

1 La viabilité hivernale en chiffres

La période concernée

- × **En plaine** : du 15 novembre au 15 mars sauf exception.
- × **En montagne** : peut commencer dès octobre et se terminer en mai.

Éléments de coûts

- × 1 tonne de sel : entre 50€ et 100€.
- × 1 engin de déneigement : entre 150 000€ et 200 000€, jusqu'à 400 000€ pour des engins spéciaux.

Le réseau routier en France

Le réseau routier français : 1 million de kilomètres environ

- × 600 000 km de routes communales gérées et exploitées par les communes.
- × 380 000 km de routes départementales gérées et exploitées par les départements.
- × 20 000 km de routes nationales et autoroutes dont 8 000 km entretenus et exploités par des sociétés concessionnaires sous contrat avec l'État et 12 000 km entretenus et exploités par onze directions interdépartementales des routes (DIR).

La viabilité hivernale sur le réseau routier national

→ Géré par les directions interdépartementales des routes

- × **6 000 agents** mobilisables 24 h/24.
- × **750 camions équipés de lames et de saieuses.**
- × **15 engins spéciaux de déneigement pour les routes de montagne** (fraise à neige, alpicrabe) traversant les Alpes, le Jura, le Massif central et les Pyrénées.
- × **Entre 100 000 et 200 000 tonnes de sel** épandues chaque année selon la rigueur de l'hiver.



Vestiaire du centre routier de Nanterre - La Défense, DIR-IF.



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'Énergie

- ✗ Les stocks constitués permettent, sans nouvel approvisionnement, de traiter la viabilité pendant une semaine en continu. Les stocks sont reconstitués au fur et à mesure.

→ Géré par les sociétés concessionnaires

- ✗ Près de **4 000 agents** mobilisables 24 h/24.
- ✗ Plus de **1200 camions équipés de lames et de saleuses.**
- ✗ **Entre 120 000 et 190 000 tonnes de sel** épandues chaque année selon la rigueur de l'hiver.

Entre 800 000 et 1,5 million de tonnes de sel sont épandues chaque année sur l'ensemble des réseaux routiers national, départemental et communal.



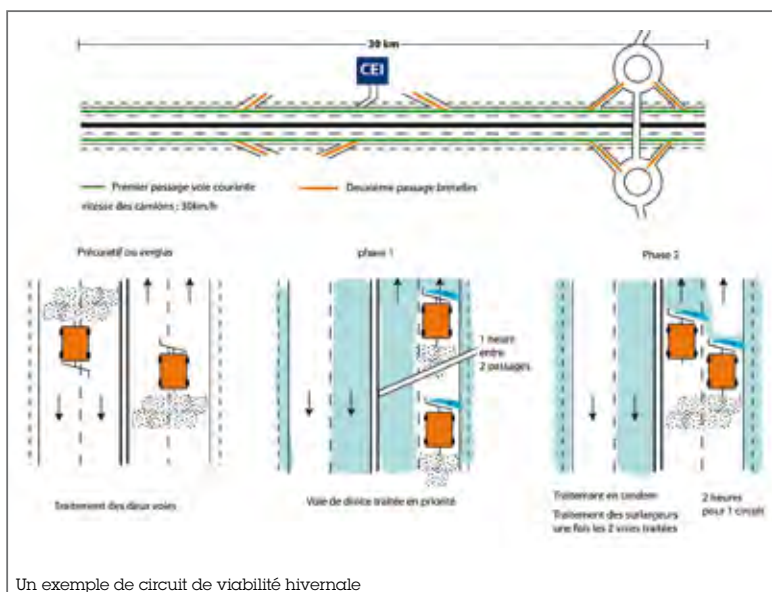
Dépôt de sel au centre d'entretien et d'intervention de Saint-Chély-d'Apcher.

2 Organisation et logistique

La viabilité hivernale nécessite une forte logistique en amont et sur le terrain, au service des usagers de la route.

L'organisation et les procédures

- ✕ Définition des circuits de viabilité hivernale.
- ✕ Organisation des circuits de viabilité hivernale.
- ✕ Organisation du stockage des fondants routiers (sel de déverglaçage).
- ✕ Prédiction de la consommation en fondant routier et du réapprovisionnement.



Les agents

- ✕ Définition des moyens humains et matériels.
- ✕ Organisation des astreintes.
- ✕ Formation des personnels.

Les outils de travail et d'information

- ✕ Site informatique d'exploitation avec l'état du réseau, la géolocalisation et la météo.
- ✕ Outils d'information pour les usagers : site internet, numéro vert...



3

Information routière

L'information routière est un axe essentiel d'amélioration de la sécurité et de la fluidité du trafic qui revêt une importance encore plus grande lors d'épisodes météorologiques hivernaux.

La mise à disposition de l'utilisateur d'une information routière au plus près du temps réel permet de prévenir les accidents. Elle offre aux conducteurs la possibilité de choisir les itinéraires les plus appropriés et, le cas échéant, elle fournit aux usagers les éléments conduisant à différer un déplacement.

L'information routière met en jeu une véritable chaîne d'échanges

Les forces de l'ordre et de nombreux gestionnaires de réseaux, notamment les postes de commandement autoroutiers et les centres de gestion du trafic des directions interdépartementales des routes (DIR) ou des collectivités locales, renseignent les bases de données des centres régionaux d'information et de circulation routière (CRICR) et du Centre national d'information routière (CNIR) qui alimentent notamment le site internet Bison futé mais également les opérateurs radios et des opérateurs de services privés (information de trafic en temps réel).



Mur d'images de 4x3 m dans la salle opérationnelle du CRICR d'Île-de-France à Créteil.

Les principaux vecteurs d'information vers les usagers sont les suivants :

- ✕ la signalisation routière : panneaux de signalisation, panneaux à messages variables ;
- ✕ les radios d'axe (le 107.7 sur le réseau routier national concédé), les radios régionales (France Bleu : une quarantaine de conventions ont été passées pour relayer des informations relatives au réseau routier national non concédé) et les radios généralistes (lors des points routes notamment) ;
- ✕ les sites internet Bison futé et les sites des gestionnaires de réseaux routiers sur lesquels des webcams permettent une visualisation en temps réel ;
- ✕ les appareils embarqués : navigateurs GPS des véhicules ;
- ✕ les services audiotel.



Panneau à message variable sur l'autoroute A 25.



4 Les différents traitements

Sur la base des prévisions délivrées par les services de météorologie, les gestionnaires routiers, grâce aux stations météo installées sur leur réseau et aux patrouilles réalisées par leur personnel, décident des traitements les plus appropriés.

Le traitement préventif

Le traitement préventif des routes consiste à éviter la formation de verglas en épandant du sel sur la chaussée. Le sel seul est efficace jusqu'à -7/-8°C. Un mélange d'eau et de sel (saumure) permet de traiter efficacement lorsque la température descend jusqu'à -12°C.

Les traitements curatifs

Lorsque l'épisode neigeux est en cours ou en cas de verglas épais en formation, on a recours à des techniques curatives.

→ Pour la neige

Une fois la neige tombée, elle est raclée et évacuée avec des lames de déneigement installées sur les camions. Le plus souvent un salage complémentaire permet de traiter la neige résiduelle.

→ Pour le verglas

Un mélange de sel et de saumure (bouillie de sel) permet de traiter le verglas jusqu'à 2 à 3 mm d'épaisseur. Le passage est répété si l'épaisseur de glace initiale est supérieure.



Opération de salage sur le réseau routier du secteur de Nanterre - La Défense.



5

Les fondants routiers

Principe de fonctionnement

Faire fondre la glace en abaissant le point de congélation.

Domaine d'emploi

Traitement préventif ou curatif du verglas. Si la température descend en dessous de -15°C , les sels n'ont plus d'effets.

Inconvénients

- ✗ Développement de la corrosion pour certains équipements métalliques.
- ✗ Impacts environnementaux en cas d'emploi inapproprié et de surdosage inutile.

Des produits divers, à l'efficacité inégale et aux coûts disparates

- ✗ Sel (chlorure de sodium), le plus utilisé jusqu'à -8°C .
- ✗ Chlorure de calcium utilisé pour des températures plus basses (entre -8°C et -15°C).
- ✗ Autres produits peu utilisés : acétates (de sodium, de potassium, de magnésium), formiates, urée technique, mélasse salée.



Hangar à sel - DIR Est

Même si le sel est un produit naturel, il a un impact sur l'environnement. C'est pourquoi les pratiques de salage sont adaptées aux stricts besoins afin de concilier le maintien de la biodiversité et les contraintes d'exploitation des routes.

6

Les granulats et autres produits d'adhérence

Principe de fonctionnement

Donner de l'adhérence à une surface glissante.

Domaine d'emploi

Traitement curatif dans des zones climatiques particulières.

Inconvénients

- × Risques environnementaux liés à l'importante quantité à mettre en œuvre pour être efficace.
- × Répandage à renouveler en cas de cycle gel-dégel ou de nouvelle chute de neige (car les abrasifs sont inclus dans la pellicule glissante et ne remplissent plus leur fonction).
- × Nécessaire évacuation après l'utilisation pour éviter les problèmes de sécurité routière (glissance) et d'engorgement des réseaux d'évacuation des eaux pluviales.

Des produits divers aux qualités inégales

- × Sable de rivière.
- × Gravillons.
- × Cendres.
- × Copeaux de bois.



D'autres produits comme des copeaux de bois sont aussi utilisés, comme ici en Suisse.

7 Comment traiter la neige ?

La neige est le phénomène emblématique de la période hivernale et peut provoquer d'importantes perturbations des réseaux de transport.

On ne peut pas traiter la neige avant qu'elle ne tombe, aussi les gestionnaires ne peuvent-ils intervenir qu'en traitement curatif pour rétablir les conditions de circulation minimales.

Pour décrire cette intervention on parle souvent de salage de la neige. L'un des principaux reproches faits aux gestionnaires est de n'avoir pas salé à temps/assez/correctement. Or le sel n'a pas l'aptitude à faire fondre la neige ni pendant qu'elle tombe ni après en couche sur la chaussée.

Le maintien de la viabilité suite à un épisode neigeux se fait donc essentiellement par évacuation de la neige, en général en raclant la chaussée avec une lame portée par un engin.



Saler la neige est, en fin de raclage, une mesure de finition visant à accélérer le « retour au noir ». Avant le raclage, cela entraînerait un gaspillage de sel, voire une recongélation du mélange eau-sel-neige dans certaines conditions de température et de dosage en sel. Il est donc inutile de saler la neige.

En cas de présence sur la chaussée d'une épaisseur de 5 cm de neige :

- ✗ pour une température de chaussée de -1°C , il faudrait 375 g de sel au m^2 pour faire fondre les 5 cm de neige ;
- ✗ pour une température de chaussée de -5°C , il faudrait 1,2 kg de sel au m^2 .

Ainsi, un engin de service hivernal ayant une capacité d'environ 7 tonnes de sel ne pourrait traiter qu'environ 1 km de voirie avec un chargement.



En conclusion

- ✕ Le traitement des phénomènes neigeux est réalisé par enlèvement de la neige à l'aide de procédés mécaniques : raclage par lames ou étraves, balayage, fraisage/soufflage.
- ✕ L'utilisation de fondants routiers sur la neige n'intervient qu'après raclage et en fin de phénomène pour faciliter l'évacuation de la neige restant sur la chaussée.



8 Des équipements pour rouler en hiver

Des pneumatiques adaptés

Seuls éléments de contact entre le véhicule et la route, les pneumatiques assurent plusieurs fonctions : la motricité, le maintien d'une trajectoire (tenue de route) et le freinage, à condition de disposer d'une certaine adhérence.

Pour que l'adhérence soit conservée lors de conditions de conduite hivernale, il faut que le pneu soit constitué d'une nature de gomme restant souple à basse température, qu'il dispose de lamelles améliorant l'accrochage sur les surfaces glissantes et qu'il comporte des rainures larges et profondes permettant l'évacuation de l'eau et/ou de la neige.



« Three Peak Mountain Snow Flake », seule norme attestant des qualités hivernales d'un pneu.

Il n'existe pas en France d'obligation réglementaire d'équiper son véhicule de pneumatiques spécifiques « hiver » ; toutefois, lorsque des équipements spéciaux sont obligatoires, dans certains cas des pneumatiques « hiver » peuvent être admis. Une signalisation est alors mise en place.

Des équipements spécifiques pour la neige : les chaînes

Les chaînes sont constituées de dispositifs très différents selon les véhicules : à montage simple pour certains modèles destinés aux voitures particulières, ils peuvent être automatiques pour les poids lourds ou nécessiter un montage particulier « à demeure » pour certains engins de déneigement de type chargeur ou engins spéciaux de service hivernal.

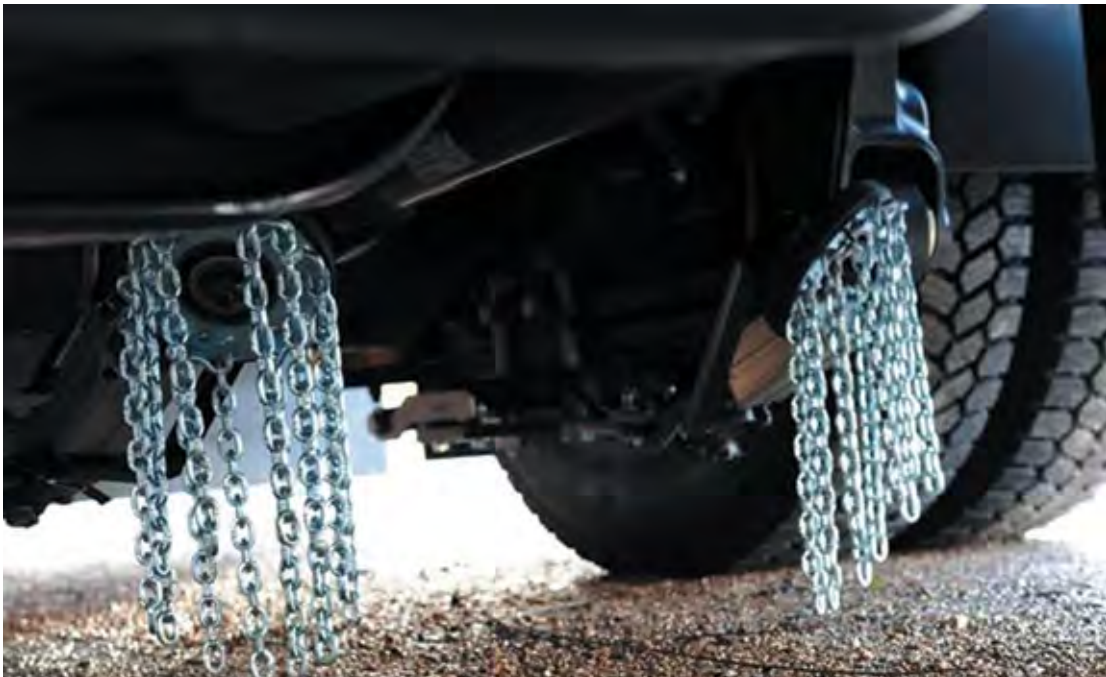
Quel que soit le dispositif, le principe des chaînes est toujours le même : interposer entre les pneumatiques et la neige une chaîne qui va donner de l'adhérence en s'ancrant dans la couche de neige.

Ces dispositifs ne peuvent être utilisés qu'à allure réduite et seulement sur la neige ; ils sont donc réservés à des situations exceptionnelles.

Dans certaines circonstances, des équipements spéciaux peuvent être rendus obligatoires ; c'est notamment le cas lorsque d'importantes chutes de neige entraînent la présence d'une épaisse couche de neige sur la chaussée. Rappel : les chaînes à neige sont obligatoires sur au moins deux roues motrices.



Les chaînes à neige restent le seul dispositif reconnu comme véritablement efficace sur route enneigée.



Les chaînes automatiques permettent un gain de temps considérable pour les poids lourds.