1 collectif par ha (2-5 a en moy. tous les 100 m) ou au recouv. m 4%, avec mélange selon objectifs	fourré hê sur 25% de la surface; sa, ép et ér's pratiq. absent			plusieurs hê avec potentiel de développement dans les 4 collectifs de rajeunissement quelques ér's dans le rajeunissement établi
très mauvais minimum idéal					
4. Intervention nécessaire		oui x non		5. Urgence	
				faible moyenne élevée	

Tableau 9: Formulaire 11 «Chluffenwald»



