

MEILLEURES PRATIQUES POUR L'UTILISATION ET L'ENTREPOSAGE DES ABAT-POUSSIÈRES AU CHLORE

Le présent document présente une synthèse des meilleures pratiques d'utilisation et d'entreposage des abat-poussières au chlore, en particulier au chlorure de calcium et au chlorure de magnésium. Les deux formes de ces abat-poussières, la forme sèche et la forme liquide, sont abordées ici. Cette synthèse se veut un guide à l'intention des organismes gouvernementaux qui confient l'application des abat-poussières aux entreprises et organismes qui appliquent les abat-poussières au chlore. Elle n'est aucunement prescriptive, mais doit être utilisée de concert avec la législation et les manuels, les directives et les procédures des divers services de voirie et suivant les conseils des fournisseurs d'abat-poussières au chlore. Les organismes qui consultent le document doivent tenir compte de leur situation particulière pour décider quelles sont, parmi les méthodes décrites ci-dessous, celles qu'ils doivent mettre en œuvre.

INTRODUCTION

Les deux principales sources d'émissions de particules au Canada sont la poussière provenant des routes revêtues et celle provenant des routes non revêtues. En outre, ces sources contribuent fortement aux émissions de PM₁₀ et de PM_{2,5} au Canada (matières particulaires de moins de 10 microns et de moins de 2,5 microns de diamètre). Les émissions de poussière de route ont des conséquences néfastes sur la santé humaine et l'environnement, outre qu'elles réduisent la visibilité et diminuent la valeur des biens.

Il existe de nombreuses façons de limiter le poussierage des routes, comme appliquer des abat-poussières, végétaliser les abords, revêtir la chaussée, etc. Les deux abat-poussières les plus utilisés sont le chlorure de calcium et le chlorure de magnésium. Ces chlorures ont un effet dessicatif : ils absorbent l'humidité de l'air, ce qui garde la surface de la route humide et limite le soulèvement des poussières.

En plus de limiter les émissions de poussière de route, les abat-poussières au chlore comportent d'autres avantages, par exemple :

- Les abat-poussières maintiennent une forte proportion de particules fines dans la couche supérieure de la route. Lorsque ces éléments fins disparaissent, le gravier perd de sa cohésion : la surface de la route ondule et la résistance au dérapage diminue. Il faut donc recharger la route en gravier à forte teneur en particules fines, une opération souvent très coûteuse.
- Le maintien d'une forte proportion de particules fines en surface aide en outre à garder les pierres que contient le gravier noyées dans la masse. Ainsi, les pierres ne sont pas rejetées sur le côté, ni en dehors de la route, et la quantité de gravier à remplacer s'en trouve réduite.

- Les routes à surface compacte et stable ont moins besoin de nivelage que les autres, ce qui limite les dépenses d'équipement et de main-d'œuvre.

Bien que les abat-poussières au chlore comportent de nombreux avantages, leur trop grande utilisation ou une mauvaise application risquent d'avoir des effets nocifs sur l'environnement. C'est pourquoi les services de voirie et les entreprises qui appliquent les abat-poussières prennent des dispositions pour mettre en œuvre les meilleures pratiques de gestion. Le présent document vise à aider ces organismes à maximiser l'efficacité des abat-poussières au chlore et, par conséquent, à limiter leur rejet dans l'environnement.

Le document décrit les meilleures méthodes à appliquer pour l'utilisation et l'entreposage des abat-poussières au chlore. Ces pratiques, qui visent aussi bien le chlorure de calcium que le chlorure de magnésium, sont groupées selon les catégories d'activités suivantes :

- Préparation de la route avant l'application des abat-poussières au chlore;
- Application des abat-poussières au chlore;
- Entretien des routes non revêtues;
- Entreposage des abat-poussières au chlore.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
Préparation de la route avant l'application des abat-poussières au chlore	2
Application des abat-poussières au chlore	3
Entretien des routes non revêtues	6
Entreposage des abat-poussières au chlore	7
Tenue de registres et surveillance	9
Formation	9
Conclusion	10
Où trouver des renseignements supplémentaires	10



PRÉPARATION DE LA ROUTE AVANT L'APPLICATION DES ABAT-POUSSIÈRES AU CHLORE

Il est plus efficace et économique d'appliquer les abat-poussières au chlore sur des routes non revêtues qui sont déjà en bon état – convenablement bombées, bien égouttées, avec un mélange approprié de particules fines et de granulats et une surface bien compactée.

En veillant à ce que la couche de base soit correctement aménagée et en choisissant et appliquant un gravier aux caractéristiques les plus appropriées, on maximise l'efficacité de tout abat-poussière au chlore utilisé par la suite.

Dans la préparation de la surface de la route avant l'application d'un abat-poussière au chlore, il est prudent d'adopter les pratiques suivantes :

- Il faut réparer les portions instables de la route et du sol de fondation avec des matériaux compatibles. Nivelier la surface suffisamment pour éliminer les ornières, les nids de poule, les ondulations, les matériaux meubles superflus et les rigoles d'érosion, afin d'obtenir une surface dure. Établir un égouttement adéquat (bombement et pente transversale de type A), c'est-à-dire donner à la surface un bombement de 4 cm par mètre [$\frac{1}{2}$ pouce par pied]. À partir du sommet, la pente transversale doit être au minimum de 3 à 4 % et au maximum de 5 %.
- Pour obtenir les meilleurs résultats en matière de suppression des poussières et de stabilisation, il est conseillé de se guider sur le mélange granulométrique moyen. Le matériau utilisé doit être suffisamment humide pour pouvoir être compacté à la densité prévue par les concepteurs. Au besoin, incorporer des particules fines provenant de l'accotement dans le mélange. Il peut être nécessaire d'ajouter des granulats ou des particules fines humides pour assurer le degré voulu de compactage. On peut aussi utiliser de l'asphalte recyclée comme source de granulats si les particules fines sont en quantité suffisante. Ajouter les matériaux en couches, en les mélangeant aux matériaux déjà en place.
- Si la route n'est pas déjà recouverte de gravier de qualité, il faut la recharger en gravier avant d'y appliquer un abat-poussière. Il est extrêmement important de choisir et d'appliquer du gravier aux caractéristiques appropriées (normalement 16 ou 19 mm [$\frac{5}{8}$ ou $\frac{3}{4}$ de pouce]) sur une route non revêtue, afin de tirer le maximum des propriétés des abat-poussières au chlore.
- Autant que possible, utiliser du gravier fait de matières qui produisent le moins possible de poussière. Certains graviers calcaires peuvent émettre de grandes quantités de poussière, alors

que d'autres types de gravier contenant de l'argile très plastique qui leur confère une grande cohésion résistent bien au poussierage. Le gravier lui-même doit se composer d'un mélange granulométrique approprié, contenir une proportion adéquate de particules fines (de 8 à 10 %) et posséder une certaine plasticité.

- Les granulats doivent être répartis uniformément au moyen d'un camion muni d'une benne épandeuse ou d'une épandeuse mécanique. Il faut éviter de décharger les granulats sur la route. Si les matériaux sont placés en cordons, épandre à la niveleuse. Les matériaux de surface doivent comprendre une proportion de particules fines de 10 à 15 %, mais aucun gravier de diamètre supérieur à 25 mm [1 pouce]. Si la proportion de particules fines dépasse 25 %, la surface rendue trop étanche se gonflera sous l'effet du gel et se décompactera.
- L'emploi d'une couche dense de granulats permet une bonne rétention de l'humidité, ce qui limite l'émission de poussières. En général, les matériaux hautement transformés, composés de granulats durables et de forme appropriée, produisent moins de poussière, car ils sont plus faciles à lier et nécessitent moins de particules fines que les matériaux naturels. Pour augmenter la cohésion des matériaux à granulométrie irrégulière, on recommande l'ajout de matières argileuses.
- Sur les routes non revêtues où le gravier est trop propre, on peut appliquer de la poussière de pierre ou des particules fines d'argile. Cette technique atténuée considérablement le poussierage et réduit la quantité d'abat-poussière au chlore à appliquer.
- Ne pas compacter la route avant d'y appliquer l'abat-poussière au chlore.
- Comme les flaques d'eau sont la cause principale des nids de poule et de la détérioration de la couche de base, il faut reprofiler les accotements pour faciliter le ruissellement, nettoyer les fossés pour favoriser l'écoulement des eaux ainsi que nettoyer et réparer les ponceaux. Enlever toutes les bermes gazonnées et les autres herbes qui nuisent à l'écoulement des eaux.
- Avant l'application de l'abat-poussière au chlore, veiller à ce que des cordons de granulats soient placés des deux côtés de la route non revêtue. Ainsi, on évite le ruissellement du produit durant l'application ou en cas de rupture d'un tuyau de l'appareil d'épandage.
- Suivant les instructions du fabricant, on peut appliquer l'abat-poussière sur l'ancien revêtement et le mélanger à la nouvelle couche ou simplement l'appliquer à la surface. On peut aussi mélanger un abat-poussière au chlore au gravier de revêtement mis en dépôt.



APPLICATION DES ABAT-POUSSIÈRES AU CHLORE

Lorsque la route non revêtue est correctement préparée, on peut y appliquer un abat-poussière. Pour en appliquer le moins possible avec le meilleur résultat, il y a plusieurs facteurs à considérer. Voici une description des pratiques les plus efficaces pour appliquer les abat-poussières au chlore, groupées en trois catégories selon :

- Le moment de l'application;
- La quantité et la fréquence d'application;
- Les méthodes d'application.

Moment de l'application

- Idéalement, il faut commencer l'application à la fin du printemps, après les pluies saisonnières et avant que le sol de fondation et les matériaux de surface n'aient séché. Éviter d'appliquer un abat-poussière au chlore pendant ou juste avant une forte pluie ou si des averses sont prévues dans les 36 heures qui suivent. Un produit appliqué juste avant une averse risque d'être emporté par l'eau de pluie.
- Les abat-poussières au chlore sont le plus efficaces quand on les applique sur une route humide. L'efficacité est sensiblement moindre quand le produit est appliqué sur une route sèche. Si possible, procéder à l'application après une averse. Ainsi, les matériaux sont humides (ce qui facilite le mélange) et faciles à travailler. Une pluie fine peut aider l'application, à condition que l'eau ne ruisselle pas, mais qu'elle soit absorbée par le sol.
- Si la couche supérieure de la route n'est pas suffisamment humide, il faut l'arroser d'eau pour réduire la tension de surface, favoriser l'action capillaire qui permet une pénétration maximum de l'abat-poussière au chlore et assurer une application uniforme. Veiller à ce que l'eau d'arrosage ne contienne aucun contaminant qui pourrait nuire aux matériaux de remblai ou à l'environnement. Certains préconisent de saturer d'eau les 25 mm supérieurs de la route avant l'application. Si une couche de poussière s'est déjà formée, il faut niveler et arroser de nouveau. Si on applique un produit sous forme de flocons secs, il est recommandé de pulvériser de l'eau d'abord.
- En général, par temps frais ou humide, l'évaporation diminue et l'humidité de la surface de la route augmente, ce qui rend l'abat-poussière beaucoup plus efficace. Toutefois, il faut se méfier lorsque la température est inférieure à 4 °C. En effet, à forte concentration (p. ex. 42 %), le chlorure de calcium liquide peut

cristalliser par temps froid, au début du printemps par exemple, et rendre la chaussée extrêmement glissante. En cette saison, il faut appliquer des produits à teneur normale en chlorure de calcium (p. ex. 35 %).

- Par temps chaud et ensoleillé, pour éviter l'évaporation trop rapide de l'eau pulvérisée, il est préférable de procéder à l'application tôt le matin ou le soir.
- Au printemps, l'application doit se faire par étapes, selon la vitesse de séchage des routes. Les routes en zone bâtie, qui sont habituellement les plus sèches et où la circulation est la plus dense, doivent être traitées d'abord, pendant qu'elles renferment encore une certaine humidité. Les routes humides doivent être traitées en dernier.
- Les responsables des services de voirie doivent évaluer leurs routes afin de déterminer le taux et l'ordre d'application. Ils peuvent utiliser les données de comptage de la circulation pour déterminer quelles sont les routes les plus empruntées et celles où circulent le plus de camions, d'autobus scolaires et de machines agricoles. Les abat-poussières au chlore seront ensuite appliqués en fonction de ces données de circulation.
- Limiter l'utilisation de chlorures dans un rayon de 8 mètres d'un plan d'eau. Dans les zones où la nappe phréatique est peu profonde, il faut déterminer si d'importantes quantités de chlorures risquent de migrer jusqu'à celle-ci. Limiter l'utilisation de chlorures si des végétaux à faible tolérance au sel se trouvent à moins de 8 mètres de la zone d'application. Les végétaux à faible tolérance comprennent notamment diverses variétés d'aulne, de pruche, de mélèze, d'érable, de plantes d'ornement et de pin.
- Il faut éviter d'appliquer un abat-poussière au chlore à une couche profilée moins de deux semaines avant de revêtir la route. Ce type d'abat-poussière favorise la rétention d'humidité au niveau du profil, ce qui provoque le décollement du ciment bitumineux du matériau de revêtement.
- Lorsque l'humidité est à un niveau idéal, envisager la possibilité d'appliquer les abat-poussières en fin de semaine.
- Sur les surfaces réduites, utiliser des abat-poussières au chlore secs. Les sacs sont faciles à entreposer et l'application de matériaux secs nécessite de l'équipement moins spécialisé. Les abat-poussières au chlore liquides, moins coûteux et plus faciles à manipuler et à appliquer, conviennent mieux aux grandes surfaces.
- En cas de doute quant à la convenance du gravier, de l'équipement ou d'autres produits, on peut appliquer l'abat-poussière au chlore sur une section de route de 100 à 200 mètres. Ainsi, on déterminera l'efficacité de l'application avant d'entreprendre le travail à grande échelle.



Quantité et fréquence d'application

- Souvent, il faut procéder à plusieurs applications d'abat-poussière au chlore par année. Pour déterminer le taux d'application, il convient de

suivre les recommandations du fabricant. La table qui suit présente quelques exemples de taux d'application initial de chlorure de calcium et de chlorure de magnésium.

Comparaison de l'application et de la performance du chlorure de calcium et du chlorure de magnésium¹

Source	Application	Mécanisme fonctionnel	Performance : avantages	Performance : restrictions
Chlorure de calcium				
<p>Trois formes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Flocons type I, à 77% - 80% de pureté. ➤ Flocons type II, à 94% - 97% de pureté. ➤ Liquide en concentration de 35% à 38%. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Normalement, un ou deux traitements par année. <p><u>Flocons :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Application initiale: entre 0.5 et 1.1 kg/m². ➤ Application ordinaire: 0.9 kg/m². <p><u>Liquide :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Application initiale: solution de 35% à 38%, entre 0.9 à 1.6 l/m². ➤ Application subséquente : 1/2 à 1/3 de l'application initiale. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Capte l'humidité lorsque l'humidité relative est de 29% à 25°C ou de 20% à 38°C. ➤ Favorise le compactage. ➤ Une chaussée traitée au chlorure de calcium présente moins de risque de perte d'humidité et de densité lors des travaux de nivelage et de compactage. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Capte l'humidité de l'air. ➤ Abaisse le point de congélation et réduit ainsi le soulèvement par le gel et les effets des cycles gel/dégel. ➤ Augmente la densité du compactage des matériaux routiers. ➤ Efficacité continue après un nivelage. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Légèrement corrosif pour le métal et très corrosif pour l'aluminium et ses alliages. ➤ L'eau de pluie peut provoquer le lessivage des chlorures très solubles. ➤ La chaussée peut devenir glissante si la teneur en fines de la surface traitée est élevée.
Chlorure de magnésium				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Produit à partir de saumure naturelle. ➤ Sous-produit de la production de potasse. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Normalement, un à deux traitements par année. ➤ Application initiale: solution à 28 - 35%. ➤ Application ordinaire: 1.4 à 2.3 l/m². ➤ Application subséquente : 1/ 2 de l'application initiale. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Capte l'humidité lorsque le taux d'humidité relative est d'au moins 32%, peu importe la température. ➤ Plus efficace que le chlorure de calcium pour augmenter la tension superficielle, créant une couche de roulement très dure une fois sèche. Une chaussée traitée au chlorure de magnésium présente moins de risque de perte d'humidité et de densité lors des travaux de nivelage et de compactage. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Abaisse le taux d'évaporation de l'eau dans la chaussée. ➤ Réduit le soulèvement par le gel et les effets des cycles gel/ dégel. ➤ Augmente la densité du compactage des matériaux routiers, davantage que le chlorure de calcium. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Corrosif pour l'acier, mais il est possible d'y ajouter un inhibiteur. ➤ Les précipitations abondantes provoquent le lessivage à cause de la solubilité.

¹ Tableau basé sur le Guide national pour des infrastructures durables (InfraGuide) 2005. Dépoussiérage des routes non-revêtues, version 1.0. Octobre 2005. InfraGuide est un réseau national établi par le Conseil national de la recherche du Canada (CNRC), la Fédération canadienne des municipalités (FCM), Infrastructures Canada et l'Association canadienne des travaux publics. Pour des informations à jour, veuillez consulter leur site Internet au www.infraguide.ca



Méthodes d'application

- Les taux d'application augmentent en règle générale sur les routes non revêtues ayant la plus grande circulation. Ils devraient être plus forts lorsque l'humidité relative est peu élevée (p.ex. < 40 %) de même que lorsque la teneur en particules fines est basse (< 10 %).
- Traiter la route une seconde fois avant que le premier traitement ait perdu toute efficacité. Procéder à la seconde application à la fin de l'été ou au début de l'automne, si la première a été faite au printemps. Une seconde application à la fin de l'été empêche le poussierage pendant les mois d'automne et protège la route des gonflements dus au gel pendant l'hiver.
- Les abat-poussières au chlore liquides sont à privilégier, car ils offrent une meilleure assurance de distribution uniforme du produit chimique. On peut arroser les flocons pour obtenir un liquide. Cependant, les abat-poussières en flocons peuvent être étendus directement sur la surface non revêtue sans être d'abord mis en solution. Il faut alors faire particulièrement attention qu'il y a suffisamment d'humidité disponible. Habituellement on s'en assure en arrosant la surface non revêtue, avant ou après l'application de l'abat-poussière en flocons.
- Il faut s'assurer qu'il demeure un « résidu » suffisant du produit. Le résidu est la quantité de produit qui reste après l'évaporation de l'eau contenue dans le concentré et de l'eau utilisée pour diluer le produit avant son application. Le résidu est la partie du produit qui permet l'agglutination ou l'agglomération des particules ou les deux.
- Les meilleurs résultats sont obtenus lorsqu'il y a pénétration adéquate de l'abat-poussière liquide. La pénétration devrait être de l'ordre de 10 à 20 millimètres [3/8 à 3/4 de pouce]. Une bonne pénétration atténue la perte de l'abat-poussière par ruissellement de surface. Elle donne de la cohésion et assure la résistance au lessivage et au vieillissement.
- À cause du martèlement que subissent les chemins forestiers et les routes de mine, il est recommandé d'augmenter le taux d'application des abat-poussières au chlore par rapport au taux normal nécessaire. De plus, les agrégats peuvent être compactés plus fermement dans les courbes pour aider à maintenir les matériaux en place. Enfin, parce que les chauffeurs font souvent des virages et des demi-tours serrés dans les terrains de stationnement et encore plus dans les terminus de camions, le taux d'application normal des abat-poussières au chlore peut être augmenté à ces endroits.
- Il y a plusieurs façons d'appliquer les abat-poussières au chlore selon la largeur de la route et l'intensité de la circulation :
 - Un seul passage suffit au centre des routes étroites où l'intensité de circulation est faible.
 - Il faut deux passages avec un chevauchement de 2 mètres [6 pieds] sur les routes non revêtues plus larges (à trois voies). Ceci permet de mieux couvrir le centre de la route où la circulation, et donc la dégradation, double.
 - Il faut faire deux passages avec un léger chevauchement (30 cm [1 pied]) sur les routes de gravier à deux voies à plus forte intensité de circulation.
- La méthode d'application des abat-poussières au chlore variera selon qu'on désire une application avec mélange sur place ou une application topique par pulvérisation. On utilise des pulvérisateurs mécaniques pour l'application topique, tandis que les flocons sont utilisés pour l'application par dispersion. Pour l'application avec mélange sur place, la surface de la route est scarifiée, après quoi l'abat-poussière est épandue à un taux approprié et bien mélangé avec les matériaux de la route.
- Il faut du matériel précis et efficace pour l'épandage de la solution d'abat-poussière au chlore. Les flocons sont épandus sur la surface à l'aide d'un épandeur automatique. La meilleure façon d'appliquer les abat-poussières liquides est d'utiliser une pompe volumétrique actionnée par une source d'énergie ou par les roues de l'unité d'épandage. Ce système fournit suffisamment de pression aux buses de la rampe de pulvérisation pour assurer une distribution uniforme de la solution au taux d'application prévu. Les barres d'aspersion ou les camions à gravité ne font pas l'affaire. Les camions devraient être munis de buses à arrêt automatique pour que l'abat-poussière ne forme pas de flaques lorsque le camion s'arrête. Il ne faut pas utiliser d'aluminium ou d'alliage d'aluminium dans le matériel d'épandage étant donné que ces matériaux se détériorent rapidement au contact du chlore.
- Les camions devraient utiliser une rampe de pulvérisation montée à l'arrière qui épand l'abat-poussière liquide de façon égale. Il faut pouvoir régler la rampe de pulvérisation parallèlement à la surface de la route à hauteur variable et selon des largeurs variables pour que toute la surface de la route (si nécessaire), y compris les accotements, puisse faire l'objet d'une pulvérisation.
- Les buses des rampes de pulvérisation doivent produire un jet uniforme en forme d'éventail sans atomisation. Il faut régler les buses de la rampe de



pulvérisation selon un angle qui permette à chaque jet de pulvériser derrière l'autre, de sorte que si l'une des buses fonctionne mal, les jets latéraux arroseront copieusement les zones qui n'auraient rien reçu.

- Le véhicule utilisé pour appliquer les abat-poussières au chlore doit pouvoir garder une vitesse constante pendant l'application. Le camion-citerne ou l'unité de pulvérisation devrait être muni d'un dispositif convenable, visible du chauffeur, permettant de connaître de façon précise le taux d'application de la solution. Le chauffeur devrait disposer de tableaux adéquats pour lui permettre d'ajuster la vitesse du véhicule par rapport au taux d'application. Si possible, on utilisera un système informatisé, qui permet d'appliquer l'abat-poussière de la façon la plus précise.
- Appliquer les abat-poussières au chlore de façon égale sur la surface de la route. Il ne faudrait surtout pas les appliquer seulement au centre de la route. Un passage au centre de la route peut être acceptable si on a procédé à une bonne préparation de la route. Un bombement correct de la chaussée permettra à l'abat-poussière de descendre jusqu'à l'accotement.
- Des applications excessives près des accotements peuvent mener à des rejets indésirables dans l'environnement. Des pare-éclaboussures et autres dispositifs pour les applications sur les accotements (dans le cas de routes revêtues) devraient être utilisés pour permettre un épandage directement adjacent à la chaussée sans trop de pulvérisation indésirable sur celle-ci.
- Après une application de produit sec, ajouter suffisamment d'eau pour que les granules ou les flocons se dissolvent complètement. S'il s'agit d'un produit liquide, éviter les écoulements et les flaques. Utiliser plusieurs jets légers si la surface est compactée. Si des surfaces ne sont pas couvertes parce que le distributeur fonctionne mal, arrêter et ajouter de l'eau avant de recommencer l'épandage. Si la pénétration est faible, il faudra peut-être utiliser la méthode du mélange sur place.
- Après l'application, il est recommandé de compacter la surface de la route pour assurer la pénétration du produit et l'adhérence des particules entre elles. Cela améliore généralement la tenue de la chaussée et accroît la durabilité de l'abat-poussière. On peut se fier à la circulation normale pour compacter la surface de la route, sur les routes peu fréquentées. Pour les routes ayant une circulation plus élevée, il faut utiliser un rouleau pour compacter la surface qui a été nivelée et façonnée. Les rouleaux pneumatiques sont à privilégier, même si on peut obtenir une compaction en utilisant un rouleau

d'acier, un rouleau à pneus ou des véhicules commerciaux (ne pas utiliser de compacteur vibrateur). Il faut continuer à passer le compacteur jusqu'à ce que la surface soit lisse et ne bouge pas quand on y circule. Il faut s'assurer que le gravier ne se sépare pas de la surface au compactage. Si cela se produit, attendre que la surface durcisse avant de reprendre le compactage.

- Attendre jusqu'à 4 heures que la surface durcisse – jusqu'à ce que les véhicules puissent circuler sans que les matériaux traités ne collent à leurs roues. Les routes faites de matériaux plus fins peuvent prendre plus de temps à durcir. S'il faut rouvrir la route à la circulation avant le temps prévu pour le durcissement, il faut appliquer une légère couche de sable de façon égale sur la surface de la route.
- Il ne faut pas épandre d'abat-poussière au chlore sur le tablier des ponts (se servir de la soupape d'arrêt automatique pour éviter toute application). Si de l'abat-poussière est répandu sur le tablier d'un pont, épandre du sable immédiatement pour couvrir la surface ou un produit commercial pour ramasser le produit et nettoyer la surface, afin d'éviter de créer une plaque glissante. Empêcher qu'on ne roule sur la plaque glissante tant que la situation n'est pas corrigée.

ENTRETIEN DES ROUTES NON REVÊTUES

Après l'application d'un abat-poussière au printemps, on peut entreprendre certains travaux d'entretien pour maximiser le rendement de l'abat-poussière. Il faudrait penser à suivre les procédures d'entretien suivantes :

- On peut retravailler la plupart des abat-poussières à moins que le fabricant ne l'indique autrement. Le nivellement devrait se faire seulement si nécessaire, de préférence quand les matériaux de la surface de roulement sont naturellement humides. Si nécessaire, le nivellement peut se faire sur une surface de roulement sèche mais seulement après un arrosage suffisant. Le nivellement à sec est très difficile et peut augmenter les pertes d'abat-poussières et de particules fines à cause de la poussière soulevée.
- Le nivellement doit se faire en surface seulement, avec juste assez de profondeur pour retravailler les imperfections et permettre de mêler et de réduire la quantité de gravier non aggloméré. Le nivellement ne doit jamais dépasser 10 cm de profondeur afin de ne pas trop diluer l'abat-poussière. Le bombement en A doit quand même être conservé. Le nombre de nivellements auxquels on procède dépend du niveau d'entretien qu'on désire faire et de la tenue de la chaussée.
- Lorsqu'on nivelle avant de réappliquer un abat-poussière au chlore, il faut ameublir la surface existante sur une profondeur minimale d'entre 2,5 et 5 cm [1-2 pouces] et la laisser meuble sur une profondeur uniforme à la largeur de la route. Ceci



permet à l'abat-poussière de pénétrer rapidement et également dans le gravier.

- La niveleuse doit pousser sa lame légèrement des bords vers le centre puis ensuite aplanir les matériaux en les poussant vers les bords. Une bonne pratique consiste à niveler de petites sections pour que la surface puisse être compactée avant de sécher.
- Pendant les périodes sèches, asperger la route d'eau périodiquement pour réactiver les propriétés hygroscopiques des produits chimiques. Appliquer l'eau au taux de 0,45 à 0,90 litres/m².
- Généralement il faut deux applications d'abat-poussière au chlore pendant l'année. La seconde application se fait habituellement sur une surface de roulement humide fraîchement nivelée, peu importe la méthode d'application initiale.
- Ne pas appliquer d'abat-poussière au chlore sur des chaussées fermement compactées ou sur des routes non revêtues qui comportent peu ou pas de gravier. La chaussée peut devenir très glissante sous la pluie après l'application d'un abat-poussière dans ces conditions.
- Recharger en gravier les routes non revêtues tous les 2 à 4 ans. S'assurer qu'une couche de gravier appropriée est appliquée au moment du rechargement. Le rechargement en gravier ne doit se faire que sur les routes où on peut le faire correctement au cours d'une même saison avec les ressources disponibles. Vérifier s'il faut du gravier neuf au moment d'appliquer l'abat-poussière au chlore pour en maximiser l'efficacité.
- Éviter le rechargement en gravier pendant l'été. Comme il n'y a pas d'humidité pendant cette saison, cette pratique est dure pour la route. Il vaut mieux recharger en gravier et appliquer l'abat-poussière à l'automne.
- Les épandeurs d'abat-poussière doivent être calibrés correctement et vérifiés périodiquement pour s'assurer de leur bon calibrage. Ils devraient être recalibrés après chaque entretien du système de distribution.

ENTREPOSAGE DES ABAT-POUSSIÈRES AU CHLORE

Il y a plusieurs pratiques à privilégier afin de réduire au minimum les rejets d'abat-poussières au chlore dans l'environnement pendant l'entreposage. Nous en traitons sous les rubriques suivantes :

- Généralités;
- Abat-poussières au chlore, secs ;
- Abat-poussières au chlore, liquides.

Les pratiques « générales » s'appliquent aussi bien aux abat-poussières au chlore, secs que liquides.

Généralités

- Installer et exploiter les sites d'entreposage pour minimiser les impacts sur l'environnement et réduire les effets nuisibles comme le bruit, la poussière, les déchets et la pollution visuelle pour les voisins. Manipuler et nettoyer les matériaux répandus pour réduire les pertes dans l'environnement. Récupérer et réutiliser ou gérer correctement les eaux d'égouttement des sites touchés par le chlore et les eaux usées des véhicules pour respecter les normes locales de qualité de l'eau et protéger l'eau de surface et l'eau souterraine.
- Bien espacer les bâtiments et les installations d'entreposage afin que les véhicules puissent manœuvrer correctement et sans danger. Placer les stationnements, les zones de ravitaillement en carburant, les zones de débarcadère et les allées revêtues pour permettre aux véhicules de se déplacer efficacement et limiter les déplacements à reculons.
- Le site devrait être nivelé pour diriger les eaux de ruissellement dans la direction opposée aux zones d'entreposage et autant que possible loin des puits situés plus bas et loin de toute autre zone vulnérable au chlore. Les eaux contenant du chlore doivent être recueillies et gérées correctement. L'eau peut être évacuée vers des installations de traitement des eaux usées si cela est permis.

Abat-poussières au chlore, secs

- Toutes les quantités livrées devraient être recouvertes durant le transport vers le chantier d'entretien. Les livraisons doivent se faire de sorte que les matériaux soient placés dans un entrepôt couvert dès que possible après la livraison. Les livraisons devraient se faire par beau temps.
- Les abat-poussières au chlore peuvent être entreposés dans des bâtiments, des silos ou en piles couvertes. Le système d'entreposage doit être étanche à l'air, bien ventilé et protégé de l'humidité et de l'eau.
- S'ils sont entreposés à l'extérieur, les abat-poussières doivent être entièrement recouverts d'une toile de vinyle ou de polyéthylène. Cette bâche doit être maintenue fermement en place par des madriers, de vieux pneus, du sable ou tout autre dispositif de fixation.
- Si possible, placer les abat-poussières à l'intérieur des bâtiments d'entreposage. Le toit et les murs extérieurs de ces bâtiments devraient être faits de matériaux imperméables pour empêcher les précipitations et l'humidité d'entrer dans le bâtiment. Si possible, l'installation d'entreposage



devrait généralement être orientée de façon à ce que la porte ne fasse pas face aux vents dominants.

- Les sacs d'abat-poussières devraient être entreposés sous une bâche sur une surface imperméable. La surface d'entreposage au niveau du sol devrait être soit asphaltée ou en béton traité. Les planchers devraient être inspectés annuellement pour détecter d'éventuelles fissures et les réparer comme il se doit. Les planchers de tous les bâtiments devraient aller en s'abaissant vers les bords extérieurs de la zone d'entreposage pour l'égouttement.
- Toute fuite de toit, déchirure ou dommage devraient être réparés pour réduire l'entrée des précipitations. Il ne faut jamais tolérer de fuite lorsque des matériaux sont entreposés à l'intérieur.
- Les sacs d'abat-poussières devraient être placés sur des palettes ou des madriers à au moins 10 cm [4 pouces] au-dessus du sol pour permettre à l'air de circuler sous la dernière rangée de sacs. Les sacs devraient toujours être placés à plat jusqu'à leur utilisation. Si on tourne les sacs qui sont à plat, on risque de briser le sceau de la valve du sac. Une fois le sceau brisé, le sac n'est plus étanche à l'air.
- En règle générale les sacs les plus vieux devraient être utilisés les premiers. Toutefois, si un sac se brise il devrait être réparé et utilisé avant les autres. La partie supérieure des sacs partiellement utilisés doit être enroulée de façon serrée jusqu'à la partie non utilisée. Si des sacs doivent être entreposés dehors de façon temporaire, la rangée du bas doit être placée sur des madriers ou des palettes.
- Les matériaux déversés en dehors des installations d'entreposage ou à l'intérieur ou près des chantiers d'entretien devraient être récupérés et ramenés à l'installation d'entreposage dès que possible. Certains chantiers utilisent des balais mécaniques.
- Les contenants vides d'abat-poussières peuvent être dangereux puisqu'ils renferment des résidus du produit. Respecter tous les avertissements et prendre les précautions indiquées pour le produit. Il se peut que les contenants soient recyclables; vérifier auprès des récupérateurs locaux pour plus de précisions.

Abat-poussières au chlore, liquides

- Les concepteurs doivent consulter les autorités locales de réglementation de l'environnement pour connaître les exigences d'emplacement et de confinement des installations d'entreposage. Il faut prévoir des barrières protectrices pour

empêcher les véhicules de heurter les installations d'entreposage.

- Construire les installations d'entreposage sur des emplacements de faible perméabilité afin de limiter l'infiltration d'eaux d'écoulement chargées de chlorures. À l'entrée des installations, le plancher de chargement doit être en béton bitumineux ou autre matériau de faible perméabilité.
- L'acier ordinaire convient pour les réservoirs d'entreposage. En général, une épaisseur de 3 mm à 5 mm [1/8 à 3/16 de pouce] doit être ajoutée au matériau pour tenir compte des pertes normales dues à la corrosion. Si on fait un usage intermittent d'un réservoir d'acier, il est recommandé d'appliquer un revêtement protecteur à l'intérieur du réservoir. Les soudures des réservoirs d'entreposage doivent être étanches. Les entrées et les autres ouvertures des réservoirs d'entreposage doivent être protégées par des joints d'étanchéité afin de réduire au minimum l'entrée d'humidité. Les réservoirs doivent être munis d'ouvertures d'aération, de trous de visite, de trop-pleins et de bons tuyaux de raccord.
- Les réservoirs d'entreposage doivent disposer d'un dispositif de nettoyage ou de rinçage pour l'enlèvement des impuretés qui se déposent. Certains liquides doivent être remués périodiquement afin de prévenir le dépôt d'impuretés ou d'additifs ou la précipitation du produit.
- Si possible, un confinement secondaire devrait être aménagé : réservoirs à double paroi ou enceintes de confinement. La capacité de confinement est généralement établie à une valeur située entre 110 % et 125 % de la capacité du plus gros réservoir.
- La capacité d'entreposage requise dépend de la sécurité de l'approvisionnement, des délais de production ou de livraison et du taux d'utilisation. On peut réduire la capacité d'entreposage si on utilise un système « sur demande ». Dans le choix de la taille des pompes et des conduits, les concepteurs doivent tenir compte du temps de remplissage souhaité pour les camions applicateurs. Des pompes et des conduits trop petits augmenteront le temps de remplissage des citernes des véhicules.
- Les réservoirs, les pompes et les tuyaux rigides et flexibles doivent être inspectés périodiquement. Toute fuite doit être réparée immédiatement.
- Si le déchargement se fait à une hauteur de plus de 9 m [30 pieds], l'abat-poussière doit être déchargé au moyen d'une pompe. Il faut pouvoir disposer d'eau après le déchargement afin de rincer et de diluer tout chlorure restant dans le tuyau de déchargement. Des postes de collecte doivent être prévus pour recueillir les produits déversés et les eaux de lavage.



- Les raccords à la voiture-citerne, au camion-citerne ou au véhicule d'arrosage doivent être constitués de tuyaux flexibles de façon à assurer une grande souplesse lors de la mise en place du véhicule. Il faut éviter d'utiliser des tuyaux à pression à paroi mince pour l'aspiration et le siphonnage.
- Lors du transfert de l'abat-poussière, utiliser des pompes à aspiration inversable de sorte que le liquide restant dans le tuyau puisse être aspiré de nouveau dans le camion avant qu'on ne détache le tuyau du réservoir d'entreposage. Employer des contenants de collecte (p. ex. des seaux de 20 litres) pour recueillir tout égouttement lors du chargement de l'abat-poussière. On peut aussi utiliser des tapis antidéversement.
- Après l'application, laver les camions à la pression sur un tapis antidéversement en recueillant le liquide de lavage dans un réservoir de décantation pour permettre son entreposage et sa réutilisation.

TENUE DE REGISTRES ET SURVEILLANCE

La tenue de registres complets et précis permet de bien comprendre les facteurs qui améliorent le rendement des abat-poussières au chlore, dans le but d'obtenir le meilleur possible au moindre coût. Il faut tenir un registre des activités suivantes :

- La préparation des routes avant l'application d'un abat-poussière au chlore : quantité et type de gravier ajouté, pourcentage de particules fines dans le gravier, pourcentage du bombement donné à la route, fossés nettoyés, nouveaux ponceaux installés, etc. Il faut noter la date à laquelle toutes ces activités ont lieu.
- Noter quelles routes ont été traitées avec un abat-poussière au chlore ainsi que le pourcentage de chlorures dans l'abat-poussière, le taux d'application, le degré de compactage, la date et les conditions météorologiques (avant, pendant et après l'application).
- Noter les opérations d'entretien effectuées pendant l'été pour maximiser le rendement de l'abat-poussière, p. ex. la quantité d'eau pulvérisée et les travaux de renivelage routier. Enregistrer également la date à laquelle ces activités ont été effectuées ainsi que les conditions météorologiques. Si on procède à une deuxième application d'abat-poussière pendant l'année, il faut noter la date, le taux d'application et les conditions météorologiques.
- Noter la date et le volume des arrivages d'abat-poussière sur le site d'entreposage ainsi que la quantité déjà entreposée. Il faut bien enregistrer tout rejet accidentel qui se produit au cours de l'entreposage ou au moment du chargement des

camions applicateurs, ainsi que la date et les circonstances de ces rejets.

Le suivi d'un certain nombre de conditions permettra aussi d'améliorer le rendement des abat-poussières au chlore et de réduire au minimum leur impact sur l'environnement. Voici quelques activités de suivi recommandées :

- Noter l'état des routes non revêtues, par exemple le bombement, le pourcentage de particules fines, la perte de gravier, le degré de compactage, etc. Une route en mauvais état risque de créer davantage de poussières et signale la nécessité d'un entretien routier et d'une application d'abat-poussière.
- Noter la quantité de poussière provenant des routes non revêtues au cours de l'année afin de déterminer à quel moment l'application d'un abat-poussière au chlore devient nécessaire.
- Noter tout signe de détresse de la végétation à proximité des endroits où on a appliqué un abat-poussière. Observer particulièrement la végétation à faible tolérance (aulne, pruche, mélèze, érable, plantes d'ornement et pin).
- Noter enfin dans quelle mesure les pratiques exemplaires décrites dans le présent document sont effectivement appliquées par les responsables de la préparation et de l'entretien des routes ainsi que de l'application et de l'entreposage des abat-poussières au chlore.

FORMATION

Il est essentiel de fournir une bonne formation qui couvre les meilleures pratiques décrites dans le présent document. Cette formation augmentera l'efficacité des abat-poussières au chlore et réduira au minimum leur usage et les rejets indésirables dans l'environnement.

La formation doit être offerte au personnel responsable de la préparation et de l'entretien des routes ainsi qu'au personnel responsable de l'application et de l'entreposage des abat-poussières au chlore. Elle doit être offerte chaque année, avant l'application printanière.

La formation doit comprendre les activités suivantes :
i) des séances d'information d'avant-printemps;
ii) l'observation et la prise de mesures correctrices;
iii) des séances informelles d'information pendant la saison.



CONCLUSION

Les émissions de particules provenant de la poussière de route ont un effet néfaste sur la santé humaine et sur l'environnement. Les abat-poussières au chlore constituent une solution efficace pour atténuer le poussiérage. Ils aident aussi à stabiliser les routes et souvent à en réduire les coûts d'entretien. Cependant, ces abat-poussières ne sont pas sans effets néfastes, surtout pour la végétation le long des routes non revêtues. Il faut donc prendre soin, dans la préparation des routes en plus de l'application et l'entreposage des abat-poussières au chlore, d'obtenir le niveau souhaité de suppression des poussières tout en réduisant au minimum la quantité d'abat-poussière à appliquer.

Les meilleures pratiques décrites dans le présent document indiquent les mesures permettant de maximiser la suppression des poussières par l'application d'une quantité donnée d'abat-poussière au chlore. On recommande aux gestionnaires et au personnel responsable de la préparation et de l'entretien des routes ainsi que de l'application et de l'entreposage des abat-poussières au chlore d'étudier attentivement les pratiques décrites. Cet examen renforcera l'efficacité des pratiques exemplaires déjà adoptées et, on l'espère, incitera les responsables à en adopter d'autres.

OÙ TROUVER DES RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

Le présent document a été rédigé à la suite de discussions avec des fabricants, des distributeurs et des entreprises d'application d'abat-poussières au chlore. En outre, de nombreuses sources documentaires ont été examinées. En voici quelques-unes parmi les plus pertinentes :

1. Day, Thomas E., *Gravel Roads and Calcium Chloride – What Every Road Manager Should Know*.
2. Foley, G., S. Cropley et G. Giummarra, *Road Dust Control Techniques: Evaluation of Chemical Dust Suppressants' Performance*. Special Report 54. Arrb Transport Research, 1996.
3. United States Department of Agriculture, *Dust Palliative Selection and Application Guide*, novembre 1999.
4. United States Department of Transportation – Federal Highway Administration, *Gravel Roads Maintenance and Design Manual*, Novembre 2000.
5. Wisconsin Transportation Information Center, *Dust Control on Unpaved Roads*, Wisconsin Transportation Bulletin No. 13, 1997.

Remerciements

Environnement Canada a financé la rédaction du présent document.

Pour rédiger le document, nous avons consulté des fabricants, des distributeurs et des entreprises d'application de chlorure de calcium et de chlorure de magnésium, ainsi que des ministères provinciaux des transports. Les commentaires fournis par ces organismes se sont révélés inestimables. Nous leur sommes très reconnaissants du temps qui nous a été accordé pour discuter des différentes pratiques.

Consultant principal
Cheminfo Services Inc.

Environnement Canada remercie toutes les personnes et tous les organismes qui ont collaboré à l'élaboration du présent document.

Version originale : Mars 2004
Version révisée : Février 2007

Environnement Canada
Secteur des produits chimiques
351, boulevard Saint-Joseph, 12^e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
<http://www.ec.gc.ca/nopp/roadsalt/fr/index.cfm>

