

> GMAO

Maintenance de

Remontées mécaniques et téléphériques sont au cœur de l'industrie du ski. Sécurité, disponibilité, maintenabilité, une triple exigence pour la Société des Trois Vallées.

La Société des Trois Vallées est responsable de la gestion des remontées mécaniques et de l'exploitation du plus grand domaine skiable du monde regroupant les stations de Courchevel, Méribel, les Ménuires, Val Thorens, la Tania et Brides-les-Bains. Ici, de larges pistes entretenues pour carveurs ou débutants. Là, de grands couloirs pour les amateurs de free ride... « C'est une société qui a une longue histoire, rappelle Claude Faure, le président de son directoire, puisqu'elle est née en 1946, lorsque le Conseil Général de la Savoie décidait de jouer un rôle de pionnier dans l'équipement des stations de sports d'hiver, et s'est lancé dans l'aménagement de la zone des Tovets, dans

Philippe Revol,
directeur des
remontées
mécaniques
de Courchevel.

la vallée de Saint Bon. » Société anonyme d'économie mixte depuis l'an 2000, elle a repris les actifs de l'ancienne régie propriété du département de la Savoie pour devenir l'une des plus importantes entreprises de transport des skieurs, avec un CA de 54 M€ pour la saison 2002/2003, une profitabilité de 13% (résultat net après impôts), et un effectif d'environ 670 personnes en saison, essentiellement des saisonniers de la région, et 170 salariés permanents. L'activité d'été, si elle est marginale (230 000 €), constitue un complément apprécié des collectivités locales. « Avec une participation de 74% dans notre capital social, le département de la Savoie reste majoritaire. Le solde se partage entre

des personnes privées, les trois communes sur lesquelles la Société se trouve implantée, les salariés de l'entreprise, et les établissements financiers de la place », poursuit Claude Faure. Notons

aussi que la Société des Trois Vallées mène une politique active depuis 1983 d'enneigement, et finance la totalité des équipements, coûteux (34 engins de damage, 771 enneigeurs) mais nécessaires pour démarrer l'activité des stations, conforter le domaine skiable en cours de saison, et prolonger éventuellement la saison.

La capacité des moyens de transport du site est au total de 30 000 personnes. Au départ de Courchevel 1850, le nombre maximum de skieurs en circulation est de 9300 personnes. Il est de 2400 personnes au départ de Courchevel 1550, 2000 personnes au départ de Courchevel 1300 (Le Praz), et de 4800 personnes au départ de Courchevel 750... contre 8000 personnes pour Méribel-Mottaret, et 2500 personnes pour la Tania. « Sur les 822 ha du domaine skiable des Trois Vallées, représentant 225 km de pistes, se trouvent réparties 83 remontées mécaniques : 37 téléskis, 28 télésièges, 17 télécabines et un téléphérique », note encore Claude Faure. Chacune des vallées a son directeur des remontées mécaniques ; à Courchevel c'est Philippe Revol.

Une véritable industrie

La direction des pistes de la Société des Trois Vallées assure le secours aux blessés, la prévention des skieurs, le balisage de pistes, l'en-



Reportage

haute montagne



neigement grâce à 4 usines à neige et les 771 enneigeurs produisant un million de mètres cubes de neige artificielle, et des investissements importants, ainsi que le damage à l'aide de 34 machines (150 000 € pièce), l'entretien d'été au moyen d'engins de travaux publics. Philippe Revol précise que « la direction des remontées mécaniques a en charge le transport en sécurité des clients des stations grâce aux 83 remontées mécaniques ». Ce sont

des moyens lourds. Qu'on en juge ! Un télésiège débrayable coûte quelque 4,5 M€. Une télécabine vaut 7,6 M€. « Nous assurons l'exploitation des remontées mécaniques pendant l'été et l'hiver, l'entretien électrique et mécanique été comme hiver, et le suivi permanent de la réglementation. » La direction commerciale assure la communication et la promotion du domaine skiable, travaille à la commercialisation avec ses partenaires,

Courchevel, au cœur des Trois Vallées.

et vend les forfaits (les titres de transport) à la clientèle via une soixantaine de caisses, donc autant de caissières et d'ordinateurs. Enfin, une petite cellule d'études et de développement organise les travaux de construction des remontées mécaniques, d'aménagement des pistes et de distribution de la neige de culture, des bâtiments neufs, d'amélioration du matériel existant ; elle se doit aussi de préparer le programme plu- >>>

« Sur les pistes, **les accidents corporels**, rarement mortels, **ne sont pratiquement jamais** le fait des **équipements** qui font l'objet d'une **maintenance rigoureuse.** »



Le lac de Biollay.



Usine à neige : la salle de contrôle avec son superviseur central.

>>> **riannuel d'investissements :** « Nous répartissons entre tous les secteurs 11 M€ d'investissements chaque année. » Bien entendu, toutes ces missions se pratiquent dans le cadre d'une démarche Qualité (objectif : certification ISO 9001). « Le transport de personnes par câble est encadré par une réglementation stricte », insiste Philippe Revol. Il s'appuie sur la réglementation de la construction et de l'exploitation des remontées mécaniques établie par le Ministère des Transports, le règlement d'exploitation particulier, un règlement

de police également particulier, les notices du constructeur, le suivi permanent de l'autorité de contrôle : le Bureau Départemental de Contrôle des Remontées Mécaniques de Savoie. Les interventions de maintenance sur les remontées mécaniques ont ceci de particulier qu'elles se pratiquent en montagne et en hauteur, ce qui impose des dispositions spéciales. L'hiver, l'exploitation est répartie entre différents secteurs, chacun d'eux étant sous la responsabilité d'un chef de secteur qui assure la coordination des travaux de maintenance des conducteurs de machines. Le personnel est formé en interne aux tâches de

Enneigement des pistes

LA CHARGE DES CANONS À NEIGE

Courchevel compte 25 km de pistes, et il n'est plus possible de s'en remettre aux aléas de la météo pour leur enneigement. Pour produire de la neige de culture, il faut pulvériser de l'eau en très fines gouttelettes dans un jet d'air comprimé. En pratique, l'opération est réalisée au moyen d'un canon à neige.

Dans l'air froid ambiant, les gouttelettes cristallisent avant de toucher le sol. On a besoin de beaucoup d'eau : l'usine de Courchevel 1850 se trouve à proximité d'une retenue collinaire de 50 000 m³. Mais la consommation requise (au moins 250 000 m³ d'eau par saison) impose des projets visant à aller chercher l'eau dans d'autres vallées.

L'eau du lac, trop chaude, doit être refroidie dans un dispositif de « bullage ». L'air comprimé est injecté dans des couronnes perforées au fond du lac, de sorte que l'eau du lac est mise en mouvement. L'eau en surface

se refroidit au contact de l'air ambiant. Ce processus évite en outre la formation d'une couche de glace en surface, qui isolerait davantage l'eau des basses températures extérieures. L'eau pressurisée et l'air comprimé parcourent deux tuyauteries parallèles installées le long des pistes enneigées, avant de se retrouver dans un canon à neige installé sous abri.

L'usine du Biollay alimente ainsi 430 abris de canon à neige, celle de Moriond-Courchevel 1850 alimente 100 canons et le site de La Tania 38 canons. 80 canons peuvent fonctionner simultanément dans la configuration actuelle. Chaque abri renferme par ailleurs une vanne automatique qui ouvre le passage au débit d'air requis par le canon et régule le débit d'eau selon la température, la qualité de neige exigée et le type de canon. 85 sondes de température sont réparties sur le domaine skiable. Depuis le PC

superviseur central de l'usine à neige, l'opérateur sélectionne une piste, choisit le créneau horaire de fonctionnement de chaque canon, la température « humide » de démarrage du canon (équivalente à la température « sèche » corrigée par l'hygrométrie relative), ainsi que le niveau de qualité de neige compris entre 0 (la meilleure qualité, correspondant au débit le plus faible) et 10 (la moins bonne qualité). Ce niveau détermine la quantité d'eau envoyée au canon à neige raccordé à l'automate programmable York installé en armoire dans l'usine. Le canon à neige d'un secteur sélectionné lors de la phase de programmation démarre automatiquement dès que la température s'abaisse au-dessous d'un seuil ; il s'arrête dès que la température extérieure remonte au-dessus du seuil préétabli. Le prix du mètre cube de neige ainsi produite se situe aux alentours de 1,5 €.



Les pompes

des dossiers de suivi détaillés, des pièces de sécurité et de haute sécurité (par un marquage CE), des opérations d'entretien et de contrôle. » On appelle pièce de haute sécurité celle qui engendrerait un accident grave par suite d'une rupture : ainsi en est-il d'un axe de balancier, d'une suspente de téléphérique, de la pince... Moultes pièces mécaniques sont ainsi identifiées et nécessitent un contrôle permanent des usures, des jeux, etc. De grandes révisions sont planifiées tous les 15 ans : il faut alors démonter et contrôler la remontée mécanique. >>>

Le téléphérique de Courchevel en route vers le Saulire (sommet à 2738 m).

maintenances. Par contre, l'été, des check-lists d'opérations détaillées sont préparées et confiées à une équipe d'intervention (des mécaniciens spécialistes) sur le ter-

rain durant trois semaines à un mois. « Afin d'organiser la traçabilité de nos interventions et de justifier nos entretiens auprès des autorités compétentes, nous établissons

Au garage de Courchevel maintenu avec Carl Master.



Secteur

>>> Maintenance assistée par Carl Master

« La décision a été prise en 1995 par la Société des Trois Vallées de gérer les achats et les stocks au moyen d'un logiciel spécialisé », se remémore pour sa part Christian Filet, responsable des achats. En 1996, l'entreprise s'est portée sur Carl Master considéré comme un progiciel non dédié (généraliste). Un outil personnalisé utilisé auparavant n'avait pas donné satisfaction. Carl a sans doute également profité de sa proximité lyonnaise. « C'était enfin un progiciel à paramétrage évolutif, permettant de monter progressivement en puissance ».

L'installation a démarré dès 1996 dans le magasin de pièces de rechange des remontées méca-



Le stock des pièces de rechange.

niques de Méribel Mottaret, ainsi qu'au garage de Courchevel pour gérer en deux équipes, les achats et les stocks de pièces de rechange des 21 engins de travaux publics,

et de la centaine de véhicules roulants et autres scooters à neige qui sillonnent le domaine. « Nous conservons en interne les pièces courantes. Par contre, celles qui ne cas-

Focus

LE TELEPHERIQUE DE COURCHEVEL

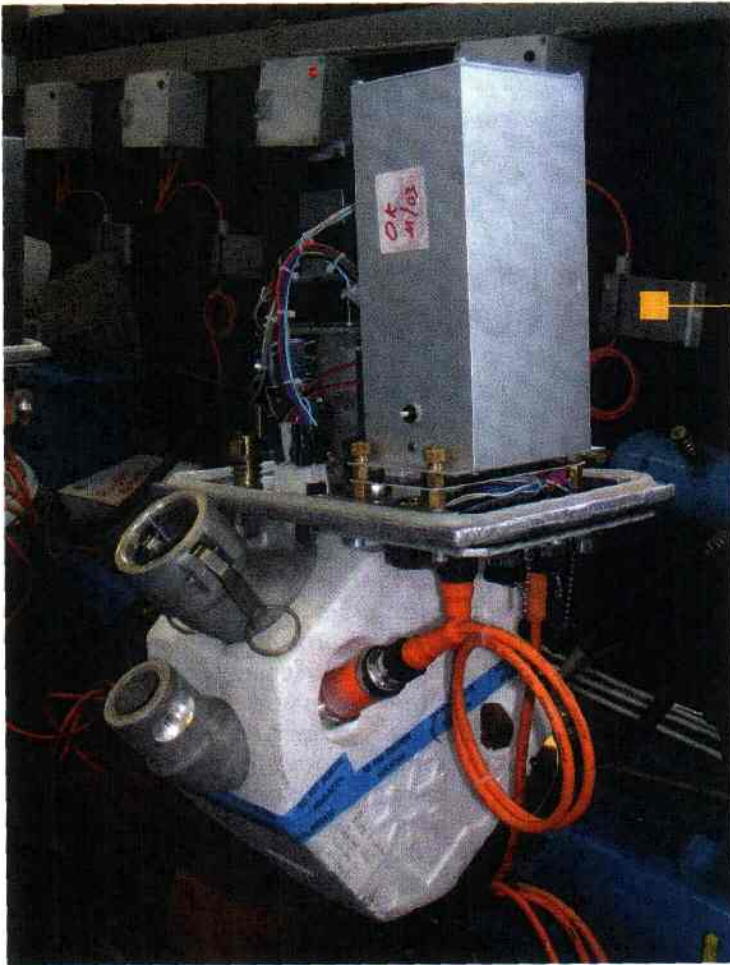
A Courchevel, le plus gros téléphérique du monde emporte 161 passagers vers la Saulire (2700 m) à 11 m/s sur les pylônes, avec un dénivelé de 621 m sur un trajet de 1713 m qui dure 220 secondes. Il fonctionne de décembre à fin avril, et deux mois en été. Les opérations de maintenance gérées sous Carl Master sont exécutées pendant les périodes d'arrêt.

Mis en service en 1984 par Pomagalski, le téléphérique de la Saulire était le premier sans conducteur. Chacune de ses deux cabines est posée sur deux câbles porteurs fixes de 68 mm de diamètre : la pince de la cabine se déplace dessus grâce à un dispositif de roulement. Au milieu, un troisième câble de diamètre égal à 40,5 mm tracte la cabine.

Particularité de ce téléphérique : le câble tracteur forme une boucle longue de 3800 m sur laquelle une tension hydraulique s'exerce en gare amont, à l'altitude de 2078 m ; le vrillage induit par les changements de plan, du fait du bouclage autour des deux poulies motrices, est néanmoins susceptible de

fatiguer ce câble tracteur, ce qui justifie les contrôles fréquents (journaliers, saisonniers), le programme d'entretien annuel, les grandes visites périodiques (15 ans). La récurrence de problèmes sur un même appareil donne naturellement lieu à une analyse approfondie en fin de saison. Le câble tracteur sert également à la télétransmission de signaux relevés dans la cabine (contrôle de verrouillage des portes et d'autres dispositifs de sécurité...) et codés pour être envoyés par courants induits vers le PC de surveillance. Ceci oblige de maintenir le câble tracteur isolé de la masse, et ce, au moyen d'une plaque en plastique très dur, disposée au niveau bas de l'installation. Sur les nouveaux téléphériques, la télétransmission de ces signaux est hertzienne. Des cavaliers sont mis à l'ouvrage pour minimiser les flèches de câble (réduites ici à 1,40 m) qui empêcheraient la cabine inférieure d'arriver en gare, au moment où la cabine supérieure parvient à la gare supérieure, celle de la Saulire. Ce câble

tracteur fait l'objet de radiographies toutes les 200 heures : on découple alors les cabines, et le câble traverse le dispositif radiographique en permanence sur l'appareil. Aujourd'hui encore, ce sont les automates ABB d'origine qui gèrent seuls les accélérations et décélérations. Un anémomètre mesure la vitesse des vents : le téléphérique est stoppé dès que cette vitesse dépasse 24 m/s, soit environ 85 km/h. Le téléphérique est mû par trois motoréducteurs à courant continu, de 560 kW chaque : deux d'entre eux tournent en permanence et fonctionnent dans les 4 quadrants pour assurer le freinage électrique... auquel viennent s'ajouter deux pinces de freins hydrauliques sur chacune des deux poulies d'entraînement : c'est sur ces freins mécaniques que la sécurité est concentrée. Le troisième motoréducteur est quant à lui utilisé en secours. Un moteur thermique supplémentaire servirait à l'évacuation des passagers en cas de coupure de réseau électrique. MF



Chaque vanne automatique installée en abri pour alimenter un canon à neige, dispose d'un module électronique de mesure de pressions et de températures d'air et d'eau, et de dialogue avec l'ordinateur.

assurer le suivi des opérations de maintenance. » Carl Master est ainsi appelé à gérer un budget de maintenance (hors main d'œuvre) de 6 M€. Le système informatique associé est réparti entre trois sites à Chambéry, Mottaret et Courchevel, raccordés à 128 Kbit/s par deux lignes spécialisées Transfix de France Telecom, à un routeur central installé à Courchevel. Chaque site comporte un serveur de messagerie et au moins un réseau à fibres optiques. Les applications administratives sont logées à Chambéry sur deux serveurs Oracle respectivement pour la paie et pour la comptabilité. Des applications qui sont distribuées par un serveur Metaframe. Le serveur de la bureautique et de la messagerie des fichiers est installé au Mottaret, là se trouve également un réseau informatique spécifique pour les 15 caisses. Le site central, à Courchevel, se divise en deux ramifications : Courchevel 1850 qui loge des serveurs, et Courchevel 1350 relié par un intranet via l'ADSL. Le premier site renferme deux serveurs en base Oracle, l'un pour la GMAO et la gestion du stock, l'autre pour le pointage (gestion de présence). Ce bel ensemble compte finalement 78 postes de travail (des PC), 53 caisses, 9 serveurs informatiques, autorisant le raccordement de 73 utilisateurs simultanés. ■

Marc Ferretti

sent que rarement, ou qui coûtent cher (tel moteur à 21000 €, tel treuil équipé de 1000 m de câble à 4500 €) donnent lieu à des commandes directes de remplacement. » On a procédé par la suite à des extensions, d'abord pour les achats des autres services du site de Mottaret, puis, à partir de l'an 2000, pour la gestion des achats et des stocks de l'ensemble des magasins et garages de l'entreprise. Le module « Travaux » a été implémenté en 2002 pour l'entretien des remontées mécaniques.

« Nous voulions harmoniser les outils de gestion de la maintenance, pouvoir planifier les opérations de maintenance, rationaliser la gestion des ressources, assurer la traçabilité des opérations. » Une étape supplémentaire a été franchie en 2003 avec le descriptif détaillé des opérations d'entretien annuel, appareil par appareil, en tenant compte de la réglementation. L'étape suivante,

pour la saison 2004-2005, vise à pérenniser les développements antérieurs, intégrer progressivement les opérations d'entretien pluriannuel et enregistrer toutes les opérations ponctuelles importantes réalisées en été comme en hiver : traçabilité avant tout...

« Nous avons des projets à plus long terme, comme l'extension de la GMAO aux autres matériels : 57 véhicules, 34 chenillettes, 30 engins de travaux publics, les 4 usines à neige, mais aussi établir un tableau de bord annuel détaillé pour

Intervention sur le moteur d'un véhicule à chenilles.



Logiciel de GMAO CARL Source

Profitez d'une GMAO adaptée à votre secteur d'activité

Industrie

Logiciel de GMAO pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique, aéronautique, automobile...

[CARL Source Factory](#)

Immobilier

Logiciel de Gestion technique du patrimoine immobilier, des infrastructures et réseaux des entreprises du secteur tertiaire.

[CARL Source Facility](#)

Santé

Logiciel de GMAO pour le secteur de la santé et la gestion des équipements biomédicaux.

[CARL Source Santé](#)

Transport

Logiciel de GMAO pour le Transport et les flottes de véhicules : métros, bus, tramways, engins, camions...

[CARL Source Transport](#)

Collectivités et Administrations

GMAO et GTP pour les collectivités territoriales et administrations.

[CARL Source City](#)

Paroles d'experts
en GMAO

FAQ
Nos réponses à vos questions
les plus fréquentes sur la GMAO

Success Stories

Découvrez les témoignages des utilisateurs de nos logiciels de GMAO

Renault Trucks



[Découvrir la Success Story](#)

Les îles Paul Ricard



[Découvrir la Success Story](#)

ArcelorMittal SSC



[Découvrir la Success Story](#)

Vous souhaitez plus de renseignements sur nos solutions de GMAO ?

[Demander une documentation](#)



www.carl-berger-levrault.fr