



Splügen, division 2 (Sous la vieille route) et 3 (Pierre blanche), septembre 2016.

Introduction

PRO SILVA HELVETICA est une fondation suisse qui poursuit le but de promouvoir le jardinage cultural. Il s'agit d'une sylviculture qui considère individuellement chaque arbre ou groupe d'arbres et qui travaille en harmonie avec les conditions naturelles de chaque milieu, dans le respect des rythmes et des lois de la nature. La Fondation a été créée en 1945 par Walter Ammon, inspecteur forestier des arrondissements de Wimmis (1906-1912) et Thoune (1912-1944).

Le 3 juin 1972, la commune de Splügen a passé un accord avec la Fondation PRO SILVA HELVETICA en vue de gérer les divisions 2 et 3 de ses forêts – au lieu-dit « Grüeni » – selon les principes du jardinage. La durée du contrat est de 50 ans. Depuis la signature du contrat en 1972, deux visites réunissant des représentants du Service forestier du canton des Grisons et les membres de la Fondation PRO SILVA HELVETICA ont eu lieu en 1991 et en 2015.

Avec la publication sur Internet (www.pro-silva-helvetica.ch/portrait.php) de portraits de futaies jardinées glanés à travers la Suisse, PRO SILVA HELVETICA souhaite donner aux étudiants des écoles forestières ainsi qu'au grand public, la possibilité de s'enthousiasmer pour ce formidable concept de culture forestière. Le présent portrait de la forêt jardinée de montagne au lieu-dit « Grüeni » près de Splügen, a été réalisé dans ce but.

Tiefencastel, le 29 septembre 2016

Flurin Caflisch (stagiaire AWN),
sur mandat de l'Office des forêts et des dangers naturels du canton des Grisons (AWN).

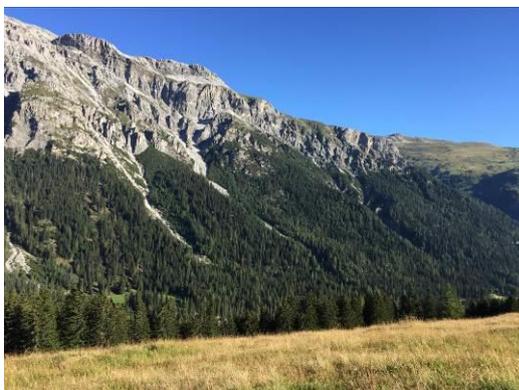
Traduction : Pascal Junod

Situation

Le village de Splügen (GR) est situé dans la vallée du Rheinwald, le long du Rhin postérieur. La route nationale A13, l'une des plus importantes liaisons nord-sud en Suisse, longe le Rheinwald. Le village de Splügen se situe au carrefour des routes en direction du col du Splügen et du col du San Bernardino. Par le passé déjà, Splügen jouait un rôle important dans le transport des marchandises en raison de sa situation au pied des deux importants cols alpins. Le centre du vieux village est célèbre pour ses maisons en bois patiné par le soleil et leur toit en pierres plates.



Localisation de Splügen en Suisse



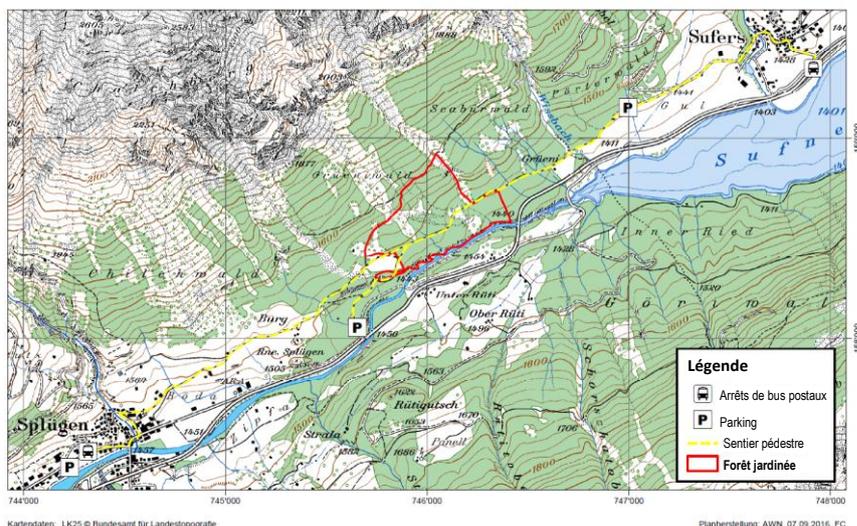
Divisions 2 et 3 sur le versant sud

La forêt jardinée de Splügen est située au nord-est du village. La surface sous contrat comprend principalement les divisions forestières 2 et 3. Le célèbre sentier de randonnée longue distance « Via Spluga », qui mène de Thusis à Chiavenna, traverse le cœur de la forêt jardinée, le long d'un chemin forestier. Le cheminement est utilisé en toute saison par les habitants et les touristes. Les visiteurs arrivant en transports publics peuvent marcher de Splügen à Sufers ou inversement. Depuis les deux arrêts de bus postaux Splügen Post ou Sufers, il suffit de suivre les panneaux indicateurs « Via Spluga ». Les visiteurs qui arrivent en voiture peuvent garer leur véhicule dans l'un des parkings indiqués sur l'extrait de carte ci-dessous. Les routes forestières sont interdites à la circulation.

Amт für Wald und Naturgefahren
Uffizi da gaud e privels da la natira
Ufficio foreste e pericoli naturali

Forêt jardinée de Splügen

0 250 500 750 m
1:15'000



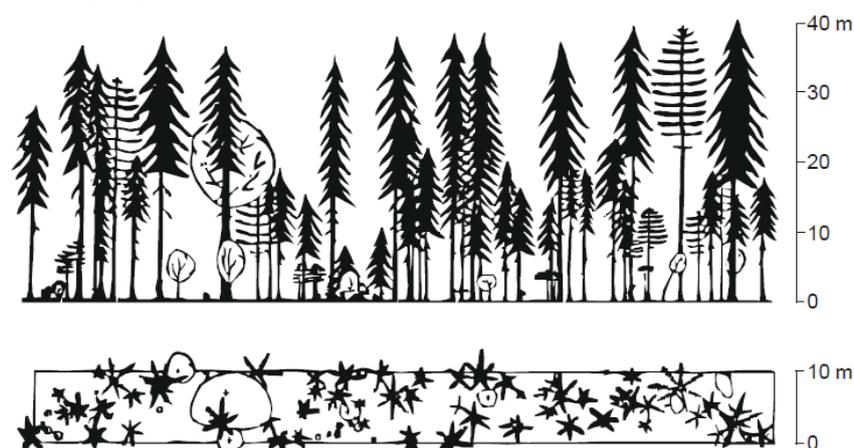
Sentiers de randonnée dans la forêt jardinée de Splügen

Caractéristiques de la forêt jardinée de Splügen

Coordonnées	2'746'000 / 1'158'600
Lieu	Splügen / GR
Surface	18.8 ha
Altitude	1430 à 1590 m
Exposition	Sud – sud-est
Précipitations	1262 mm/an (Vanoni, 2012)
Température annuelle moy.	3.9°C (Vanoni, 2012)
Période de végétation	Environ 5 mois
Pente	Partie inférieure (division 2): plutôt plate, avec env. 25% Partie supérieure (division 3): plutôt raide, avec env. 55%
Associations végétales	53* Pessière à Bruyère (<i>Erico-Piceetum</i>) 54 Pessière à Mélisque (<i>Melico-Piceetum typicum</i>)
Géologie	Calcaires, dolomites et marbres des monts calcaires de Splügen
Sol	sols carbonatés plutôt secs

Qu'est-ce qu'une forêt jardinée ?

Le traitement jardinatoire existe depuis fort longtemps. Une des origines de ce mode de culture de la forêt vient des propriétaires paysans. Ceux-ci prélevaient dans leur forêt le bois selon les besoins du domaine : bois de charpente, bois de feu, perches, piquets... Les interventions concernaient des tiges de toutes dimensions. Ainsi sont apparues les structures irrégulières. Dans une forêt jardinée, l'équilibre démographique est de mise. Idéalement, au fil des ans, il y aura toujours le même nombre d'arbres dans une catégorie de diamètre donnée. Les petites tiges sont nombreuses et les gros bois ne sont l'apanage que quelques individus. Après une coupe de bois, la forêt garde pratiquement le même aspect qu'avant l'intervention, du fait que le prélèvement s'opère dans toutes les catégories de diamètre. Ainsi, la structure tant horizontale que verticale reste stable au fil des ans. L'équilibre en forêt jardinée est tributaire de coupes périodiques. Celles-ci permettent d'optimiser les bénéfices et services rendus par l'écosystème forestier, non seulement d'un point de vue économique, mais aussi en termes de protection contre les dangers naturels, de maintien de la biodiversité, de loisirs et d'atouts paysagers.

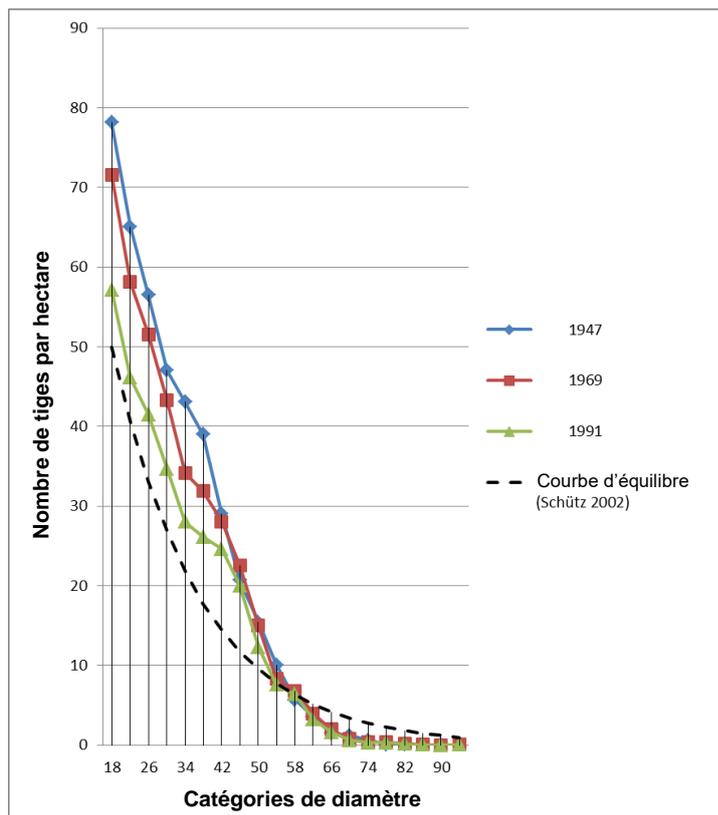


Profil en travers caractéristique (en haut) et situation (en bas) d'une forêt jardinée
(selon J.-Ph. Schütz, 2002)

Par le prélèvement ciblé d'arbres individus ou de groupes d'arbres, le sylviculteur dose la lumière et crée une ambiance propice au renouvellement naturel de la forêt. Il crée des conditions et des microstructures favorables au rajeunissement. L'alternance des générations n'est pas initiée par surfaces, comme c'est le cas pour de nombreux autres modes de traitement de la forêt, mais uniquement de manière ponctuelle. En conséquence, les dépenses pour les soins à la jeune forêt sont modérées. Autre avantage : la qualité des gros bois est souvent très bonne.

Evolution de la forêt jardinée de Splügen

La distribution du nombre de tiges dans la forêt jardinée de montagne de Splügen est similaire à la courbe d'équilibre de Schütz (2002). Il y a beaucoup d'arbres de petits diamètres, puis toujours moins, au fur et à mesure que les catégories de diamètre progressent. Par rapport au modèle d'équilibre de Schütz, dans la forêt jardinée de Splügen, les diamètres à hauteur de poitrine (DHP) inférieurs à 50 cm sont surreprésentés. Par contre, les catégories de diamètre supérieures à 60 cm DHP sont sous-représentées. La raison principale pourrait être que les arbres des hautes altitudes, qui croissent lentement du fait de la rudesse du climat, atteignent des diamètres moins imposants que ceux du Plateau, du Jura ou des Préalpes.

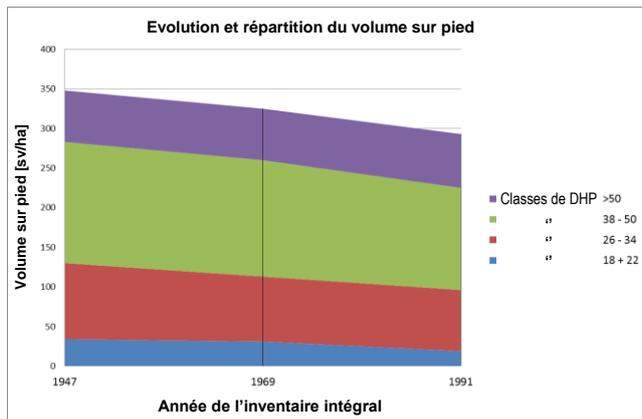


Evolution du nombre de tiges par catégories de diamètre, 1947, 1969 et 1991



Splügen, division 3, 2016

Entre 1947 et 1991, le nombre de tiges n'a cessé de diminuer, en particulier dans les catégories de petits diamètres. Lors de l'inventaire intégral de 1947, le nombre de tiges par hectare était de 410, il a passé à 379 lors du deuxième inventaire intégral en 1969, pour baisser à 311 en 1991. En raison de l'investissement important qu'il représente, aucun inventaire n'a été réalisé durant la dernière période d'aménagement. Une estimation du nombre de tige a été faite lors de la visite du 7 septembre 2016, au moyen de l'application MOTI et sur la base de cinq échantillons aléatoires. L'extrapolation fait état d'un nombre de tiges de 490 tiges/ha. Ce chiffre n'est toutefois qu'un ordre de grandeur, il est probablement un peu trop élevé. En moyenne, l'ensemble de la vallée du Rheinwald comporte 350 tiges/ha.



Le premier inventaire, en 1947, affichait un volume sur pied de 348 sv/ha. Ce matériel a diminué dans les années suivantes, en 1991 le volume sur pied s'élevait à 292 sv/ha. Proportionnellement, le matériel a surtout diminué dans les classes de diamètre inférieures (jusqu'à 50 cm DHP). Dans la classe des gros bois (DHP > 50 cm), le volume a même légèrement augmenté.

Evolution et répartition par classes de diamètre du volume sur pied, en 1947, 1969 et 1991

La part des mélèzes a légèrement progressé entre 1969 et 1991. Néanmoins l'épicéa domine largement. D'autres espèces, comme le sapin, qui seraient importantes pour le jardinage, ne sont pas présentes dans les divisions 2 et 3 de Splügen, bien que la région soit considérée comme aire relictuelle du sapin blanc.

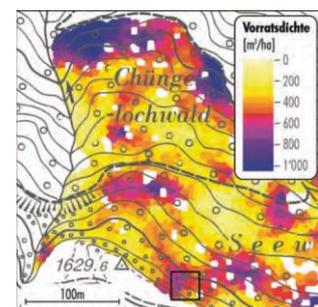
On trouve également quelques pieds isolés de sorbier et divers buissons. Lors de la visite du 7 septembre 2016, le volume sur pied a été estimé sur cinq points d'échantillonnage, selon la méthode Bitterlich. La valeur moyenne de ces estimations est de 395 sv/ha, ce qui est plus élevé que lors des inventaires intégraux précédents. Le matériel sur pied moyen estimé lors de la description de la surface sous contrat était plus élevé, avec 417 sv/ha. En utilisant les données LiDAR, il est possible d'estimer le volume sur pied d'un secteur forestier (voir encadré ci-dessous). Pour le secteur sous contrat, le volume moyen dérivé de la technologie LiDAR est estimé à 307 sv/ha.

Essences (en % du volume)			1969	1991
	Epicéa		91%	87%
	Mélèze		9%	13%
Volume sur pied	1947	1969	1991	2016
	348 sv/ha	325 sv/ha	292 sv/ha	395 sv/ha (estimé avec Bitterlich)
Accroissement	L'accroissement indiqué dans le plan de gestion 1968-1987 est de 2,71 sv/ha/an. Aujourd'hui, selon l'inventaire forestier cantonal, l'accroissement pour l'ensemble du triage forestier de Hinterrhein est estimée à 5,4 sv/ha/an .			

Lors des relevés Bitterlich, il est tout à fait possible que la hauteur des arbres ait été surestimée, conduisant à une estimation surfaitte du volume sur pied de 395 sv/ha. D'autre part, il est également possible que les valeurs inscrites dans les anciens plans de gestion aient été sous-estimées, par exemple l'accroissement ou le volume sur pied.

Volume sur pied dérivé des données LiDAR

Les données LiDAR (Light Detection and Ranging) sont enregistrées par un scanner laser à partir d'un avion. Il en résulte un modèle numérique de terrain et de surface (MNT, MNS). En soustrayant les deux modèles, on obtient un modèle de hauteur de la végétation (MNH). Dans le MNH, il est possible d'identifier la cime de certains arbres, ce qui est beaucoup plus facile pour les résineux en raison de leur cime unique que pour les feuillus aux cimes plus larges. Sur la base de la hauteur des arbres, il est possible de dériver différentes grandeurs telles que le volume des arbres en utilisant des fonctions adaptées aux conditions locales de station. Ainsi, il est possible d'établir une carte de la densité du volume sur pied, fournissant des informations pour estimer le matériel sur pied local.



Carte de la densité du volume, (Source : Breschan, 2013)

Objectif sylvicole

Les divisions forestières 2 et 3 de Splügen sont principalement des forêts protectrices, qui possèdent également une fonction de production de bois. Elles sont gérées de manière proche de la nature, selon les principes du jardinage par groupes. L'épicéa et le mélèze, les deux principales espèces qui prospèrent à Splügen, ont besoin de plus de lumière pour se régénérer que le sapin blanc. Raison pour laquelle les ouvertures pratiquées pour stimuler le rajeunissement sont plus grandes que celles traditionnellement appliquées en jardinage classique. A Splügen, on cherche à traiter les peuplements aussi périodiquement que possible, selon les principes du jardinage par groupes, afin de perpétuer la forêt jardinée de montagne. Le rajeunissement des espèces adaptées à la station se fait entièrement par voie naturelle.



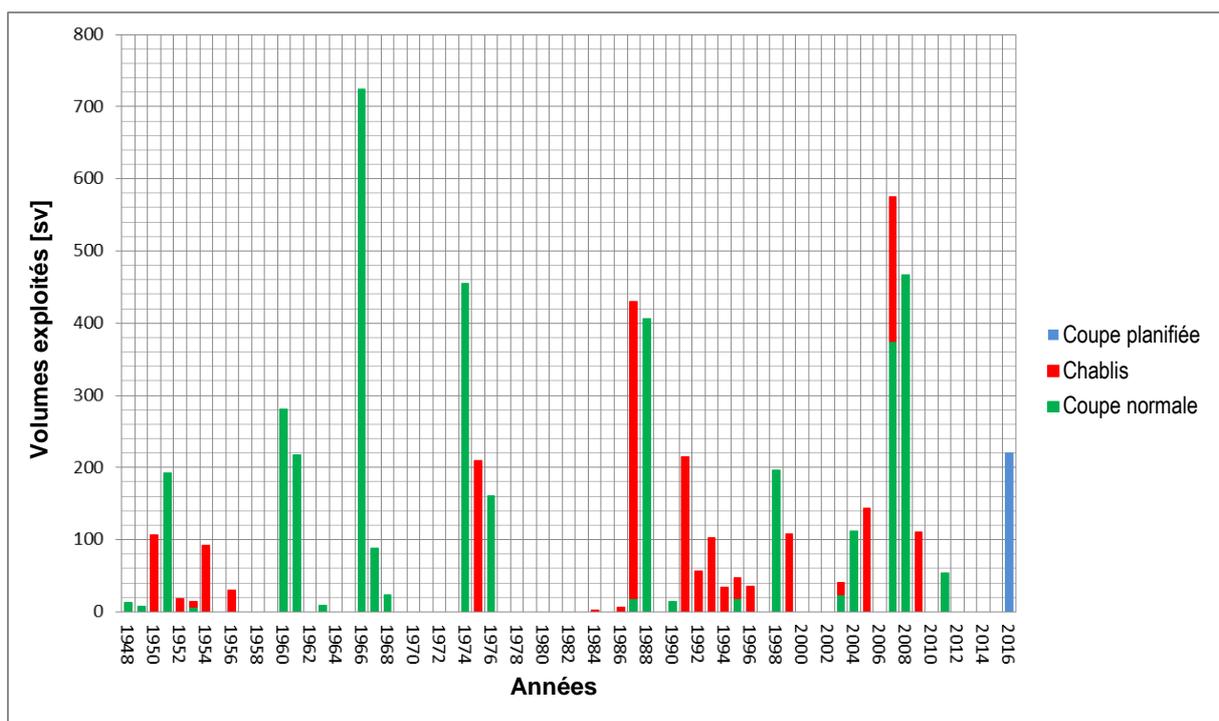
Ambiance forestière étagée, jardinée avec un potentiel élevé de production de bois de qualité et une fonction protectrice permanente, Splügen, division 2, 2016

Là où des arbres sont récoltés, davantage de pluie, de lumière et de chaleur atteignent le sol, favorisant l'établissement du rajeunissement. Les facteurs limitants le développement des jeunes arbres sont ici : la déshydratation, l'abrutissement par les ongulés sauvages et la concurrence exercée par la végétation herbacée, notamment par la Calamagrostide (*Calamagrostis*). Les graines germent de préférence sur les microstations favorables. A cet étage altitudinal, le bois mort par exemple est une composante essentielle pour faciliter l'installation des jeunes arbres. Le dosage de la lumière induit par les coupes de bois périodiques offre l'énergie nécessaire pour assurer le développement des rajeunissements existants.



Le rajeunissement s'installe autour des vieilles souches et sur le bois en décomposition.
Splügen, division 2, 2016

Récolte des bois



Volumes exploités de 1948 à 2016 dans les divisions 2 et 3

Durant les 68 années de la période 1948-2016, environ 6'018 sv ont été récoltés dans les divisions 2 et 3 de Splügen. Ce qui correspond à peu près au volume sur pied inventorié en 1969 (6'109 sv) sur le même périmètre. Annuellement, cela correspond à un prélèvement moyen de 89 sv. 65% sont des coupes normales, 32% des chablis et 3% une coupe planifiée. Ces récoltes représentent un volume moyen de 4,7 sv/ha/an. Il y a quelques années, des assortiments spéciaux sur demande et en petites quantités ont été préparés dans ces peuplements. Une coupe dans la division 2 est prévue pour l'automne 2016, elle a d'ores et déjà été martelée selon les principes du jardinage.

Aspects financiers

Avantages de la forêt jardinée :

- Aucun frais de plantation
- Soins à la jeune forêt peu coûteux
- Durabilité (économique, écologique, sociale)
- Quasi aucun nettoyage du parterre de coupe

Défis possibles de la forêt jardinée :

- Récolte soigneuse des bois
- Troncs noueux en raison des longues couronnes (billes de pied souvent de très bonne qualité)
- Proportion élevée de gros bois (peu demandé sur le marché)

La situation du marché des bois est actuellement très difficile. En janvier 2015, le taux de change plancher de 1,20 franc pour un euro fixé par la Banque nationale suisse (BNS) a été supprimé, ce qui a fait chuter le prix du bois de 20% pratiquement du jour au lendemain, puisque la quasi-totalité des bois de Splügen est exportée vers l'Union européenne (UE). La situation s'est légèrement améliorée au cours des mois suivants, mais reste préoccupante. Contrairement aux revenus de la vente des bois qui ne cessent de diminuer, les coûts d'exploitation augmentent régulièrement, principalement en raison de la hausse des frais de main-d'œuvre. En raison de la desserte favorable des divisions 2 et 3, de la bonne qualité des épicéas et des mélèzes, ainsi que des appuis financiers de la Confédération et du canton pour l'entretien des forêts protectrices, la coupe prévue dans le secteur sous contrat devrait pouvoir se solder de façon rentable.

Particularités

Forêt protectrice

En plus de la production de bois, les divisions 2 et 3 de Splügen remplissent également une fonction de protection. Toutes les forêts de la zone contractuelle ont été classées par le canton des Grisons comme forêts protectrices de type B, ce qui signifie que l'effet protecteur de la forêt est élevé, mais que le potentiel de dommages est faible. Des processus liés aux cours d'eau (laves torrentielles) peuvent se produire lors de violents orages. Dans les pentes escarpées de la division 3, la forêt protège également contre les avalanches (avalanche 1975). Divers dépôts de matériel torrentiel de ces dernières années sont clairement visibles en forêt.



Dépôts de laves torrentielles en forêt, Splügen, division 3, 2016



Lave torrentiel à travers le secteur sous contrat, Splügen, division 3, 2016

En raison d'une importante lave torrentielle en 2006, de nombreux arbres ont dû être récoltés dans la division 3, car la base de leur tronc était ensevelie de matériaux. Sans cette opération, les arbres seraient morts et leur fût n'aurait plus pu être utilisé.



Rajeunissement sur le sol brut d'un dépôt de lave torrentielle, Splügen, division 3, 2016



Lieu des chablis, suite à l'importante lave torrentielle de 2006, Splügen, division 3, 2016

Pâturage

Une autre particularité de la forêt sous contrat de Splügen est le pâturage par le bétail, pratiqué dans une partie de la division 2 : il s'agit d'un pâturage très extensif mais néanmoins annuel. Dans le secteur pâturé, la forêt est clairière. Des groupes de rajeunissement peuvent être identifiés, mais l'arrivée de nouveaux semis est rendue difficile par la forte concurrence de la végétation.



Clôture à bétail dans le secteur pâturé, forêt claire et forte concurrence de la végétation, Splügen, division 3, 2016

Gibier

Le gibier n'est pas un facteur limitant dans les divisions 2 et 3 de Splügen. Le cheptel local est supportable pour la forêt. Dans les zones favorables à la régénération, une quantité suffisante d'épicéas et de mélèzes peut s'établir et aucun dégât d'abrouissement, de frayure ou d'écorçage n'est constaté. La situation est différente en ce qui concerne le sorbier des oiseleurs dont on trouve quelques spécimens adultes, mais pratiquement pas de rajeunissement. L'effet du gibier sur l'absence de jeunes sorbiers n'est pas clairement établi.

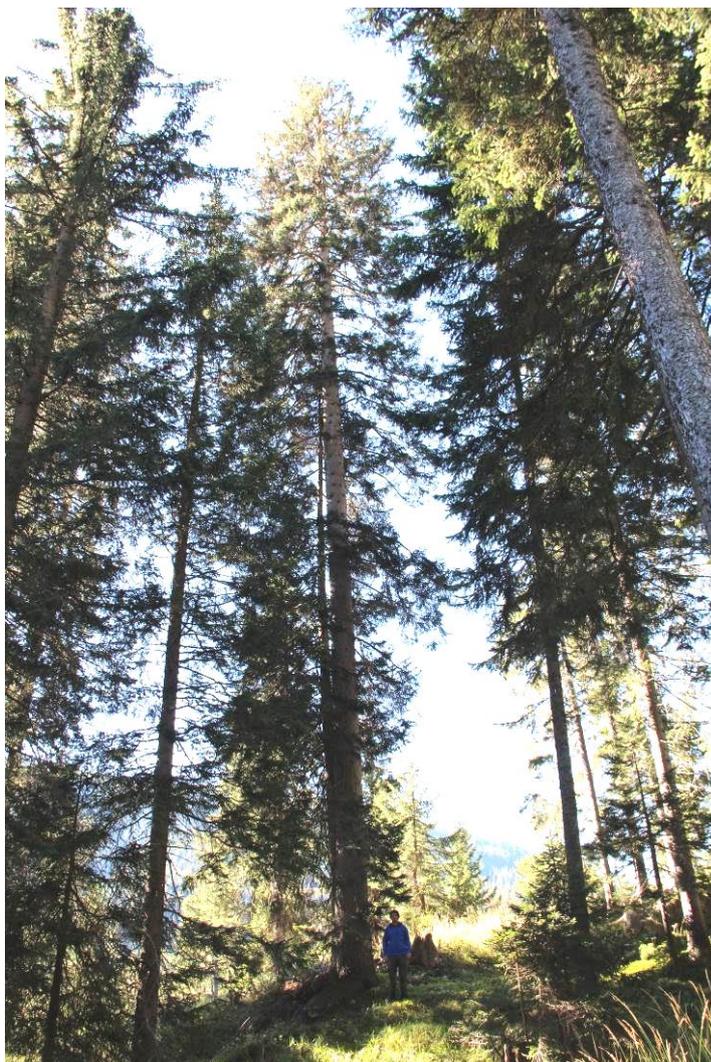
Galerie d'images



**Ambiances de forêts jardinées,
Splügen, divisions 2 et 3, 2016**



**Belle échappée sur le Piz Tambo (altitude : 3'279 m),
Splügen, division 3, 2016**



Epicéa majestueux en bordure du chemin forestier, Splügen, division 2, 2016

Hauteur :	39 m
DHP :	86 cm
Circonférence :	2.80 m
Âge :	env. 250 ans
Volume :	env. 11 sv

Conclusion

La forêt de montagne étagée domine une grande partie du périmètre sous contrat. Des groupes de rajeunissement naturel alternent avec des arbres de futaie. A certains endroits, plus denses, le rajeunissement fait pratiquement défaut. La forêt remplit essentiellement un rôle de production de bois, ainsi qu'une fonction protectrice, mais, avec le chemin de randonnée longue distance « Via Spluga » qui la traverse, elle offre également une prestation sociale. De nombreux amateurs de loisirs locaux utilisent aussi ce cheminement en toutes saisons. La région est caractérisée par les risques naturels. D'imposantes coulées de lave torrentielles traversent le centre de la forêt jardinée et des avalanches peuvent également se produire. Outre les risques naturels, certaines perturbations jouent un rôle croissant. En plus des scolytes et du vent, les dégâts causés par la neige lourde s'avèrent plus fréquents ces dernières années. La pression du gibier est actuellement supportable. Les arbres ne poussent que lentement en raison du sol sec, caillouteux et calcaire. Les épicéas présentent souvent des couronnes claires, d'allure peu vigoureuses. Néanmoins, la qualité de leur bois est très bonne grâce à la finesse de leurs cernes annuels.

Gestion future

Dans les parties les plus denses, il s'agira d'opter pour des interventions soigneuses destinées à poursuivre la conversion en forêt jardinée de montagne. À long terme, l'objectif devrait être de réaliser des coupes jardinatoires avec une intensité d'intervention d'environ 60 sv/ha et une rotation de 15 ans, ce qui correspond à une récolte annuelle moyenne de 4 sv/ha et par an. Un volume sur pied d'environ 300 sv/ha est considéré comme idéal (ces chiffres sont tirés du rapport de la visite effectuée en 2015). L'équilibre forêt-gibier est un objectif clé, qu'il faut garder à l'esprit malgré la bonne situation actuelle, car la régénération naturelle doit pouvoir s'exprimer en permanence.

Sources

Bachmann P. 2001: Skript Waldwachstum II, ETHZ

Breschan J. 2013. Vor lauter Pixeln den Wald sehen. Bündner Wald 1/2013

Dokumentenbuch Gemeinde Splügen, 1992

Forstlicher Betriebsplan Rheinwald, 2014 - 2033

LeiNa Kanton Graubünden, Auswertungen über die Holznutzung

MOTI, Applikation für ein Smartphone, abgerufen am 26.09.2016, <http://www.moti.ch/>

Pro Silva Helvetica, 2015. Kurzbericht zur Besprechung/Begehung vom 4. Juni 2015 in den PSH-Vertragsflächen von Splügen, Versascawald und Cazis

Pro Silva Helvetica, 1991. Aktennotiz zur Begehung vom 24.10.1991

Schlagkontrolle Gemeinde Splügen, 1947/67

Schlagkontrolle Gemeinde Splügen, 1968/87

Schlagkontrolle Gemeinde Splügen, 1992 - 2011

Schütz J.-Ph., 2002. Die Plenterung und ihre unterschiedlichen Formen - Skript zur Vorlesung Waldbau II und Waldbau IV, ETHZ

Vanoni M. 2012. Klimatische Einflüsse auf die Wachstumsvariabilität von Weisstanne und Fichte entlang des Weisstannen-Ausbreitungsgradienten, Masterarbeit an der Professur für Waldökologie, ETH Zürich

Waldinventur Graubünden, Region Schams-Avers-Rheinwald, Ausgewählte Resultate / Interpretationen, Erhebung 2002/2003

Wirtschaftsplan Gemeinde Splügen, 1968/87

Wirtschaftsplan Gemeinde Splügen, 1992 - 2011