

### INTRODUCTION

La performance de différents abrasifs a été évaluée en laboratoire au moyen de l'essai au pendule SRT (*Skid Resistance Tester*) et d'un essai expérimental utilisant un demi-pneu. Cette étude s'intègre à un projet plus vaste visant à optimiser le taux d'application des abrasifs, leur granularité et leurs caractéristiques de fabrication.

### MATÉRIAUX UTILISÉS

Un abrasif est un matériau granulaire d'origine minérale composé de particules concassées ou non (pierre, gravier, sable, certains produits industriels). Les abrasifs évalués proviennent de six sources et ont été utilisés par le MTQ pendant la saison hivernale 1993-1994. Les matériaux A et C sont constitués de sable naturel tamisé, majoritairement composé de particules de quartz et de feldspath (sable du bouclier canadien) et contenant respectivement 0,3 % et 0,8 % de NaCl. Le matériau B est une pierre concassée provenant d'une carrière de dolomie des basses terres du Saint-Laurent. L'échantillon D est un mélange de sable tamisé du bouclier canadien et de criblure de calcaire des basses terres, et contenant 2,5 % de NaCl. Le matériau E est du verre recyclé concassé. Le matériau F est un gravier granitique dans lequel on retrouve près de 60 % de particules concassées.

Trois granularités ont été préparées pour chaque type d'abrasif (tableau suivant). La granularité 2 se situe à l'intérieur du fuseau de spécification AB-10 du Ministère. La granularité 1, hors fuseau, comprend davantage de petites particules. La granularité 3, proche du fuseau AB 5, comprend davantage de grosses particules.

Tamis (mm)	10	8	5	2,5	1,6	1,25	0,630	0,315	0,160	0,080
1	100		96	91	87	83	69	42	17	5
2		100	94	79	71	64	41	18	7	3
3		100	85	50	35	25	10	4	2	1

### ESSAIS RÉALISÉS

L'essai au pendule SRT a été réalisé selon la norme ASTM 303 83 et la norme française NF P 18-578. Cet essai consiste à laisser tomber un pendule, muni à son extrémité d'un patin de caoutchouc, qui frotte sur une surface dont on désire évaluer la rugosité. Celle-ci est représentée par une valeur qui s'apparente à un coefficient de frottement appelée « valeur BPN » (*British Pendulum Number*). La procédure d'essai se résume à mesurer la rugosité de la surface glacée propre sans abrasif, puis à épandre uniformément l'abrasif et à mesurer la rugosité de la surface avec abrasif. La surface soumise à l'essai est de 150 cm<sup>2</sup>. Les essais au pendule ont été effectués dans une chambre froide à température ambiante de 16°C à 19 °C. Des taux d'application de 250 g/m<sup>2</sup> et de 500 g/m<sup>2</sup> ont été utilisés. En

prenant en considération une largeur d'épandage moyenne de 3 mètres au centre de la chaussée, ces taux d'application équivalent respectivement à 750 kg/km et 1 500 kg/km. Au Québec, le taux d'application des abrasifs peut varier entre 300 kg/km et 600 kg/km, selon les conditions de la chaussée. Pour se rapprocher davantage des taux d'application effectivement épandus sur les routes, on a développé l'essai du demi-pneu pour mesurer un coefficient de frottement sur une grande surface d'épandage. L'appareil fabriqué est constitué d'un segment de pneu relié à un tensiomètre, préalablement étalonné. Du mortier a été coulé à l'intérieur du demi-pneu pour en augmenter la masse et pour en abaisser le centre de gravité. Le principe de l'essai consiste à mesurer la force nécessaire pour déplacer le pneu à vitesse constante sur une surface horizontale glacée et recouverte d'abrasif. Le coefficient de frottement est égal à la force divisée par le poids du pneu. La procédure d'essai est similaire à celle du pendule SRT: le coefficient est d'abord mesuré sur la surface glacée propre, puis sur la surface glacée recouverte uniformément d'abrasif. Les essais ont été réalisés à l'extérieur, à une température moyenne de -8 °C, à des taux d'application de 125, 250 et 500 g/m<sup>2</sup> (soit 375, 750 et 1500 kg/km).

### PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les résultats des essais sont exprimés selon le rapport de performance RP, défini par le rapport entre les coefficients de frottement avec et sans abrasif mesurés à la même température. Le rapport mesuré sur la glace propre est donc RP = 1. Ces résultats sont présentés aux figures 1 à 5, en fonction du coefficient d'écoulement des six abrasifs testés (A, B, C, D, E, F), pour les trois granulométries adoptées (1, 2, 3), pour les deux taux d'application du pendule SRT (250 et 500 g/m<sup>2</sup>) et pour les trois taux d'application du demi-pneu (125, 250 et 500 g/m<sup>2</sup>).

La performance générale dans le cas du pendule (figures 1 et 2) est plus élevée à 500 g/m<sup>2</sup> qu'à 250 g/m<sup>2</sup>. Aucun matériau ne se démarque des autres, peu importe le taux d'application et quel que soit le coefficient d'écoulement, à l'exception du verre, qui a une granulométrie grossière et qui est épandu à 500 g/m<sup>2</sup>. Les valeurs RP au taux d'application faible (250 g/m<sup>2</sup>) sont meilleures pour la granularité 1 (plus fine) que pour la granularité 3 (plus grossière). L'abrasif D n'offre pas une meilleure performance, probablement en raison de la faible efficacité du sel à basse température.

Les figures 3, 4 et 5 (demi-pneu) indiquent une meilleure performance des abrasifs à un faible taux d'application, contrairement au pendule. Les valeurs RP sont plus élevées. Ces différences entre les deux essais peuvent être dues à la différence de surface d'épandage. Comme pour le pendule, aucun matériau ne se démarque les uns des autres, à l'exception de l'abrasif D pour la granularité 1, dont la

teneur en sel a fait fondre la glace à -8 °C. Le matériau C, contenant une faible proportion de sel, s'est avéré relativement efficace à fort taux d'application. La valeur RP relativement élevée de l'abrasif F semble due à la présence de particules concassées cubiques. La valeur du matériau B, ayant pourtant le plus fort coefficient d'écoulement, mais contenant des particules plates et allongées, se situe dans la moyenne, tout comme celle du verre concassé E.

Aux faibles taux d'application (125 et 250 g/m<sup>2</sup>), la performance des abrasifs dans le cas du demi-pneu est similaire à celle obtenue dans le cas du demi-pneu est similaire à celle obtenue dans le cas du pendule : la granularité 1 (plus fine) est plus performante que la granularité 2, qui est elle-même plus performante que la granularité 3 (plus grossière).

## CONCLUSION

Les essais réalisés n'ont pas permis de distinguer les différents types d'abrasifs. Au contraire, cette étude montre que les matériaux testés sont relativement équivalents. La performance des abrasifs est davantage liée à la granularité qu'au type de matériau. À faible taux d'application, les abrasifs plus fins se comportent mieux que les abrasifs plus grossiers. Les faibles taux d'application semblent préférables aux taux d'application élevés. Le verre recyclé concassé présente une performance moyenne équivalente à celle des autres types d'abrasifs.

Il n'apparaît pas justifié de modifier les spécifications sur les matériaux, les taux d'application et les méthodes actuelles de travail, qui sont le fruit de plusieurs années d'expérience pratique.

## RÉFÉRENCE :

Plamondon, M. *Guide technique sur les opérations de déneigement et de déglacage*, ministère des Transports du Québec, 1991.

## RESPONSABLES :

Claude Robert, ing. M.Sc.  
Gaétan Lefebvre, tech.  
Service des matériaux de chaussées

## DIRECTEUR :

Pierre La Fontaine, ing.

Fig. 1 : pendule SRT - 250 g/m<sup>2</sup>

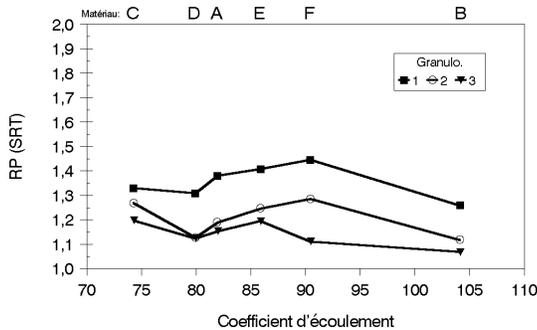


Fig. 2 : pendule SRT - 500 g/m<sup>2</sup>

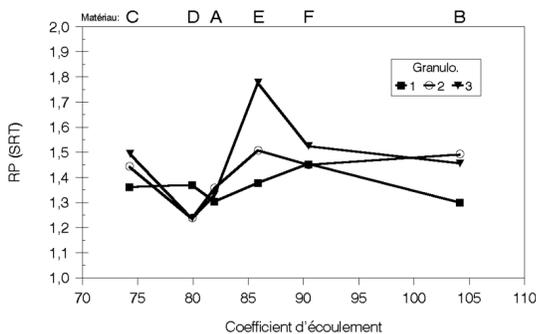


Fig. 3 : demi-pneu - 125 g/m<sup>2</sup>

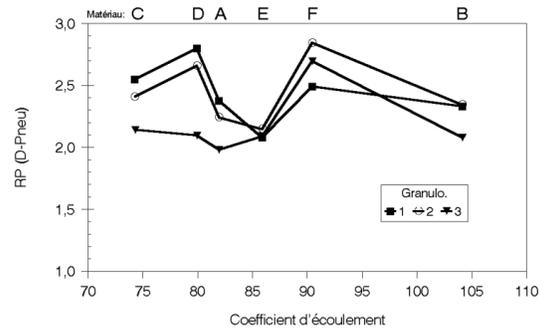


Fig. 4 : demi-pneu - 250 g/m<sup>2</sup>

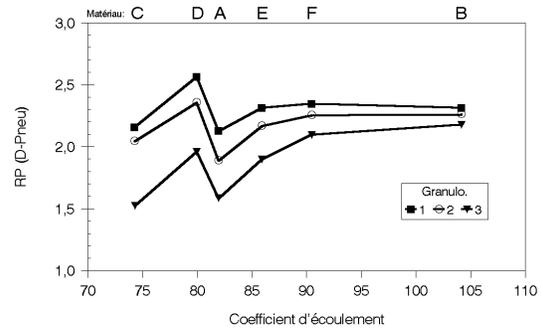


Fig. 5 : demi-pneu - 500 g/m<sup>2</sup>

