

températures s'est intéressé aux accumulations de neige et au déneigement et, plus particulièrement, à l'influence de la conception des voies de communication dans le cas des systèmes de transport en surface à grande vitesse. Parmi les différents systèmes qui ont été proposés, deux d'entre eux ont fait l'objet du plus grand effort de recherche et de développement dans le monde entier; il s'agit du véhicule à coussin d'air sur rails et du véhicule à suspension magnétique, tous les deux propulsés par des moteurs à induction linéaire. Ces deux systèmes nécessitent des voies d'un type semblable et plusieurs variations de ces voies ont été proposées. Le laboratoire des basses températures a étudié l'enneigement sur ces différentes voies en vue de faciliter la sélection pour le Canada. M. Ringer a ajouté: "A Uplands, nous utilisons différentes sections de voies sur lesquelles la neige s'accumule tout le long de l'hiver. Nous avons vu très rapidement que certaines de ces voies étaient nettement à éliminer du point de vue des accumulations de neige." La section de voie en T inversé utilisée en France et en Allemagne pour les véhicules à coussin d'air et pour les véhicules à suspension magnétique s'est révélée tout à fait inadéquate pour le Canada; les voies en forme de chenal très répandues pour les véhicules expérimentaux des États-Unis n'ont pas donné de bien meilleurs résultats. M. Ringer a remarqué: "La voie la plus satisfaisante a été celle qui est constituée d'une poutre caisson rectangulaire simple car c'est ce type de voie sur lequel les accumulations de neige sont les plus faibles."

Toutefois, ce dernier type de voie ne permet pas d'éliminer complètement l'accumulation et le déneigement constitue un autre aspect du programme du laboratoire des basses températures. Les équipements de déneigement traditionnels comme les charriages ou les souffleuses sont limités car ils ne peuvent être utilisés à des vitesses dépassant 60 miles/heure (100 km/h). M. Ringer nous a expliqué: "Il n'est évidemment pas possible de se servir de machines de déneigement à 60 miles/heure au milieu de véhicules se déplaçant à 150 ou 250 miles/heure (240 à 400 km/h), ces vitesses étant celles qui nous intéressent en matière de véhicules à coussin d'air ou de systèmes "maglev". Si nous voulons des véhicules qui se déplacent plus rapidement il est nécessaire également que les équipements de déneigement en fassent autant."

L'attention des chercheurs s'est alors portée sur des méthodes n'impliquant aucun contact physique pour dégager la neige et qui seraient utilisables aux très grandes vitesses. Il s'agit de jets d'air car on a trouvé que, pour la plupart des conditions d'enneigement, même des jets d'air à faible vitesse peuvent souffler de grandes quantités de neige très efficacement. Toutefois, les problèmes sont apparus lorsque l'on s'est attaqué à ce que l'on appelle "la neige entièrement frittée", c'est-à-dire celle dont les flocons sont très liés les uns aux autres et collants; dans ce cas il faut résoudre un problème difficile si l'on veut arriver à disposer d'un équipement valable de déneigement à grande vitesse.

Au cours de ces études, on a abordé un travail intéressant, à savoir le soufflage de la neige par jets, travail qui a conduit les chercheurs du laboratoire à un développement qui pourrait bien être d'importance considérable pour les chemins de fer canadiens. Si les aiguillages des voies ferrées ne sont pas déneigés, il ne peuvent pas bien fonctionner car même une très petite quantité de neige est suffisante pour empêcher l'aiguille de se coller parfaitement sur le contre-aiguille. Dans le cas des chemins de fer canadiens qui utilisent beaucoup les voies uniques, ce qui signifie que l'on se sert beaucoup de voies de garage, le mauvais fonctionnement d'un seul aiguillage peut causer des perturbations importantes. Jusqu'à maintenant, on s'est servi traditionnellement de réchauffeurs à flamme ou à convection forcée pour protéger thermiquement les aiguillages. Il y a quelques années, le

laboratoire des basses températures avait conçu un réchauffeur utilisant un pulsoréacteur. Les réchauffeurs fonctionnent adéquatement dans les conditions prévues mais, si ces conditions deviennent un peu plus mauvaises, ces réchauffeurs présentent des inconvénients sérieux. Tout d'abord, ils peuvent mettre le feu aux traverses, ce qui détruit l'aiguillage; ils peuvent aussi s'arrêter dès que la neige est fondue ce qui fait que le déneigement est inutile si l'eau gèle aussitôt faute d'écoulement; dans ce dernier cas l'aiguillage est encore plus difficile à débloquer qu'auparavant; finalement, tous les systèmes thermiques ont l'inconvénient de réchauffer le ballast gelé qui, alors, devient "mou" et qui s'enfoncé d'un pouce environ après le passage des trains ce qui oblige de le recalculer pour ramener la voie à la hauteur normale.

M. Ringer nous a dit: "La réponse ultime de ce problème est de concevoir un type d'aiguillage qui ne sera pas vulnérable en raison des accumulations de neige ou du blocage par la glace. Dans cette division, nous étudions deux concepts qui sont au stade du prototype et qui, en principe, peuvent fournir des réponses à long terme. Une solution immédiate pour protéger les aiguillages traditionnels est nécessaire." Au cours de travaux sur le dégagement des neiges à l'aide de jets d'air on a remarqué que la neige soufflée peut se déplacer sur de longues distances. Les chercheurs ont donc été conduits à se demander s'il serait possible de se servir des jets d'air pour défléchir la neige dans sa chute et l'éloigner des aiguillages. Une telle idée a conduit à un système qui est basé sur la "lame" d'air soufflé, horizontale et permanente, au-dessus des rails de l'aiguillage, pour les protéger de la neige. Ainsi, la neige serait soudainement déviée dans sa chute et éloignée des rails où il n'y aura plus d'accumulation.

Le système développé était relativement simple; il comprenait une entrée d'air, un ventilateur et deux conduites placées entre les rails des aiguillages et parallèles aux rails. Tout le long de chacune de ces conduites on a aménagé une fente de profil bien étudié et grâce à laquelle une lame d'air s'échappait à grande vitesse (environ 150 miles/heure ou 240 km/h) au-dessus de chaque rail. Le système, sous la forme d'un prototype, a été essayé pendant trois hivers durant lesquels il est tombé un total de 267 pouces (6,8 m) de neige. Le système n'a pas eu de panne. Deux prototypes de ce système ont été installés sur des aiguillages de la principale gare de triage de Montréal et ils ont donné satisfaction tout le long d'un hiver. M. Ringer nous a dit: "Vous vous souvenez sans doute d'une tempête plutôt sévère durant la première semaine d'avril cette année. Eh bien, la tempête de Montréal a été beaucoup plus sévère qu'à Ottawa car les vents étaient plus violents et ils ont atteint de 40 à 60 miles/heure (65 à 100 km/h) alors que la chute de neige a été de 12 pouces, c'est-à-dire d'environ 30 cm. Cette gare a été si sérieusement affectée qu'il a fallu la fermer. A la fin de la tempête, les seules installations qui fonctionnaient toujours étaient les deux aiguillages protégés par ces lames d'air. Tous les autres aiguillages, au nombre d'environ une centaine, étaient inutilisables."

Un autre avantage de ce système de protection des aiguillages se trouve dans sa faible consommation énergétique. Les réchauffeurs traditionnels peuvent utiliser jusqu'à 250 000 BTU/h alors que les systèmes à lame d'air soufflé n'utilisent que 5 kW soit l'équivalent thermique d'environ 65 000 BTU/h (on suppose que ces kilowatts proviennent d'une centrale électrique alimentée en combustibles fossiles).

La mise au point de ce système par le laboratoire des basses températures du Conseil national de recherches est un exemple mettant en évidence comment un programme de recherche à long terme peut conduire à la solution d'un problème de notre temps. □

Texte français: Louis-Georges Desternes