



Suisse

Une couverture bois inédite protège un tapis roulant en montagne

Pour développer son offre touristique, la commune de Gryon (VD) a innové en construisant en fin d'année un tapis roulant avec une couverture bois de 160 m de long sur le plateau de Frieuce. Rencontre avec l'entreprise Robert Wehren & Fils SA, qui a réalisé ce projet inédit en Suisse.

Dans le but de développer son offre touristique, la commune de Gryon, située dans les Alpes vaudoises, a entrepris de moderniser les installations du plateau de Frieuce. Site bien connu des skieurs débutants et des adeptes de la luge, ce plateau panoramique orienté plein Sud est niché au cœur de l'Alpe des Chaux, au Nord-Est du village de Gryon. Après l'abandon d'un projet immobilier sur le plateau, le Conseil communal a pris la décision de développer le lieu pour créer un espace public utilisable toute l'année. Il se composera d'un petit lac avec une grève en gravier et une aire de pique-nique, qui feront le bonheur des visiteurs au retour des beaux jours. Dès cet hiver, trois pistes de luge et de ski, ainsi qu'un jardin des neiges, sont proposés aux touristes et habitants de la région.

Pour faciliter les activités de loisirs sur le plateau, la commune a pris la décision de construire un tapis roulant couvert, lequel pourra être utilisé toute l'année avec des skis,



des luges, des snow-scoots ou encore des vélos. Solution de transport polyvalente et gratuite, le tapis est facile d'utilisation pour des enfants ou skieurs débutants et offre une protection contre les intempéries pour les usagers. L'entreprise Borer Lift AG a été choisie pour sa réalisation.

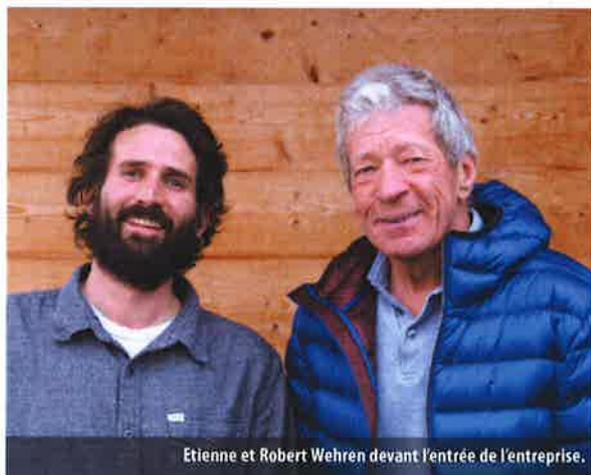
55 "petits chalets"

Peu convaincu par une couverture du tapis en plexiglas en raison de son empreinte visuelle sur le paysage, le conseil communal a opté pour une couverture bois, plus en harmonie avec l'environnement bâti de Frieuce. L'entreprise de charpente locale Robert Wehren & Fils SA a contribué au choix de la solution et a réalisé la couverture bois sous la forme de 55 "petits chalets" en épicéa et mélèze, reliés entre eux pour former un tracé harmonieux. Ce projet avant-gardiste de 160 m de long a

été réalisé en un temps record de cinq mois, entre juillet et novembre 2017. Il a été aménagé à la place du téléski et remplace les anciennes installations. Il dispose d'un éclairage intérieur qui, avec le système installé sur les pistes, permet d'organiser des manifestations nocturnes. Pour abriter les utilisateurs du vent tout en leur permettant de profiter du paysage, des vitrages ont été installés des deux côtés de la couverture. Le tapis dispose également de quatre sorties de secours et de volets roulants pour fermer l'entrée et la sortie de la construction hors des horaires d'ouverture publique.

Pour en savoir plus sur la conception et la réalisation de ce projet bois, la rédaction de l'IDB a rencontré Etienne Wehren, administrateur de l'entreprise Robert Wehren & Fils SA et concepteur de la couverture bois.

Système d'éclairage de la couverture bois.



Etienne et Robert Wehren devant l'entrée de l'entreprise.

Interview d'Etienne Wehren

— **L'Industriel du bois** - Pour quelles raisons avoir choisi de répondre à l'appel d'offres de la commune ?

Etienne Wehrens : Une première offre a été demandée à une entreprise autrichienne, qui avait réalisé un projet assez comparable dans la station de Serfauss. En tant qu'entreprise bois de la commune, il était important de nous battre pour que ce projet puisse être réalisé dans la région et faire travailler des employés de sociétés locales. Une fois la décision d'une couverture bois prise par le conseil communal, nous n'avons eu que deux semaines pour déposer une offre comparative, sur la base du cahier des charges établi.

— **IDB** - En quoi ce projet représente-t-il une réalisation exceptionnelle pour votre entreprise ?

E.W. : L'ampleur du chantier et la longueur de la couverture étaient inédits pour notre entreprise. Au total, 55 segments ont été réalisés, ce qui représente par exemple 450 chevrons. Nous avons dû engager du personnel et gérer la répétition des tâches, tout en conservant une grande précision d'exécution. Un travail "à la chaîne" a ainsi été mis en place pour parvenir à assembler tous les éléments dans les temps.

— **IDB** - Sur quelles bases avez-vous réalisé les plans ?

E.W. : Nous avons travaillé sur la base des données techniques du tapis choisi et nous nous sommes inspirés du projet de Serfauss. Le choix des essences, le type d'ouvertures, la zone de plancher de chaque côté du tapis et la largeur totale de la couverture étaient donnés. Nous disposions également d'une coupe et de quelques photos. La commune nous a laissé carte blanche pour l'esthétique de la couverture, sachant que nous devons néanmoins respecter les normes incendie et de sécurité en vigueur pour les constructions publiques, relativement contraignantes.

Le travail des plans s'est d'abord focalisé sur la coupe du terrain, car nous souhaitons réaliser une couverture qui conserverait la même hauteur tout le long du tracé, pour éviter un effet "escaliers". Le respect de la ligne était donc essentiel, le faite du toit devant suivre au plus près le terrain et le tapis. Ceci a constitué un vrai défi technique. Au final, le tracé de la couverture se compose de 11 pentes différentes avec une partie plus plane en début et fin de parcours. Nous avons travaillé en collaboration avec les maçons et le géomètre pour le calcul réel des degrés de la pente. Nous avons placé nous-mêmes des réservations dans le béton afin de garantir la pause de nos modules selon le système imaginé. Vu les degrés d'erreur dus à la répétition et la longueur de l'ouvrage (tolérance d'erreur lors de la taille, de l'assemblage, travail du bois après stockage sur la place exposée aux éléments, etc.), nous avons été contraints de "lécher" 3 mm deux jours avant le levage sur chaque module pour rester dans nos réservations.

— **IDB** - Sur quelles bases s'est effectué le calcul des 55 sections ?

E.W. : Des longrines en béton de 3 m, ancrées au sol et formant une trame sur le terrain, ont été réalisées pour l'ancrage du tapis et de la couverture bois. Cette distance a donc servi de base pour la longueur des segments en bois de la couverture. Chaque 3 m, on retrouve une ferme composée de deux chevrons, une traverse, un poinçon, deux poteaux et deux contrefiches. Le vent a constitué un vrai défi, car la construction devait résister à une poussée latérale allant jusqu'à 150 km/h. Les dimensions, l'ancrage à la base béton et les avant-toits ont donc été conçus en fonction.



Assemblage des sections après transport par hélicoptère.

— **IDB** - Comment sont imbriquées les différentes sections ?

E.W. : Nous avons dû réfléchir pour trouver le meilleur système permettant d'imbriquer les sections les unes dans les autres. Nous avons opté pour des structures en forme de chalets, dont les poteaux étaient d'aplomb et non perpendiculaires (chevrons dévoyés), afin de suivre au plus près la courbe du terrain. Un plan de chalet type a été réalisé, puis multiplié et adapté 55 fois. L'entreprise a également fait appel à Michel Moix, Ingénieur bois à



Comprendre | le bois dans le monde



Vue de l'arrivée du tapis.



Pose des longrines sur le chantier.



Montage des chalets "à la chaîne".

Monthey, pour garantir la statique et pour mettre au point le système d'imbrication des éléments. Chaque section est ancrée sur une longrine et s'appuie sur la section précédente au niveau du toit. Une partie de lambris dépasse en aval sur chaque section, pour permettre la pose de l'élément suivant.

IDB - En quoi le temps à disposition a-t-il influencé les premières étapes du travail ?

E.W.: Le temps constituait un défi en lui-même, car tout devait être construit en seulement cinq mois. Il a donc été choisi de réaliser les chalets en atelier et de les assembler "préfabriqués" sur la place située à la Route des Renards, à côté de notre atelier. Nous avons finalisé les plans techniques en septembre, ce qui nous a laissé que peu de temps pour commander les matériaux. Il était initialement prévu d'effectuer la taille des éléments dans notre entreprise, car nous sommes équipés d'une machine CNC adéquate. Néanmoins, les délais étaient si serrés que nous avons dû contacter l'entreprise Mivelaz Technique bois SA à Aubry pour effectuer la taille, sur la base de nos fichiers. Cela représentait 60 m³ de bois à tailler en moins de deux semaines. L'entreprise a aussi réalisé le prémontage des fermes pour permettre de gagner encore un peu de temps. Le permis de construire a été octroyé tardivement, il s'agissait donc de pouvoir réaliser un maximum d'éléments par avance.

IDB - Par la suite, comment s'est déroulé le montage ?

E.W.: Ce projet n'était pas prévu dans notre cahier de commandes annuel. Nous avons donc dû engager du personnel supplémentaire pour l'assemblage des modules. Nous avons fait appel à nos anciens employés et aux professionnels de la région, pour pouvoir disposer de suffisamment de ressources humaines. Au total, jusqu'à dix personnes ont travaillé simultanément sur ce projet. La première semaine du montage s'est avérée plutôt chaotique, nous avions quelque peu sous-estimé le volume de matériaux que représentait le projet, même avant montage. Au final, tout s'est bien déroulé, car nous avons su trouver des solutions techniques au jour le jour.

L'assemblage s'est effectué à la chaîne, chaque employé étant responsable d'une étape pour chacune des 55 sections. Nous avons également pu tester l'assemblage de chaque section avec sa suivante, afin de limiter les problèmes lors de la pause. Chaque section était donc assemblée, testée, puis entreposée. En raison du volume que représentait le projet et de la nécessité d'effectuer le montage en atelier, nous avons sollicité la commune, qui a mis à notre disposition la place située sur la Route des Renards. Nous avons ainsi pu monter une cantine pour l'assemblage et le stockage des éléments, car nous avons dû laisser les sections sur la place jusqu'au transport sur le lieu du chantier.

IDB - Pourquoi avoir choisi d'effectuer la pose à l'aide d'un hélicoptère ?

E.W.: La pose a eu lieu début novembre et la neige a commencé à tomber dès le deuxième jour ! Ceci a rendu l'accès au chantier très difficile. Nous avons déplacé les deux premiers éléments par camion, ce qui a servi de test. Le choix de l'utilisation de l'hélicoptère pour

✓ ZOOM

Principales données techniques

- **Dimensions de la structure :**
 - hauteur : 2,38 m ;
 - largeur : 2,05 m, dont 80 cm pour le tapis ;
 - longueur : 160 m ;
 - surface de toiture : 700 m².
- **Sections :** 55, réunies en 29 éléments pour le transport.
- **Bois :** environ 100 m³, y compris la couverture et la structure du toit.
- **Poids :** 2,2 tonnes par section de bois transportée en hélicoptère, soit environ 60 tonnes au total.
- **Moyenne de la pente :** environ 11°.
- **Vitesse du tapis :** 1,2 m par seconde (la norme habituelle étant de 0,9 m par seconde), possibilité de transporter jusqu'à 3.000 personnes par heure.

la pose des modules s'est imposé dès le début des réflexions. L'utilisation d'un Super Puma a permis de transporter les sections par deux et ainsi de limiter les trajets. Seules quatre heures ont été nécessaires pour le transport de tous les éléments. L'hélicoptère n'a pas pu poser les sections directement sur le tapis, comme cela était initialement prévu, pour des raisons de sécurité. En effet, les sections avaient une forte prise au vent et tournaient sur elles-mêmes pendant le vol, ceci malgré l'ajout de plusieurs mètres de câble en cours de transport. Un camion-grue a par la suite effectué la pose des éléments un à un sur les longrines. Les dernières étapes de la pose ont été l'ancrage au sol des éléments. Comme les sections étaient déjà étanches et que le travail de couverture avait été effectué en atelier, il ne restait qu'à souder la sous-toiture, poser les vitrages ainsi que le plancher et effectuer les dernières finitions.



Entreposage des sections sur la place de la Route des Renards.

IDB - Quelles essences et matériaux ont été utilisés pour la réalisation ?

E.W. : Nous souhaitons une réalisation tout en mélèze, mais le budget nous a contraints à opter pour l'épicéa lamellé-collé et hydrofugé (BCL et Duo) pour la structure. Nous avons pu conserver du mélèze uniquement pour les lames du toit. Ceci n'est pas problématique, car les avant-toits protègent bien la structure et la ventilation en continu de la réalisation pourvoit aux éventuels problèmes d'humidité. L'épicéa n'a pas subi d'autres traitements et va donc griser et se colorer avec le temps. Les damettes, les lamboordes et les lames sont en bois massif. Le toit se compose de

deux lattages, dont un parallèle au chevron et un perpendiculaire pour la pose des lames de mélèze. Cette structure va travailler avec le temps et l'humidité, mais là aussi, la grande ventilation de la structure devrait lui permettre de bien résister. Concernant les vitrages, il était initialement prévu du polycarbonate. Après calcul précis des coûts, en raison de son prix, nous avons opté pour du verre trempé. La structure complète comprend 216 vitres taillées sur-mesure. Nous avons réalisé les listes avec battue en atelier, afin de permettre au vitrier sur le chantier de poser facilement les verres dans la structure.

IDB - Maintenant que les travaux sont achevés, qu'est-ce que ce projet pourra apporter à votre entreprise ?

E.W. : Ce projet sort du cadre de nos réalisations habituelles, mais il a permis de prouver les compétences de notre entreprise pour réaliser des constructions différentes, de grande ampleur, inédites et dans un temps très court. Nous aimons ce genre de défis. Cette couverture bois est prévue pour perdurer sur le long terme, ce qui constitue une plus-value pour Robert Wehren & Fils SA et démontre la qualité de son travail. Notre entreprise a fait le choix de s'engager, car il s'agit de notre station et de notre commune. Cela nous tenait à cœur et nous sommes fiers du résultat. Ce projet nous a aussi permis de fédérer une équipe inédite de professionnels, constituée de nos employés actuels ou à la retraite, d'indépendants et de personnels d'autres entreprises de la région. C'est ce travail d'équipe qui nous a permis de concrétiser cette réalisation et je tiens à remercier tous les intervenants qui ont participé à ce projet unique en Suisse.

Texte : Nathalie Bocherens, FRECEM

Photos : Robert Wehren & Fils SA et Nathalie Bocherens, FRECEM
IDB L'INDUSTRIEL DU BOIS

Nous remercions chaleureusement Etienne Wehren pour le temps qu'il nous a consacré et ses explications détaillées, de même que les nombreuses photographies et plans transmis. Nos remerciements vont également à Robert Wehren pour son accueil sympathique et sa participation lors de la réalisation de cet article.

✓ ZOOM

Robert Wehren & fils, spécialiste du chalet en montagne

L'activité principale de l'entreprise est la construction de chalets en montagne, dans la région de Villars-Gryon. Elle collabore avec les entreprises locales et architectes de la région pour proposer des réalisations clé en main. L'entreprise s'appuie sur une philosophie où les clients sont associés dès l'élaboration des plans, afin de pouvoir les accompagner à chaque étape des travaux et leur offrir un travail au plus près de leurs souhaits. Robert Wehren & Fils SA effectue tous types de travaux de charpente, menuiserie, agencement intérieur (cuisines, salles de bains, armoires et meubles), fenêtres, portes, escaliers, planchers ou balcons, portails et couverts. Elle propose également des travaux de transformations et rénovations bois.

L'entreprise a été créée dans les années 1930 à Barboleusaz (Gryon) par deux frères, Arnold et Fritz Wehren, dont les activités étaient essentiellement consacrées à la réalisation de chalets en madriers. En 1977, la deuxième génération en la personne de Robert, fils d'Arnold, reprend l'entreprise et développe ses activités, en imposant un style reconnaissable dans la région. Malgré l'incendie de son atelier de charpente en 2003, l'entreprise a su assurer la continuation du savoir-faire de la famille. Depuis 2010, Etienne Wehren, représentant de la troisième génération, est actif auprès de son père Robert en tant qu'administrateur de la société. L'entreprise compte aujourd'hui une quinzaine de collaborateurs.