

Du SIG et des dameuses

Le travail de damage dans les stations de ski est une activité essentiellement nocturne.

Le travail de damage des pistes est essentiel à la bonne marche des stations de ski : préparation des pistes, prévention des avalanches. Pouvoir suivre le trajet des dameuses est un outil de travail précieux pour le directeur des pistes qui peut ainsi connaître la façon de travailler des chauffeurs, et prouver, en cas de litige, que le travail a bien été effectué.

Pour qui pratique le ski, de piste ou de fond, nul n'ignore l'importance du damage : en tassant la neige et en aplatissant les bosses, la dameuse prépare la piste et remonte la neige que les skieurs ont emporté

en aval durant la journée. Pour des raisons évidentes de sécurité, le travail de damage ne peut s'effectuer durant les heures d'ouverture du domaine skiable : les chauffeurs opèrent donc au crépuscule ou en pleine nuit.

en cas de besoin, que le travail de damage avait bien eu lieu, ni d'analyser la façon de travailler des différents chauffeurs. Depuis décembre 2003, c'est chose faite : grâce à une installation embarquée signée Sirap, en partenariat avec le consultant grenoblois Matthieu Gillet, les trajectoires des engins sont, sortie après sortie, enregistrées puis versées sur un serveur central.

Pour cela, pas de mystère. Sirap a équipé l'habitacle d'un PC embarqué durci (qui tient dans la « boîte à gants ») relié, d'une part, à un écran LCD (placé du côté conducteur) et, d'autre part, à un récepteur GPS OEM qui prend place au-dessus de l'habitacle. « Une technologie très simple, très facile à mettre en œuvre puisque le chauffeur, une fois la clef de contact mise et le moteur démarré, a juste à appuyer sur le bouton marche/arrêt du PC et l'enregistrement débute

Michel Frison-Roche, directeur d'exploitation de la station des Saisies, à gauche, en compagnie d'Emmanuel Gros de chez Sirap, au centre, et de Matthieu Gillet.



Aux Saisies, station savoyarde du Beaufortin qui s'enorgueillit de damer chaque soir l'intégralité de son domaine alpin et nordique (soit environ 200 km de pistes), les responsables de l'exploitation sont particulièrement conscients de l'importance de l'opération. Or, jusqu'ici, ils n'avaient aucun moyen de prouver,



Editop Mobile Traçage d'opérations et Guidage de véhicules en temps réel

Editop Mobile® permet au pilote de visualiser à tout moment sa position grâce au GPS :

- ➔ plus d'efficacité
- ➔ plus de sécurité
- ➔ meilleur suivi des chantiers

Solutions robustes pour tous
les professionnels qui ont besoin
d'utiliser leur SIG sur le terrain

- ➔ Tablettes PC mobiles endurcies
- ➔ Systèmes embarqués sur mesures



Editop en mode Licences
Flottantes

- ➔ Utilisez votre SIG depuis n'importe quel poste de votre réseau

SIRAP
au top du SIG

SIRAP

Z.A Paul Louis Hérault
B.P. 253 - 26106 ROMANS Cedex
Tél. : 04 75 72 84 10
Web : <http://www.sirap.fr>
Email : info@sirap.fr



SIRAP
Vos Solutions SIG



Le PC embarqué à bord de la dameuse tient dans la « boîte à gants », un écran LCD de contrôle étant placé côté conducteur.

tout seul », explique Emmanuel Gros, ingénieur d'application chez Sirap. Dans la version suivante, munie d'une version de Windows embarqué et d'un déport de la mise en route, il sera possible de tout lancer

avérés moins robustes qu'annoncés par le constructeur. À tel point que l'éditeur envisage, sur la version suivante du système, de substituer le disque dur par de la mémoire Flash, ce qui permettra de gagner en poids,

en encombrement et surtout en fiabilité. Côté GPS, aucun problème de recensé, la topographie de la station, bien dégagée, permettant une réception optimale, même dans les passages les plus encaissés.

À l'heure actuelle, le système n'assure pas le guidage de la dameuse : « C'est inutile, précise Michel Frison-Roche, chef

d'exploitation de la régie des Saisies, en Savoie, *chez nous, chaque chauffeur parcourt toujours les mêmes pistes, ils connaissent leurs domaines par cœur. En revanche, nous allons certainement saisir l'emplacement de ponctuels, comme les canons à neige, pour leur permettre de se localiser si jamais, par mauvais temps, ils manquent de visibilité.* »

à partir de la clef de contact ; cependant, nous sommes un peu réticents vis-à-vis d'un tel automatisme, qui fait un peu mouchard. »

Naturellement, les conditions de travail relativement difficiles imposent un choix matériel précis, et Sirap a déjà dû changer un certain nombre de disques durs qui s'étaient

Même en plein jour, le contraste de l'écran demeure suffisant pour distinguer le parcours de l'engin (ici, en mauve).



« Nous avons volontairement simplifié la représentation cartographique, enchaîne Emmanuel Gros. Au départ, nous avions prévu d'afficher une orthophotographie en arrière plan, mais nous avons renoncé, car cela ôtait tout contraste à l'écran, et rendait l'affichage inexploitable. »

Une fois son parcours effectué, la dameuse rentrée au garage, le chauffeur insère sa clef USB dans le connecteur face avant du PC embarqué. Une application particulière présente sur la clef et sur le PC (dénommée « le Sboober », une création de la société Iccad) se lance automatiquement : elle commence par identifier le chauffeur, puis transfère les points GPS vers la clef ; cette opération terminée, le PC s'éteint de lui-même.

Côté poste serveur, c'est une application métier particulière, baptisée Antarès, développée par Matthieu Gillet, qui gère la récupération des « trajectoires ». Outre le chemin, le chauffeur saisit des paramètres mécaniques relatifs au matériel (temps de fonctionnement, plein d'essence, etc.) sur un écran tactile. Le logiciel enregistre en outre la date et le nom du chauffeur. En différé, sur un PC équipé de la version « standard » du logiciel, il est possible de « rejouer » le parcours de damage en accéléré dans une fenêtre en (x, y) : « L'intérêt de cette application, explique Benoît Schroo, responsable du damage, est de pouvoir analyser comment les chauffeurs travaillent. Particulièrement dans le cadre de certaines mesures de sécurité, comme l'usage de treuils dans les pentes les plus sévères. Dans un deuxième temps, le logiciel analyse le temps passé en piste et hors-piste, et peut nous aider à optimiser les parcours – et donc à gagner du temps. » Pour l'instant, la représentation demeure planaire,



Désormais, à côté des fiches traditionnelles, chaque conducteur possède sa propre clef USB.

mais, grâce à un partenariat avec la société méditerranéenne Space Eyes, l'affichage devrait s'enrichir d'une composante tridimensionnelle.

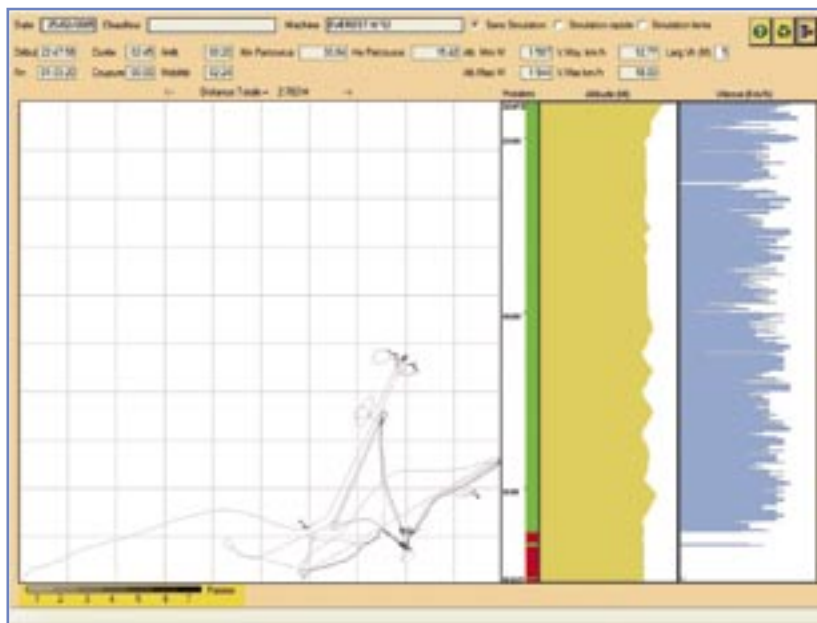
Dans un avenir plus ou moins proche, le système GPS des dameuses pourrait, soit en exploitant une station DGPS, soit par post-correction, soit encore en utilisant le futur réseau Teria des géomètres experts, mesurer l'altitude du véhicule par rapport au sol et en déduire, tout au long de son parcours, l'épaisseur du manteau neigeux. Une indication importante, particulièrement pour détecter les hétérogénéités cachées, et régulariser le manteau en apportant de la neige aux endroits de fonte préférentielle : « C'est intéressant, reconnaît Michel Frison-Roche, mais cela viendra en plus de la connaissance que nous possédons déjà des faiblesses du domaine. Beaucoup de possibilités s'ouvrent devant nous ; mais nous demeurons prudents : il ne nous semble pas opportun de passer trop rapidement d'un état zéro au tout informatique. Il faut laisser aux gens le temps de s'adapter, de s'approprier la technologie, après quoi ils proposent d'eux-mêmes des améliorations ; par exemple, pouvoir savoir en temps réel où se trouvent les autres dameuses. »

Un SIG en cours de constitution

L'application de suivi des dameuses fait partie d'un projet plus général de développement du SIG de la station. Celui-ci est réalisé sous le logiciel GeoConcept : « Une preuve, souligne Emmanuel Gros, que l'interopérabilité entre les logiciels fonctionne bien ! » Pour l'instant, le stagiaire responsable de la géomatique, Mickaël Rochon-Reguet, constitue les couches de données : si le cadastre (des quatre communes qui se partagent le domaine skiable, seul un, celui d'Hauteluce, était numérisé ; les autres sont en cours, sauf celui de la commune la moins peuplée, Cohennoz), un fond Scan 25, les emprises du PIDA, l'orthopho-

tographie ont été récupérés d'études antérieures menées par le cabinet grenoblois spécialisé Orodia (voir *Géomatique Expert* n°20/21), ainsi que les courbes de niveau, il n'existe pas encore de véritable MNT. Et les responsables, pour des raisons tarifaires, n'ont pas l'intention de faire appel aux services de la RGD des pays de Savoie.

délimitent l'emprise des pistes (les « balises » désignent les panneaux numérotés plantés plus ou moins régulièrement le long des pistes) ; linéaires : remontées mécaniques (qui, pour l'instant, ont été saisies uniquement en traçant une ligne droite entre les extrémités), lignes à haute-tension, réseaux d'assainissement ; surfaciques : emprise des pistes, bassins de stockage



L'application Antarès conçue par Matthieu Gillet permet d'une part de récupérer le chemin parcouru par les dameuses, d'autre part de dérouler ce parcours sur un diagramme planimétrique.



Partant de cette base jugée suffisante, il a fallu constituer l'ensemble des couches importantes : ponctuelles, notamment l'emplacement des canons à neige, les postes de secours, l'emplacement des jalons et des balises qui

d'eau pour les canons, voirie, espaces boisés, bâti, espaces réservés aux scooters, etc. Tous ces éléments supplémentaires ont été soigneusement relevés au GPS de précision pendant l'automne.



Le SIG de la station stocke un grand nombre de couches de données relatives soit à la topographie (voirie, altimétrie), soit au foncier (cadastre, remontées), soit à la gestion des pistes proprement dite (emprises des pistes, jalonnement, pente, position des canons, etc.).



À l'heure actuelle, la phase d'intégration s'achève, et les perspectives d'utilisation du SIG sont encore un peu floues : étude du cadastre pour déterminer les propriétaires concernés par de nouvelles implantations ou de nouvelles pistes ?

Avec un MNT, possibilité de modéliser la pente pour connaître la déclivité moyenne (et donc la couleur) de pistes, en déduire des paramètres d'ensoleillement, donc de température, donc de vitesse de fonte, suivant leur orientation ? Études de situation préalables à la pose de nouveaux canons (« *Même si, là encore, continue Michel Frison-Roche, l'expérience terrain compte avant tout...* ») ou de nouvelles remontées (vents, nivologie, etc.) ? Calculs d'intervisibilité ? Optimisation de la sectorisation des secours ? Visite virtuelle du domaine ? Production cartographique ? Étude de la répartition des flux de skieurs au cours de la journée, etc.

Les applications ne manquent pas. Peut-être parmi les premières réalisations, des statistiques sur les accidents. Un travail à double but : identifier les endroits réellement dangereux (et ainsi pouvoir les « traiter »), et, inversement, prouver que des passages réputés périlleux ne le sont pas en réalité.

L'utilisation des SIG offre aux gestionnaires de domaines skiables de nombreuses perspectives en terme d'études, de synthèse, de communication. C'est malheureusement souvent le côté humain qui pêche, car il est difficile de convaincre les gestionnaires financiers de l'utilité d'un géomaticien à plein temps dans une entreprise essentiellement dédiée au travail de terrain. Mais l'idée fait son chemin, flocon après flocon... ■

Mickaël Rochon-Reguet s'occupe du SIG central de la station des Saisies.