Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 100 (1949)

Heft: 2

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Schrifttum

Biolley, H., 1920: L'aménagement des forêts par la méthode expérimentale et spécialement par la méthode du contrôle. Neuchâtel.

François, 1938: La composition théorique normale des futaies jardinées de Savoie. Revue des Eaux et Forêts.

Liocourt, F. de, 1898: De l'aménagement des sapinières. Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et de Belfort.

Meyer, H. A., 1933: Eine mathematisch-statistische Untersuchung über den Aufbau des Plenterwaldes. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen.

— 1934: Die rechnerischen Grundlagen der Kontrollmethode. Diss. Zürich.

Schaeffer, A., Gazin, A., et d'Alverny, 1930: Sapinières. Le jardinage par contenance. Paris. Les presses universitaires.

MITTEILUNGEN · COMMUNICATIONS

Contribution à l'étude du tilleul

Par *J.-B. Chappuis* et *J.-L. Richard*

Les observations qui suivent sont extraites de deux travaux de semestre exécutés à l'Ecole forestière qui avaient pour but une étude du tempérament des tilleuls. Entrepris et rédigés indépendamment et suivant des méthodes différentes, ces deux travaux se complètent.

A l'aide de profils de peuplements, de photographies et de quelques relevés phytosociologiques, *J.-L. Richard* a étudié le comportement du tilleul à grandes feuilles (tilleul d'été = *Tilia platyphyllos*) dans quelques stations du Jura neuchâtelois: d'une part des stations humides à climat océanique relativement frais et à flore hygrophile (gorges de l'Areuse et du Seyon); d'autre part des stations arides à climat sec et continental et à flore xérophile (côte sud-est du Chaumont, pied sud du Dos d'Ane au Creux-du-Van, forêt de l'Eter près de Frochaux). Ces stations sont situées entre 470 et 1200 m. d'altitude. D'autre part, *J.-B. Chappuis* a étudié le caractère des deux espèces de tilleuls, tilleul à grandes feuilles et tilleul à petites feuilles (tilleul d'hiver = *Tilia cordata*) d'après leur distribution sur les Lägern. Pour cela, il a relevé une carte des stations de tilleuls indiquant les limites et la densité de la distribution de ces deux essences, ainsi que six profils de végétation en travers de la Lägern, montrant ainsi les relations entre les stations des deux essences et le sous-sol géologique, la pente et l'exposition.

Comme il est souvent difficile de distinguer les deux tilleuls l'un de l'autre, il est peut-être utile d'en donner ici les caractères spécifiques les plus typiques:

	Tilleul à grandes feuilles *(T. platyphyllos)*	Tilleul à petites feuilles *(T. cordata)*
Feuilles:	Nervation en relief; même les nervures les plus fines sont saillantes, parallèles, peu ramifiées.	Nervation non saillante; les nervures les plus fines sont réticulées.

	Face inférieure de la feuille vert foncé, couverte sur toute la surface de poils courts, serrés. Barbes blanches à l'intersection des nervures. Pétiole vert clair, velu.	Face inférieure de la feuille glauque, glabre ou avec de rares poils longs sur les nervures. Barbes brun rouille à l'intersection des nervures. Pétiole souvent violacé, toujours glabre.
	En moyenne, plus grandes que celles de *T. cordata.*	En moyenne, plus petites que celles de *T. platyphyllos.*
Fleurs:	Corymbes à fleurs peu nombreuses; 1 à 6 fleurs. Bractées ovales, allongées.	Corymbes à fleurs nombreuses; 4 à 12 fleurs. Bractées allongées, s'amincissant vers la base.
Rameaux:	Jeunes rameaux couverts de poils blancs et d'un feuillage dense.	Jeunes rameaux glabres et couverts d'un feuillage moins dense que ceux de *T. platyphyllos.*
Ecorce:	Argentée.	Violacée.

Il faut remarquer que tous ces caractères sont assez variables et rarement réunis sur la même plante. Par exemple, les barbes du tilleul à petites feuilles peuvent varier du blanc sale au brun rouille, la face inférieure de la feuille du vert bleu au vert pur; les nervures sont souvent moins ramifiées et plus saillantes que dans le cas typique.

1. Quelques observations sur la répartition des deux espèces de tilleuls

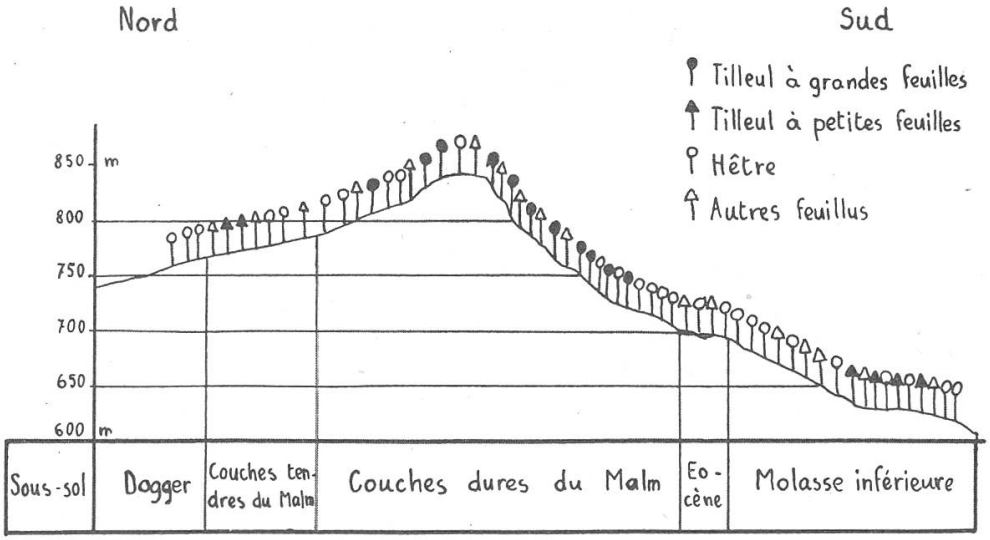
A. Stations des Lägern

La chaîne des Lägern qui s'étend entre Baden et Regensberg, est une zone de contact entre les formations jurassiques et crétacées d'une part, tertiaires et quaternaires d'autre part. La chaîne proprement dite est constituée essentiellement de roches du Malm à l'ouest desquelles apparaissent le Dogger et même le Keuper. Elle atteint l'altitude de 800 m. sur plus de 5 km.; elle est bordée au nord par des rochers. Son versant sud présente beaucoup d'analogie avec les stations arides du Jura neuchâtelois: la roche y affleure constamment, le sol est sec, le climat, grâce à l'exposition, très chaud et propice aux plantes xérophiles et thermophiles. On y trouve même quelques peuplements de la chênaie buissonnante.

Sur les Lägern, hormis dans leur partie occidentale, les stations des deux tilleuls ne coïncident pas. Le tilleul à petites feuilles occupe sur les deux versants deux bandes de terrain qui divergent vers l'est. Il ne s'élève guère au-dessus de 700 m. Sa répartition est diffuse. Le tilleul à grandes feuilles, par contre, occupe le haut de l'arête. On peut fixer la limite inférieure de son aire de répartition à 700 m. environ sur le versant sud et à 800 m. sur le versant nord. Près de Baden, il descend même plus bas. Il faut remarquer que les formations tertiaires ne dépassent pas, elles non plus, l'altitude de 700 m.

Comme le montre le tableau ci-dessous, le tilleul à grandes feuilles est lié aux terrains calcaires. De plus, il préfère les formations du type A, c'est-

Profil schématique à travers la Lägern



à-dire les roches dures à teneur en calcaire très élevée. Le tilleul à petites feuilles est plus tolérant. Néanmoins, il se sent peu à son aise sur les formations du type A; il préfère celles du type B, c'est-à-dire les roches tendres à composition chimique variée telles que les marnes et les lehms plus ou moins argileux, les grès et les calcaires marno-sableux.

	Formation géologique	Nombre de stations relevées sur les profils en travers des Lägern			
		Tilleul à grandes feuilles		Tilleul à petites feuilles	
A	Couches dures du Malm	54	64	16	19
	Eboulis	10		3	
B	Couches tendres du Malm . . .	3	4	7	24
	Dogger	1		7	
	Molasse	—		6	
	Moraine	—		4	

Sur les Lägern, le tilleul à grandes feuilles ne se trouve que sur les pentes les plus raides ou juché directement sur de gros blocs d'éboulis. Il évite les terrasses et les pentes douces. C'est pourquoi son aire de répartition correspond si exactement avec les couches dures du Malm où le terrain est le plus accidenté. A ce point de vue également, le tilleul à petites feuilles est plus tolérant: il préfère cependant les pentes modérées qui se forment sur les couches géologiques tendres. Ses stations ont rarement une déclivité supérieure à 50 %. On n'a trouvé le tilleul à grandes feuilles que sur des pentes de plus de 55 % sur le versant sud et de plus de 40 % sur le versant nord.

B. Stations du Jura neuchâtelois

Dans le Jura neuchâtelois, on ne trouve à l'état naturel que le tilleul à grandes feuilles: celui-ci est répandu tout le long de la première chaîne

jusqu'à une altitude de 1000 m., particulièrement dans la région des lacs. Il ne forme que de petits peuplements sur les pentes les plus raides exposées au sud et surtout à la sortie des gorges les plus importantes. Il semble que la pente soit le facteur principal de sa répartition particulière: dans les gorges humides, il faut que celle-ci atteigne 100 % environ pour qu'il forme la base des peuplements; dans les stations sèches, il occupe également les pentes les plus rapides (60 à 70 %).

2. Le tilleul et la concurrence des autres essences

Le tilleul à grandes feuilles est une essence à force de concurrence faible. Dans les gorges humides du Jura neuchâtelois, on le trouve dans des peuplements mélangés situés entre des bancs de rochers et composés essentiellement de feuillus: érable sycomore, orme, frêne, hêtre. Le tilleul est relégué le long des rochers, au sommet ou au pied des parois, dans des sols qu'il est seul à pouvoir occuper. Les autres essences profitent des sols les meilleurs ou les moins inclinés: le frêne et l'érable bordent la rivière; le hêtre occupe les terrasses au-dessus des bancs de rochers. On assiste à cet endroit à un duel frappant entre le tilleul et le hêtre. Ce dernier n'arrive jamais jusqu'à l'extrême bord de la terrasse, mais il atteint une plus grande hauteur, dominant ainsi le tilleul qui recherche la lumière en déformant sa cime. Le tilleul est également surcimé par le frêne dont il supporte l'ombre. Les plus beaux exemplaires se trouvent toujours au pied des parois de rochers, à l'endroit précis où l'éboulis est le plus profond et où l'eau est entraînée en profondeur. Grâce à ses racines très allongées, le tilleul pompe l'humidité à une profondeur qu'aucune autre essence ne peut atteindre. Aussitôt que le sol se stabilise, d'autres essences feuillues prennent pied et le dépassent en hauteur et en accroissement.

Dans les stations sèches également, on assiste à un combat entre le tilleul à grandes feuilles et le hêtre: sous le sommet des Lägern, où de petites combes alternent avec des crêtes, le hêtre croît dans les combes, le tilleul sur les crêtes; mais aux endroits où un éboulement a rendu le sol de la combe plus superficiel que celui de la crête, la répartition est inversée. Le long de l'arête des Lägern, on observe la distribution suivante: de bas en haut, la zone des rochers est ainsi boisée: le hêtre atteint le bas de l'éboulis; le frêne et l'érable végètent au bas des rochers; les rochers eux-mêmes sont parsemés de tilleuls et d'alisiers; s'il n'y a pas de rochers, le hêtre arrive jusqu'au sommet.

Les stations sèches du Jura neuchâtelois sont caractérisées par des peuplements de chênes bâtards, de tilleuls à grandes feuilles et d'érables obiers; elles représentent probablement le dernier stade de la chênaie buissonnante *(Querceto-Lithospermetum)* de l'époque tropicale postglaciaire. Leur répartition est assez particulière: entre 750 et 800 m. d'altitude, au milieu du domaine de la hêtraie, elles forment des enclaves sur les pentes les plus raides et les plus maigres. Les endroits les plus raides sont occupés par des chênes bâtards rabougris accompagnés d'une végétation buissonnante de plantes xérophiles; les stations les moins raides sont couvertes de taillis de hêtres. Quant au tilleul, il est parvenu à se maintenir surtout dans les pentes intermédiaires ou sur les bancs de rochers, à la limite entre les taillis de

chênes et ceux de hêtres. Il demande moins de chaleur que le chêne bâtard, mais plus d'humidité. Dans ses exigences écologiques, il se comporte comme un intermédiaire entre le chêne et le hêtre; sur ces pentes, grâce à son fût élancé, il est actuellement le seul à produire du bois de service.

Le hêtre est mieux armé pour la lutte que le tilleul: celui-là est une essence d'ombre produisant beaucoup de graines germant facilement, tandis que celui-ci est une essence de lumière qui se rajeunit difficilement. C'est le hêtre qui empêche le tilleul à grandes feuilles de descendre au-dessous de 800 m. sur le versant nord des Lägern. Et si le tilleul à grandes feuilles se confine dans des stations à sol très superficiel, c'est que celles-ci sont trop extrêmes pour le hêtre: la déclivité, la régression continuelle du sol et la sécheresse incommodent le hêtre. Sa croissance en hauteur devient plus lente que celle du tilleul; il reste trapu.

Le tilleul à petites feuilles doit avoir une force de concurrence supérieure à celle de son cousin. En effet, on le trouve couramment en mélange avec d'autres feuillus *(Querceto-Carpinetum luzuletosum)*. Il est intéressant de constater que, sur les Lägern, les endroits où les deux tilleuls croissent ensemble, sont des stations sèches caractérisées par la présence de thermophytes tels que *Rhamnus cathartica, Pyrus malus, Cotoneaster integerrima* et *Amelanchier ovalis*. Il semblerait donc que, pour se maintenir dans ces stations raides et sèches à sol calcaire et superficiel, le tilleul à petites feuilles ait besoin de beaucoup de chaleur.

3. Remarques phytosociologiques sur les stations de tilleul à grandes feuilles du Jura neuchâtelois

Les associations jurassiennes à tilleul à grandes feuilles varient essentiellement de l'association à tilleul et aspérule de Turin des vallées à fœhn de la Suisse centrale et orientale[1]: le tilleul à petites feuilles et plusieurs autres espèces caractéristiques de celle-ci manquent au pied du Jura.

Les stations naturelles du tilleul à grandes feuilles se trouvent toujours dans la zone de contact du *Fagetum* avec le *Querceto-Carpinetum* d'une part et avec le *Querceto-Lithospermetum* d'autre part; les conditions optimales n'étant remplies pour aucune de ces associations, la force de concurrence des essences qui les composent est réduite. Les sous-associations locales où l'on trouve le tilleul à grandes feuilles correspondent toujours à des stations à conditions écologiques très spéciales: *Ulmeto-Tilietum, Phyllitido-Aceretum, Sorbeto-Aceretum, Fagetum tilietosum* d'une part, *Querceto-Lithospermetum, Fagetum seslerietosum, Fagetum caricetosum albae* d'autre part. Dans le Jura, le tilleul est lié aux stations chaudes; preuve en sont les espèces thermophiles qui l'accompagnent: *Coronilla Emerus, Clematis vitalba, Convallaria majalis, Anthericum liliago, Carex alba, Hippocrepis comosa, Cephalanthera rubra, Epipactis atropurpurea, Ilex aquifolium, Lilium martagon*. Ces faits font penser que les peuplements de tilleul à grandes feuilles sont des reliques de l'époque tropicale postglaciaire.

---

[1] *W. Trepp :* « Der Lindenmischwald des schweizerischen voralpinen Föhn- und Seebezirkes ». Journal forestier suisse 1947, p. 451.

4. Exigences écologiques

Le tilleul à grandes feuilles exige beaucoup de chaleur. Il montre une préférence marquée pour les rochers où la chaleur solaire est emmagasinée et réfléchie. Ses exigences pour la chaleur s'étendent aussi à ses racines: il veut avoir les pieds au chaud. Il supporte un minimum d'humidité très bas. Ses racines prédisposées à la recherche de l'humidité en profondeur en font un excellent colonisateur des éboulis instables et des rochers. Il a une prédilection pour les sols calcaires bien drainés, riches en squelettes et toujours renouvelés. Il semble que pour lui la lumière compense le manque d'humidité: dans les stations humides, il se comporte comme une essence de pénombre, tandis que dans les stations sèches, il est l'essence de lumière par excellence.

Le tilleul à petites feuilles a un caractère tout autre: il est moins thermophile, à l'exception toutefois des stations à sol calcaire superficiel. Il croît en plaine aussi bien sur des sols acides, secs et bien drainés que sur des sols neutres, humides et argileux. Ses exigences pour la lumière sont moyennes. Enfin, il est doué d'une force de concurrence plus grande que le tilleul à grandes feuilles.

5. Applications sylvicoles

De par leur force de concurrence très modeste, les deux espèces de tilleul doivent être favorisées particulièrement par le traitement sylvicole partout où la station est propice à d'autres essences.

Le tilleul à grandes feuilles peut donc être considéré comme

a) pionnier des pentes instables au même titre que l'érable sycomore et l'alisier;

b) colonisateur des pentes rocheuses avec le chêne pubescent et l'érable à feuilles rondes.

Grâce à la décomposition très rapide de sa litière et à sa forte croissance des premières années, il semble parfaitement indiqué dans les reboisements de pentes arides pour lesquels on a utilisé jusqu'ici le pin noir d'Autriche avec plus ou moins de succès. Pour favoriser la formation et l'évolutions des sols, on choisira de préférence des essences en station à croissance rapide: c'est pourquoi le tilleul à grandes feuilles et l'érable à feuilles rondes pourraient remplacer les espèces étrangères. Il pourrait également jouer un rôle à côté du chêne, de l'érable et de l'orme, dans la reconstitution des vieilles sapinières du pied du Jura qui sont actuellement la proie du gui et des bostryches.

Le tilleul à petites feuilles végète en plaine où sa force de concurrence est plus grande que celle de son cousin. Au contraire des observations faites par W. Trepp, il nous semble qu'il supporte moins bien la sécheresse que le tilleul à grandes feuilles. C'est une essence qui a les qualités requises pour former le sous-étage des peuplements. A ce titre, elle peut être utile lors de la conversion des futaies pures d'épicéa du Plateau.

En conclusion, les qualités du tilleul sont encore trop méconnues: il mérite d'être étudié davantage, conservé et réintroduit dans toutes les stations qui lui conviennent.

Das Drahtseil im Dienste der Forstwirtschaft

Von Kreisförster *Schmid*, Grono

Wenn Herr Forstinspektor Jenny in seinem Aufsatz [1] « Kleine Forstpolitik » uns sagt, daß die Gebirgsforstwirtschaft zu drei Vierteln ein Transportproblem sei, so kann ihm wohl jeder Gebirgsförster restlos beipflichten. Die manchmal auch bittere Erfahrung lehrt uns, daß von der Lösung dieses Problems im Grunde genommen alles abhängt, was wir unter Bestandespflege und intensiver Bewirtschaftung verstehen. Die Art, wie Schläge und Durchforstungen angelegt und durchgeführt werden müssen, die Häufigkeit der wiederkehrenden Eingriffe sind unzertrennbar mit den uns zur Verfügung stehenden Transporteinrichtungen verbunden.

Nun ist aber, wie jedermann weiß, das Transportproblem vornehmlich ein Finanzproblem und dessen Lösung nicht immer leicht zu finden. Ist der Waldbesitzer reich, so kann er in Transporteinrichtungen Kapitalien investieren, die sich bestimmt, wenn auch erst nach einer längeren Anlaufzeit gut verzinsen und amortisieren lassen. Ist er aber arm und vor allem einzig auf den momentanen Ertrag seiner Wälder angewiesen, so ist die Sache schon schwieriger, und es kann vorkommen, daß die in Aussicht stehenden Beiträge von Bund und Kanton nicht einmal genügen, um die Zinsenlast abzutragen. Heute kommt noch der Umstand hinzu, daß die Baukosten mehr und mehr astronomische Höhen erklimmen, und mancher Waldbesitzer wird es sich zweimal überlegen müssen, bevor er sich zu einem solchen Unternehmen entschließt.

Es ist daher verständlich, wenn nach einer billigeren und in ihrer Auswirkung rascheren Lösung gesucht wird. Und diese Lösung heißt Seiltransport. Es möge daher dem Schreiber dieser Zeilen, der in bezug auf Seiltransporte einige Erfahrungen gesammelt hat, gestattet sein, seine Anschauungen auf diesem für die Forstwirtschaft gewiß nicht nebensächlichen Gebiet darzulegen.

Man hat in forstlichen Kreisen lange Jahre darüber gestritten, was im Gebirge zweckmäßiger sei, der Weg oder die Drahtseilriese. Schon die Stellung dieser Alternative ist m. E. unrichtig; denn von dem Moment an, da man wählen kann, sollte die Wahl nicht mehr schwer fallen. Wir müssen hier ganz klar sehen, und es möge hier einmal der grundsätzliche Unterschied zwischen Weg und Drahtseilriese scharf differenziert werden. Der Waldweg ist und bleibt ein Mittel der Bewirtschaftung. Die Drahtseilriese ist ein Mittel der Exploitation. Ersterer dient nicht nur der Nutzung, sondern auch der Pflege des Bestandes, die Seilriese dient nur der Nutzung und nur in ganz geringem Maße der Pflege. Wir werden im weiteren sehen, warum dem so ist. Am Grundsatz, daß eine Drahtseilriese nur dort gebaut werden darf, wo ein Weg wirtschaftlich nicht mehr tragbar ist, muß unter allen Umständen festgehalten werden. Es mag vielleicht befremdend sein, daß ausgerechnet derjenige, der wenig Wege, dafür aber mehrere Drahtseilriesen gebaut hat,

[1] In der Zeitschrift « Aus dem Bündner Wald ».

diesem Grundsatz huldigt. Aber gerade weil er die Drahtseilriese in ihrer Auswirkung kennt, weiß er, welche Gefahren sie mit sich bringt.

Wir haben uns also nicht die Frage zu stellen, Weg oder Drahtseilriese, sondern Drahtseilriese oder Erdriese, oder Flößerei, oder überhaupt nichts. Dann allerdings kommt dem Seiltransport eine ganz andere Bedeutung zu.

Die Drahtseilriese ist kein Wegersatz, wo der Wegebau wirtschaftlich tragbar ist, sie ist aber das beste Transportmittel dort, wo keine Wege gebaut werden können.

Nun müssen wir allerdings feststellen, daß der Wirkungskreis des wirtschaftlich möglichen Ausbaus von Wegnetzen infolge des starken Ansteigens der Baukosten bedeutend enger gezogen ist. Wir werden also da und dort auf Wege verzichten müssen, wo unter den früheren Bedingungen die Voraussetzungen bestimmt noch vorhanden waren. Es ist deshalb um so notwendiger, daß wir uns mit den Vor- und Nachteilen der Seiltransporte vertraut machen.

Vorerst mögen die verschiedenen Systeme einer kurzen Betrachtung unterzogen werden. Auf eine genaue Beschreibung der Bauart muß verzichtet werden, da sie zu weit führen und auch nicht dem Zwecke dieser Zeilen entsprechen würde.

Die älteste Form der Drahtseilriese mag wohl die sog. « Valtellina » gewesen sein. Zwischen zwei Stationen wurde ein starker Draht, später ein Drahtseil gespannt. Das Holz wurde mit Haken oder Rollen aufgehängt und heruntergelassen. Ein um eine Walze gewundenes Seil (zunächst ein Hanfseil) bremste die Fahrt. Später hat man zwei Seile gespannt und die Lasten im Pendelbetrieb hinuntergelassen. Das Rad, um welches das Zugseil schwang, diente als Bremsrad. Wir hatten also immer nur eine Last auf Talfahrt und eine Leerlast auf Bergfahrt. In den 90er Jahren erfand ein Holzer und Seilbauer aus Roveredo die Methode des Spleißens, d. h. die muffenlose Verbindung zweier Seile, und es entstand daraus das Zugseil ohne Ende und mit ihm die Drahtseilriese, wie sie heute am meisten Verwendung findet. Statt einer einzigen Last haben wir nun mehrere auf der Fahrt. Der Abstand von Last zu Last ändert sich je nach Gefälle und beträgt in der Regel zwei- bis dreihundert Meter.

Im Laufe der letzten Kriegsjahre sind dann noch eine Menge neuer Systeme auf den Markt gebracht worden, die meisten mit Motorantrieb. Erwähnenswert sind die verschiedenen sog. Seilkrane, eine Verbindung zwischen Drahtseilriese und Hebekran, die es gestattet, auch Holz aus tiefer gelegenen Lagen heraufzuholen. Diese Transporteinrichtungen mögen für spezielle Aufgaben vortreffliche Dienste leisten. Wo wir aber das Holz hangabwärts transportiren müssen, und das ist meistens die Regel, können und sollen wir auf Motorantrieb verzichten. Hier gilt der Grundsatz, daß das Einfachste nicht einfach genug sein kann, für das zu verwendende Material aber das Beste gerade noch gut genug ist.

Je komplizierter eine Anlage, desto empfindlicher ist sie gegen Störungen und um so schwieriger gestaltet sich die Behebung derselben mit behelfsmäßigen Mitteln. Komplizierte Anlagen, besonders wenn sie mit Mo-

torantrieb verbunden sind, erfordern geschultes Personal und mitunter den Einsatz von Spezialisten. Dies verteuert den Betrieb ganz wesentlich. Die Drahtseilriesen einfacher Konstruktion können bei einiger Erfahrung von jedem Holzer bedient werden, der nicht gerade auf den Kopf gefallen ist. Eine gewisse Vertrautheit im Umgang mit Drahtseilen muß man sich natürlich aneignen.

Eine ständige Drahtseilriese, wie sie an verschieden Orten im Forstkreis Moesa in Betrieb stehen, kostet heute, betriebsfertig montiert, 25 bis 30 Franken pro Laufmeter. Die Leistungsfähigkeit erreicht bei 10stündiger Arbeitszeit 150 und mehr Fm pro Tag. Das sind 15 Fm die Stunde oder ein Fm alle vier Minuten. Die Länge der Anlage hat praktisch keinen Einfluß auf die Transportgeschwindigkeit.

Wenn wir nun die Vor- und Nachteile dieser Transporteinrichtung einer näheren Betrachtung unterziehen wollen, so müssen wir die permanente Anlage von der Zubringeranlage scharf auseinanderhalten. Diese beiden Einrichtungen sind, forstlich gesehen, in ihrer Funktion so verschieden, daß sie nicht miteinander vermengt werden dürfen.

Die permanente Drahtseilriese hat mit dem Waldweg im engeren Sinne seiner Bedeutung gar nichts gemein. Ihre Aufgabe besteht in der Herstellung der Verbindung zwischen dem Wald als Wirtschaftsobjekt und einer größeren Verkehrsader, sei es nun die Hauptstraße oder die Eisenbahn. Sie gibt uns die Möglichkeit, die Produktion eines bestimmten forstlichen Einzugsgebietes auf kürzestem Wege an für den Konsumenten bequem erreichbare Plätze zu bringen. Sie mag wohl die Voraussetzung für die nachfolgende Erschließung des betreffenden Einzugsgebietes sein, ist aber niemals die Erschließung selbst.

Die Zubringeranlage hingegen übernimmt gewissermaßen die Funktion des Waldweges, ohne aber denselben voll und ganz zu ersetzen, wie wir später sehen werden.

Betrachten wir nun die Vor- und Nachteile der ständigen Drahtseilriese. Ihre Aufgabe entspricht einzig und allein derjenigen eines Zufahrtweges, sie stellt den Anschluß an das bestehende Verkehrsnetz her. Im Gegensatz zum Weg aber, der auf seinem ganzen Verlauf das Gebiet, das er durchschneidet, erschließt, verbindet die Drahtseilriese nur zwei Stationen miteinander. Das dazwischen liegende Gelände bleibt unerschlossen. Diese Feststellung gibt uns bereits einen wesentlichen Anhaltspunkt für die Wahl, Weg oder Seil. Wir müssen also, bevor wir uns für die eine oder andere Transporteinrichtung entscheiden, vorerst den Wert oder Unwert des Zwischengeländes abschätzen. Wenn wir es nun mit einem Gebiet zu tun haben, bei welchem, selbst nach der Erschließung durch einen Weg, keine Wertzunahme zu erwarten ist, dann wird man sich allerdings fragen können, ob eine Seilanlage nicht ebenso gute Dienste leisten würde wie ein Weg.

Im weiteren muß festgestellt werden, ob das in Frage stehende Wirtschaftsobjekt auch ohne Wegebau oder mit geringfügigen Verbesserungen an der bestehenden Wegsame für Zugtiere erreichbar ist. Wir werden später sehen, warum diese Frage wichtig ist.

Der größte Vorteil der Drahtseilriese gegenüber dem Fahrweg besteht vor allem in den verhältnismäßig billigen Erstellungskosten. Je größer die zu überwindende Höhendifferenz und je schwieriger das Gelände, desto vorteilhafter gestaltet sich das Verhältnis zugunsten der Seilanlage.

Ein anderer nicht zu unterschätzender Vorteil liegt in der wesentlich kürzeren Bauzeit. Eine ständige Anlage einfacher Konstruktion benötigt eine Bauzeit von zwei bis drei Monaten. Man kann zur Not die definitive Erstellung eines Teils der permanenten Einrichtungen auch auf mehrere Jahre verteilen und dabei die Drahtseilriese trotzdem in Betrieb setzen. Wir können also, praktisch gesehen, die Bauzeit noch verkürzen und gleichzeitig den Kostenaufwand auf einen längeren Zeitraum verteilen. Das bedeutet für den minderbemittelten Waldbesitzer, daß er einen Teil der Kosten, ohne Zinsverluste, aus der sofort greifbaren Produktion schöpfen kann.

Die Kosten für den Unterhalt sind, sachgemäße Bedienung der Anlage vorausgesetzt, bedeutend geringer. Auch hier gilt naturgemäß dasselbe Verhältnisprinzip wie bei den Baukosten.

Die Dauerhaftigkeit einer solchen Anlage hängt in erster Linie von der Güte des Materials und von der Instandhaltung desselben ab. Die Seile werden vor allem auf den Stützpunkten beansprucht. Hier darf mit Schmiermitteln nicht gespart werden, und je nach den transportierten Mengen muß das Seil periodisch verschoben werden, damit nicht immer dasselbe Seilstück auf die Stützschienen zu liegen kommt. Sachgemäß behandelt, sollte gutes Seilwerk mindestens zwanzig Jahre aushalten. Oft genügt es auch, wenn gewisse stark beanspruchte Seilstücke durch neue ersetzt werden. Mit der im Misox allgemein angewandten Spleißmethode ist dieses Auswechseln ohne weiteres möglich.

Die Drahtseilriese ermöglicht den Transport von Langholz bis zu 15 und mehr Metern, was auf vielen Wegen nicht möglich ist.

Ein weiterer Vorteil der Drahtseilriese liegt in der großen Transportgeschwindigkeit und in ihrer Unabhängigkeit gegenüber Mangelerscheinungen auf dem Sektor Futtermittel und Betriebsstoffe. Sie benötigt weder Haber noch Benzin.

Und nun die Nachteile. Im Gegensatz zum Weg, der zu jeder Zeit und für jedermann benützbar ist, dient die forstliche Drahtseilriese allein dem Holztransport. Transporte bergaufwärts sind nur in beschränktem Maße möglich und dies auch nur, wenn gleichzeitig Holz zu Tal befördert wird.

Damit eine Drahtseilriese in Betrieb gesetzt werden kann, ist es notwendig, daß ein minimales Quantum an Transportgut vorhanden ist. Dieses Minimalquantum variiert je nach Länge und Gefälle der Anlage. Je kürzer die Strecke und je steiler des Gefälle, um so weniger Lasten müssen angehängt werden und umgekehrt. Wir haben wohl eine permanente Anlage vor uns, aber die eigentliche Verkehrsverbindung besteht in Wirklichkeit nur so lange, als uns an der oberen Station genügend Transportgüter zur Verfügung stehen und ist somit zeitlich beschränkt.

Nun wollen wir uns mit der Zubringeranlage befassen. Grundsätzlich ist die Bauart dieselbe wie bei der ständigen Drahtseilriese. Da es sich aber um eine mobile Anlage handelt, muß die Dimensionierung der Seile und

Bremsvorrichtungen eine andere sein. So werden bei der permanenten Drahseilriese für das Haupttragseil Durchmesser von mindestens 22 mm, besser 24 mm und mehr gewählt. Für eine mobile Anlage genügen in der Regel Tragseile von 16—18 mm, mitunter auch von 12—14 mm, je nach der vorgesehenen Maximallänge und den zu transportierenden Sortimenten. Im übrigen ist die Montierung der Anlage nicht auf Dauerhaftigkeit eingestellt wie bei der permanenten Drahtseilriese. Stützböcke und Verankerungen haben stets nur provisorischen Charakter, eine Telephonverbindung ist meistens überflüssig, da wir es mit kürzeren Entfernungen zu tun haben.

Bevor wir uns nun entscheiden, ob wir ein bestimmtes Waldareal mit einem Wegnetz oder mit einer mobilen Drahtseilriese erschließen wollen, müssen wiederum Für und Wider genau abgewogen werden. Wir dürfen hier noch viel weniger nur auf das rein finanzielle Prinzip abstellen.

Wir wissen, daß die Drahtseilriese nur zwei Punkte miteinander verbindet und das Zwischengelände unerschlossen bleibt. Wir wissen, daß für den Betrieb ein gewisses Minimum an Transportgut, also an Holz, vorhanden sein muß. Im Gegensatz zum Weg muß alles anfallende Holz an einem Punkt gesammelt werden, um verladebereit zu sein. Man kann nicht für kleinste Mengen eine Zubringeranlage aufstellen, wogegen der Weg für jedes Quantum betriebsfertig daliegt.

Der Waldweg im engeren Sinne erschließt den Bestand in seiner ganzen Reichweite. Jeder Laufmeter dient diesem Zwecke. In einem durch ein Wegnetz erschlossenen Waldreal kann erst Waldbau getrieben werden und eine den Umständen entsprechende Bewirtschaftung einsetzen.

Die Zubringeranlage, die doch gewissermaßen das Wegnetz ersetzen sollte, vermag hier nicht annähernd soviel zu leisten. Der Wirtschafter ist nicht mehr frei, die Intensität der pfleglichen Eingriffe wird darunter leiden müssen. Wir werden in den durch Zubringeranlagen erschlossenen Beständen, selbst bei günstigsten Voraussetzungen, nie über eine gewisse Extensität der Bewirtschaftung hinauskommen, die waldbauliche Behandlung wird sich in der Regel auf die periodisch wiederkehrenden Nutzungen beschränken müssen. Es ist daher ohne weiteres klar, daß es sich der Waldbesitzer zweimal überlegen muß, bevor er sich für das Seil entscheidet.

Eine gute Kombination kann unter Umständen die Verbindung Wegnetz — ständige Drahtseilriese ergeben. Man denke zum Beispiel an schwer erreichbare forstliche Einzugsgebiete, wo der Bau eines Anschlußweges zu teuer wäre, der Wald selbst aber für den Wegebau keinerlei Schwierigkeiten bietet. Mit einer permanenten Anlage stellen wir den Anschluß an die Verkehrswege her, das Einzugsgebiet selbst aber wird durch ein Wegnetz erschlossen. In einem solchen Falle lassen sich die Vorteile der beiden Transportsysteme voll und ganz ausnützen, ohne daß deren Nachteile zur Auswirkung gelangen. Voraussetzung ist natürlich, wie weiter oben bemerkt worden ist, daß wenigstens Fußwege bestehen, auf denen die Zugtiere das in Frage stehende Gebiet erreichen können. Wagen und Schlitten können mit dem Seil befördert werden. Dort aber, wo dies nicht möglich ist oder wo überhaupt Mangel an Zugtieren besteht, bleibt uns keine andere Möglichkeit als die Verwendung der Zubringeranlage.

Es mag zugegeben werden, daß am System, wie es im Misox schon seit mehr als einem halben Jahrhundert zur Anwendung gelangt, noch Verbesserungen angebracht werden können. Im Prinzip hat es sich aber gerade dank seiner Einfachheit im Forstdienst aufs beste bewährt. Die Nachteile in der Auswirkung sind uns wohl bekannt, aber wo keine andere Transporteinrichtung in Frage kommen kann, da müssen wir uns eben damit abfinden.

Zum Schlusse möge noch ein Transportmittel Erwähnung finden, welches leider in unserem Kanton viel zu wenig bekannt ist und besonders für Brennholztransport und Schlagräumungen vorzügliche Dienste leisten kann. Es ist dies das einfache Seil, der « filo a sbalzo ».

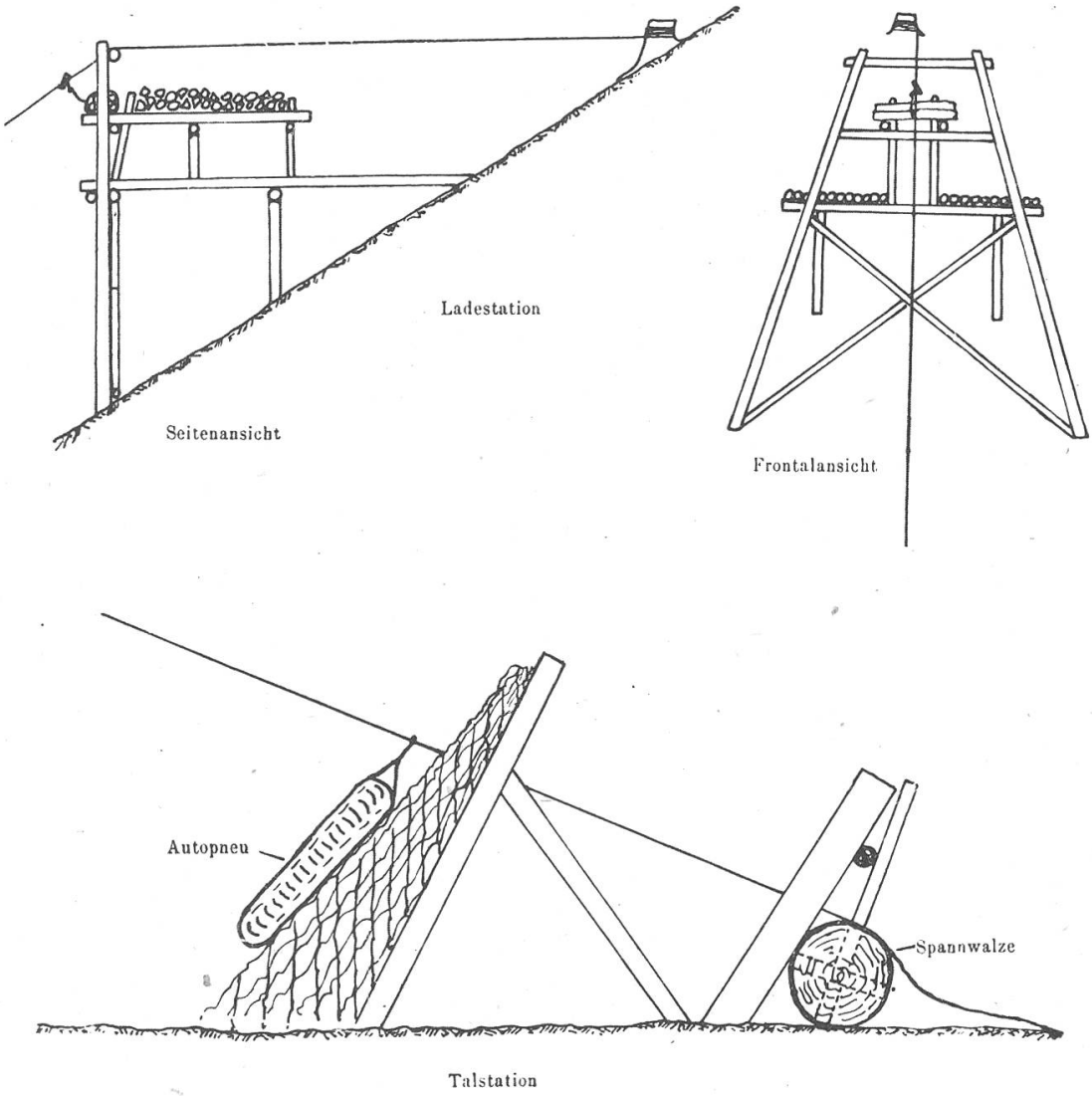
Daß diese Transporteinrichtung im Misox und Tessin am häufigsten anzutreffen ist, kann nicht verwundern, wo überall auf kürzester Horizontaldistanz große Höhendifferenzen vorhanden sind. Hier leistet der « filo a sbalzo » unschätzbare Dienste.

Zwischen zwei Punkten mit größerem Höhenunterschied wird ein Seil gespannt. Daran wird die Last (Brennholz, Papierholz, Heu oder Streue) an einen Schleifhaken gehängt, und sausend geht die Fahrt los. Die Konstruktion ist denkbar einfach. Oben wird das Seil an einem Felsblock oder Baum festgemacht. Unten werden zwei starke Pfähle schräg in den Boden gegraben, so daß sie zur Seilrichtung, von der Seite gesehen nach oben, einen stumpfen Winkel bilden. Hinter den Pfählen kommt eine Spannwalze aus Holz. Um diese wird das Seil einigemal gewunden. In die zweimal kreuzweise in die Spannwelle gebohrten Löcher werden abwechslungsweise Hebel gesteckt und das Seil damit gespannt, bis es den nötigen Abstand vom Boden hat. Diese einfache Spannvorrichtung wird durch einen Damm aus Pfählen, Reisig und Erde geschützt und, um den Aufschlag der Lasten zu dämpfen, wird noch ein ausrangierter Autopneu am Seil aufgehängt. Die Anlage ist fertig und betriebsbereit. Stützen kommen natürlich nicht in Frage, das Seil muß frei schweben.

Für längere Transportdistanzen (500 bis 1500 m) müssen 12-mm-Seile verwendet werden, da sonst Gefahr besteht, daß die Schleifhaken zu früh durchgesägt werden. Für kürzere Strecken, oder auch wenn nur leichtere Lasten aufgehängt werden, genügen auch dünnere Seile (6 bis 8 mm). Wo eine geradlinige Führung nicht möglich ist, werden Zwischenstationen eingeschaltet. Zur Illustration möge hier erwähnt werden, daß in Roveredo im letzten Jahr über 6000 Ster Buchenbrennholz mit einem solchen Seil zu Tal gebracht worden sind. Auf einer Strecke von rund 3000 m und einer Höhendifferenz von 800 m mit drei Zwischenstationen wurden 80 bis 90 Ster pro Tag befördert. Die Anlage wurde erstellt, trotzdem eine Drahtseilriese betriebsfertig daneben stand. Der Grund lag in der größeren Beweglichkeit. Die oberste Teilstrecke konnte jeweils mit Leichtigkeit verlegt werden. Das Seil kam zum Holz, statt umgekehrt.

Es ist wohl denkbar, daß auch in anderen Forstkreisen das einfache Seil gute Dienste leisten kann, besonders dort, wo die Transportkosten per Achse oder Schlitten so hoch zu stehen kommen, daß sie nur für wertvollere Sortimente tragbar sind. Auch Papierholz kann leicht damit befördert werden. Mit diesem Transportmittel können zum Beispiel kleine isolierte und sonst nicht erreichbare Bestände zur Nutzung herangezogen werden, indem man

Schematische Darstellung
der Berg- und Talstation eines einfachen Transportseiles

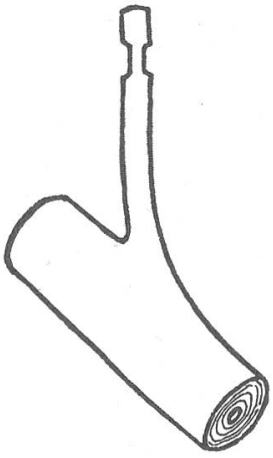


statt Trämel an Ort und Stelle Papierholz rüstet. Dasselbe gilt für Käfer-, Wind- und Schneeschäden. Aber auch im Bestande selbst, bei der Schlagräumung, beim Sammeln der Äste usw. kann das Seil selbst auf kurzer Distanz vorzügliche Dienste leisten. Da und dort wird das einfache Seil bei ganz geringem Gefälle und auf kurze Distanzen auch für den Rundholztransport verwendet, zum Beispiel über eine Bodensenkung oder ein Tobel. In solchen Fällen werden aber Rollen verwendet. Das Gefälle muß natürlich so gewählt werden, daß das Holz gerade noch genug in Schuß kommt, um den Seildurchhang zu überwinden und mit geringer Geschwindigkeit die untere Station zu erreichen. Gegebenenfalls kann die Fahrt auch mit Hilfe eines Hanfseiles gebremst werden. Das wären so einige Verwendungsmöglichkeiten des einfachen Seiles. Da und dort ist auch die Verwendung in Verbindung mit einer Motorwinde denkbar. Wir sehen also, die Möglichkeiten sind sehr mannigfaltig.

Für den Brennholztransport können bei zu geringem Gefälle auch kleine Rollen oder Rolle und Schleifhaken kombiniert Verwendung finden.

Die Schleifhaken werden an Ort und Stelle gleichzeitig mit dem Brennholz gerüstet und bereitgestellt. Im Laubwald verwendet man Astgabelungen, im Nadelwald dicke Fichtenäste und Gipfelstücke, wie die untenstehende Skizze zeigt.

Fichtenast



Laubastgabelung

Die Stärke der zu verwendenden Haken muß jeweils der Dauer der Fahrt und der Schwere der einzelnen Lasten angepaßt werden, was bei mangelnder Erfahrung durch einige Versuche erprobt werden kann. Bei den Astgabelungen wird die Last immer am dünneren Ast festgebunden. Dieses Aufhängesystem hat den Vorteil größter Billigkeit, und die Haken können dann ebenfalls als Brennholz verwendet werden. Die Lasten werden in der Regel mit einem Hanfseil, aber auch mit ausgeglühten Drahtseillitzen (von ausrangierten Seilen) um die Mitte gebunden und frei schwebend aufgehängt. Auf der Talstation prallt die Last mit aller Wucht auf den aufgehängten Autopneu und bleibt gewöhnlich am Seil hängen. Der Arbeiter, der die Last abnehmen muß, schleift diese am Seil etwas nach rückwärts, bis er sie bequem auf die Schulter nehmen kann. Dann schreitet er wieder vor und löst den Haken vom Seil. Natürlich muß das Hanfseil so geknüpft werden, daß es am Ende der Fahrt leicht gelöst und wieder benutzt werden kann. Die Haken hingegen werden nur einmal verwendet.

Um Unfälle tunlichst zu vermeiden, soll oben erst dann wieder eine Last losgelassen werden, wenn unten die vorangehende gelöst ist. Die mit dem Abladen beschäftigten Arbeiter müssen sich stets schräg vor dem Aufschlag aufstellen und niemals hinter demselben.

Wo größere Mengen aufgeladen werden müssen, wird eine Art Rampe gebaut, die mit einem Ladebock versehen ist. Auf diesem wird ungefähr wie auf einem Wellenbock das Holz zusammengefügt, gebunden und am Haken befestigt. Nun schiebt der Arbeiter die Last über den Bock hinaus, so daß sie frei schwebt, läßt den Haken los, und die Sausefahrt beginnt. Die Normallasten haben ein Gewicht von 80 bis 90 kg. Es können selbstverständ-

lich auch leichtere Lasten befördert werden. Schwerere Lasten sind nicht zu empfehlen, weil nachher das Lösen nicht von einem Arbeiter allein besorgt werden kann und dadurch die Unfallgefahr wesentlich erhöht wird.

Selbstverständlich kommt es bei dieser Transportart immer wieder vor, daß sich Lasten während der Fahrt lösen oder steckenbleiben. Schickt man der steckengebliebenen Last eine zweite nach, so löst sich die eine oder gar beide zusammen. Es ist nicht zu vermeiden. Daher muß das Trasse so gewählt werden, daß niemand durch abfallende Lasten gefährdet werden kann. Müssen Wege gekreuzt werden, so sind Warnungstafeln anzubringen. Bahnlinien, Verkehrsstraßen und Stromleitungen dürfen selbstverständlich nicht überquert werden. Ebensowenig darf das Seil über Gebäulichkeiten geführt werden.

Ich bin nun am Schlusse meiner Ausführungen angelangt. Wenn es mir gelungen ist, das Interesse für das Drahtseil zu wecken und gleichzeitig zu verhindern, daß man sich ein falsches Bild über die Zweckmäßigkeit dieser Transporteinrichtung macht, so haben diese Zeilen ihren Zweck erreicht.

Résumé

Après quelques considérations générales sur les câbles et les téléphériques, dans lesquelles l'auteur, un connaisseur expérimenté de ces moyens de transport, précise qu'il les considère comme un palliatif à utiliser là seulement où la construction de chemins forestiers s'avère impossible pour des raisons techniques ou financières, il décrit de façon détaillée le câble simple, le « filo a sbalzo », tel qu'il est employé en particulier dans le Misox et au Tessin. Ce procédé trop peu connu, applicable surtout pour le bois de chauffage et de râperie lorsque le transport peut se faire à la descente sur une seule portée, est peu coûteux et d'une grande capacité.

La construction en est fort simple: le câble est fixé à la station supérieure à un arbre ou à un rocher; à la station inférieure, il est enroulé plusieurs fois autour d'un tendeur, composé d'un cylindre de bois et placé derrière de solides pieux; ce dispositif de tension est protégé par un barrage formé de piquets, de branchages et de terre; afin d'amortir le choc des charges à leur arrivée, un pneu d'auto usagé est encore accroché au câble, devant le barrage. Les charges sont suspendues au câble au moyen de crochets; ceux-ci peuvent être fabriqués sur place, dans les forêts feuillues au moyen de deux branches à leur bifurcation, dans les résineux au moyen de grosses branches ou de morceaux de bois taillés comme l'indique l'esquisse ci-dessus; les dimensions des crochets dépendent du poids de la charge et de la longueur de la portée. Les charges leur sont fixées (pour les crochets de feuillus toujours à la plus petite branche) par le milieu au moyen de cordes de chanvre ou de vieux câbles, de façon qu'il soit toujours facile de dénouer. Les crochets glissent le long du câble, les charges se heurtent au pneu et restent en général accrochées au câble; afin d'éviter les accidents, il importe de ne pas envoyer une charge avant que la précédente ait été évacuée. Les cordes ou autres moyens d'attache peuvent être utilisés à nouveau, alors que les crochets de bois ne sont employés qu'une fois.

Les charges normales ont un poids de 80 à 90 kg.; il n'est pas recommandé de dépasser ces chiffres, car le déchargement ne peut alors plus être effectué par un seul ouvrier et le risque d'accidents s'en trouve sensiblement aggravé. Il arrive que des charges se détachent durant la descente; il convient donc de choisir le tracé de l'installation de façon telle que tout danger résultant de chutes soit éliminé.

Pour les transports à effectuer sur des distances allant de 500 à 1500 m., il faut utiliser un câble de 12 mm. de diamètre au minimum pour éviter qu'il scie trop rapidement les crochets. Lorsque la distance est plus courte et le poids de la charge relativement faible, un diamètre de 6 à 8 mm. suffit. S'il n'est pas possible de tirer un tracé droit et unique, il convient de créer des stations-relais; l'an dernier, à Roveredo, 6000 stères de hêtre ont été ainsi transportés sur une longueur de 3000 m., avec 3 stations intermédiaires et une différence de niveau de 800 m., à la cadence de 80 à 90 stères par jour !

Le câble simple peut être utilisé également pour le transport des plots si la distance est courte et la pente point trop accusée; les crochets sont alors remplacés par des roulettes. Lorsque le volume des bois à transporter est important, la construction d'une rampe de chargement à la station supérieure se justifie parfaitement. *Ed. R.*

NEKROLOGE · NOS MORTS

† Marcel von der Weid

Les autorités et la population du canton de Fribourg ont fait d'imposantes funérailles à Marcel von der Weid, ingénieur forestier et ancien conseiller d'Etat.

Ingénieur forestier d'abord et toute sa vie : c'était sa vocation. Conseiller d'Etat pendant 22 ans, par devoir civique.

Marcel von der Weid est né en 1866 à Wyler, en campagne singinoise ; une maison patricienne, une ferme, des prés et des forêts tout près ; c'est dans ce cadre qu'il fait ses premiers pas, que s'ouvrent ses yeux et son intelligence, c'est là le point de départ de son amour et de sa compréhension de la nature.

Ecoles primaires, Collège St-Michel de Fribourg, section industrielle, puis l'Ecole forestière à Zurich, condisciple de Engler, Badoux, de Gendre, stage à Fribourg auprès de l'inspecteur en chef Ed. de Gottrau. A cette époque, comme stagiaire il dut faire seul un relevé topographique de la forêt cantonale de Châtillon avec théodolite et planchette: « On nous laissait gentiment voler de nos propres ailes » nous racontait-il en souriant à ses souvenirs de jeunesse. En 1893 il est nommé inspecteur du 2e arrondissement qui comprenait les districts de la Glâne et de la Veveyse ; il s'établit à Romont et rayonne de là quelque fois en chemin de fer, mais le plus souvent