

# **POLITIQUE DE VIABILITE HIVERNALE A COFIROUTE**

F.Paquier chef du Service Viabilité Sécurité  
COFIROUTE (Société privée concessionnaire d'autoroutes)  
Direction des Systèmes Opérationnels  
Département Ingénierie de la Concession  
La Vente aux Moines 45770 Saran France  
Tél : (33) 02.38.79.11.93 Fax : (33) 02.38.79.11.38 E-mail : françois.paquier@cofiroute.fr

## Résumé :

Face aux exigences sans cesse croissantes des automobilistes en matière de confort de circulation par conditions hivernales, la Direction des Services Techniques et de l'Exploitation de Cofiroute a conduit, en 1996, une étude de fond relative à la viabilité hivernale.

Cette étude traitait notamment des points suivants :

- L'organisation générale de la viabilité hivernale.
- Le dimensionnement du parc matériel.
- Les méthodes de traitement
- Le comportement des différents fondants à la surface de différents revêtements routiers
- La définition du niveau de service hivernal offert à l'automobiliste. (Les méthodes de calculs et d'essais, utilisés pour l'appréciation du niveau de service hivernal, ont été présentées au Xème Congrès International de Viabilité Hivernale au sein du thème "Stratégies".)

S'appuyant notamment sur les conclusions de cette étude de fond, la Direction de Cofiroute a fait évoluer la politique de l'entreprise en matière de viabilité hivernale sur son réseau. Il s'agit donc ici d'exposer les principales évolutions conduites depuis 5 ans, notamment dans les domaines du matériel d'intervention et de l'organisation.

## 1. Contexte Général

Cofiroute (Société privée concessionnaire d'Autoroutes) gère un réseau s'étendant sur le quart Nord-Ouest de la France. Dans cette région aux hivers généralement cléments, la clientèle de Cofiroute supporte difficilement la moindre gêne à la circulation, provoquée par les chutes de neige ou les précipitations verglaçantes.

Face à ce niveau d'exigence sans cesse croissant, la Direction des Services Techniques et de l'Exploitation de Cofiroute a entamé en 1996 une réflexion de fond concernant notamment :

- L'organisation générale de la viabilité hivernale,
- Le dimensionnement du parc matériel,
- Les modes et les méthodes de traitement,
- Le comportement des différents fondants à la surface de différents revêtements routiers
- La définition du niveau de service hivernal offert à l'automobiliste.

La nécessité de cette réflexion était d'ailleurs renforcée par la mise en oeuvre sans cesse croissante d'enrobés drainants sur notre réseau. En effet, si les enrobés drainants sont réclamés par le public pour le confort qu'ils apportent par temps de pluie (situation la plus courante dans notre région), ils sont plus délicats à traiter en période hivernale.

**Dans le cadre de cette réflexion, Cofiroute a décidé de faire évoluer sa politique en matière de viabilité hivernale dans les domaines aussi divers que le matériel, les méthodes de traitement, l'organisation ou bien encore la formation des hommes.**

Nous proposons d'exposer les principales évolutions conduites par Cofiroute dans le domaine de la viabilité hivernale depuis 5 ans.

## 2. Niveau De Service Hivernal Perçu Par l'Automobiliste.

### 2.1. Différents Facteurs Inflnants

Le niveau de service perçu par l'automobiliste, lorsqu'il circule en conditions hivernales sur un réseau donné (sur lequel sont déployés des moyens de traitement) est bien entendu le résultat de facteurs très divers, comme notamment :

- a) la météorologie locale de la région traversée par l'itinéraire.
- b) les caractéristiques de l'itinéraire traité : longueur, nombre de voies.
- c) La nature des revêtements des chaussées (caractéristiques thermiques et hydrauliques).
- d) Les capacités des véhicules d'intervention (vitesses de déplacement, masses de fondants transportées...)

- e) Les caractéristiques des fondants épandus.
- f) La formation, l'organisation des équipes.
- g) Le trafic (qui résulte de ce que nous pourrions appeler le comportement collectif des automobilistes) qui peut aboutir, même sous faible précipitation, à des situations de bouchons.
- h) Le comportement individuel de l'automobiliste (préparation du véhicule, prise de risque lors des précipitations, etc...), sachant que l'arrêt d'un seul poids-lourd peut amener le blocage complet de la circulation.

**Les études de fond menées à Cofiroute ont permis d'apprécier l'influence de quelques uns de ces facteurs et d'en tenir compte pour la détermination d'un niveau de service hivernal.**

## **2.2. Définition Retenue Pour La Notion De Niveau De Service**

Des situations de blocage (parfois dues à l'arrêt des Poids Lourds par exemple) peuvent être générées par une très faible épaisseur de neige (surtout lorsque le trafic est dense). Nous avons donc décidé d'exprimer le niveau de service en nombre de jours moyen par an où il y aura accumulation de neige entre deux passages consécutifs d'engins et ainsi dégradation des conditions de circulation (cf. communication faite en 1998 lors du Xème congrès international de la viabilité hivernale ainsi que les schémas 1 à 3).

**La multiplicité des facteurs influant ce niveau de service fait, tout naturellement, que les évolutions de la politique de viabilité hivernale de Cofiroute ont été marquées dans plusieurs domaines.**

## **3. Les Principaux Domaines d'Evolution**

### **3.1. Constats Relatifs Aux Limites Des Moyens De Salage Et Dénéigement**

Nos moyens de salage sont bien entendu très largement suffisants pour assurer les traitements préventifs sans aucune difficulté.

Par contre, pour ce qui est des opérations curatives lors des précipitations, il est aisé de montrer que pour des températures de chaussées et des débits de chutes de neige assez courants, l'utilisation des moyens classiques (salage et raclage) laissent subsister de la neige à la surface des chaussées, entre deux passages consécutifs de camions. Cette accumulation se vérifie aussi pour de faibles délais de rotation et pour des dosages importants.

Par exemple, et de manière simple, sur des chaussées ayant une température voisine de  $-3^{\circ}\text{C}$ , pour une chute de neige d'un débit de l'ordre de 3 kg par  $\text{m}^2$  et par heure, il faudrait épandre (tout en raclant) environ 80 grammes de sel par  $\text{m}^2$  et à chaque passage par des engins effectuant une rotation toutes les demi-heures.

A supposer que ces dosages importants et ces délais de rotation très courts puissent être atteints, il nous faut en outre considérer que les fondants chimiques usuels ne provoquent pas la fusion de manière instantanée (et que leur action provoque par ailleurs un abaissement des températures de surface).

**Par conséquent, lors des précipitations, et pour des valeurs de débits et de températures relativement courantes, des dépôts de neige subsistent entre deux passages de chasse-neige (salage et raclage). Dans ces situations, le maintien de la circulation (ainsi que les possibilités d'action de nos engins) dépend alors du moindre incident.**

Par ailleurs, pour ce qui concerne les enrobés drainants dont l'intérêt est certain pour des régions pluvieuses comme la nôtre, nous avons mis en évidence qu'en dessous d'un certain délai de rotation, les gains en matière de niveau de service étaient assez faibles.

Le délai entre deux passages d'engins est un critère important en matière de niveau de service. Réduire ce délai peut être obtenu notamment de deux manières :

- a) par l'augmentation des moyens : pour obtenir une augmentation même limitée, du niveau de service, l'augmentation de moyen nécessaire est importante, pour un nombre annuel d'interventions relativement réduit (interventions, dans la plupart des cas, à caractère localisé).
- b) par la recherche d'une nouvelle organisation permettant :
  - de réduire les temps sans activité : chargements, transferts (déplacements sans activité)
  - de mobiliser et de diriger une plus grande partie des moyens existants vers une même zone perturbée.

Nous avons donc augmenté notre parc matériel de manière limitée (augmentation de 50 à 60 engins) notamment pour faire face à l'accroissement des surfaces revêtues d'enrobés drainants. Nos principaux efforts se sont portés en matière d'organisation.

## **3.2. Organisation Pour La Réduction Des Délais.**

### **3.2.1. Conception Des Circuits De Déneigement.**

Selon la conception des circuits de déneigement, la proportion du temps passé à effectuer des demi-tours aux accès de service, ou bien des transferts (déplacements sans activité) peut être importante. Pour des circuits de configuration classique, cette proportion peut être équivalente à celle correspondant à l'ajout d'un camion supplémentaire.

Nous concevons aujourd'hui les circuits autrement. Les circuits privilégiés pour les traitements lors des précipitations, sont des circuits simples favorisant la section courante et allant d'un centre d'exploitation jusqu'au centre d'exploitation voisin (distants d'environ 60 km) où est fait le rechargement. Les limites de responsabilité habituelles entre centres d'exploitation n'ont plus lieu d'être lors des opérations curatives.

### **3.2.2. Les Postes De Chargement.**

La proportion du temps passé aux rechargements, peut être très importante et dépend notamment, de l'autonomie et de la capacité des engins de déneigement, mais aussi de l'organisation du poste de chargement.

Etant donné l'importance du temps passé aux réapprovisionnements en carburant et fondants, nous cherchons à améliorer les postes de chargement.

### **3.3. La Concentration Des Engins**

Les circuits et postes de chargement étant optimisés, il importe de concentrer les moyens là où ils sont nécessaires.

#### **3.3.1. Attribution Préalable Des Engins.**

Lors des investissements, l'attribution des moyens se fait non plus uniquement en fonction des linéaires de chaussées à couvrir (c'est-à-dire en considérant que la météorologie et le trafic sont homogènes sur l'ensemble du réseau), **mais en fonction des indices de risque (cf schéma 1) ainsi que du trafic supporté par les itinéraires. Ceci, de manière à homogénéiser le niveau de service sur l'ensemble du réseau.**

#### **3.3.2. Concentration Des Engins Sur Les Zones Touchées Par L'Événement : Le Principe De Solidarité.**

Autrefois, chaque centre d'exploitation, compétent sur un itinéraire donné, menait son action et mettait en alerte ses moyens de manière autonome et indépendante.

Et dans cette région, où les chutes de neige sont la plupart du temps localisées, nous pouvions avoir, dans le même temps, un seul centre d'exploitation touché par les événements neigeux sans mobilisation des centres voisins.

Aujourd'hui, la situation météorologique est appréciée au niveau global, et est connue de tous, notamment par Intranet.

Un centre d'exploitation donné a aujourd'hui le devoir d'intervenir au profit d'un centre voisin lorsque ce dernier est touché par des événements neigeux ou verglaçants.

**La technique de traitement de centre à centre (cf. III-2-A) favorise l'application de ce principe de solidarité. Notamment, par "translations" successives, les moyens peuvent se concentrer sur les zones touchées, au détriment des zones les plus éloignées de la perturbation.**

### **3.3.3. Concentration Des Engins Sur Un Nombre De Voies Limité.**

Nous tentions par le passé de dégager l'ensemble du profil en travers, ceci même pendant les précipitations (à vouloir traiter l'ensemble du profil en travers, nous pouvons aboutir à des situations de blocage).

Lors des épisodes neigeux, pour réduire le délai entre deux passages, nous concentrons aujourd'hui les engins sur un nombre de voies réduit et abandonnons la (ou les) voie(s) de droite très tôt lors des précipitations. L'objectif est bien entendu, d'augmenter le délai de rotation pour maintenir le tracé ouvert à la circulation, au détriment du nombre de voies circulables. Le dégagement complet de l'ensemble des voies ne se fait qu'après l'arrêt des précipitations.

### **3.4. Evolution Des Matériels**

#### **3.4.1. Capacité, Autonomie Des Engins**

Afin de réduire la proportion du temps passé aux chargements (ou aux transferts) pour pouvoir effectuer les traitements de centre à centre et ainsi appliquer le principe de solidarité entre centres d'exploitation, l'autonomie des engins de déneigement a été augmentée.

Un nouveau modèle de camion a équipé les centres d'exploitation dans le cadre des renouvellements de matériel. Aujourd'hui, l'ensemble des centres d'exploitation est pourvu.

#### **3.4.2. Les Epanduses De Saumure :**

Des épanduses de saumure ont toujours été présentes au sein du parc matériel de Cofiroute. Ces épanduses remplissent plusieurs fonctions :

- bien entendu la fonction « épandage » des liquides à la surface de chaussées,
- la fonction « brassage » et mise en circulation permanente des liquides (notamment pour les produits constitués de « suspensions » pour lesquelles des dépôts sont à craindre dans les différents conduits de la machine.),
- la fonction « fabrication » qui permet l'élaboration de solutions et suspensions de chlorure de calcium par exemple.

Avec la technique des « sels mouillés », l'utilisation de ces épanduses devenait plus rare et la question se posait de la nécessité de leur maintien au sein de notre parc.

Des essais faits en laboratoire ont toutefois confirmé (si besoin était) la très forte influence de la présence d'eau pour ce qui est des vitesses de fusion.

**Aujourd'hui, non seulement ces épanduses ont été maintenues au sein de notre parc, mais des modèles plus performants ont été réalisés et équipent maintenant nos centres d'exploitation.**

### **3.5. L'Organisation Des Postes De Commandement :**

#### **3.5.1. Coordination Et Pilotage Des Actions**

Un responsable est désigné pour la coordination des actions sur une même branche autoroutière (c'est-à-dire environ 300 km d'autoroute).

#### **3.5.2. Traitement Des Appels Des Automobilistes**

De la même manière que pour l'organisation des circuits lors des opérations curatives, le principe de solidarité entre centres d'exploitation est aussi mis en œuvre pour ce qui est de l'organisation des postes de commandement.

Les effectifs d'un centre d'exploitation sont réduits notamment la nuit ou bien le week-end. Si les personnels de permanence sont en nombre suffisant pour ce qui est des aspects purement opérationnels, ils peuvent avoir du mal à traiter, dans le même temps, toutes les demandes téléphoniques des clients concernant, par exemple, les conditions de circulation.

Pour éviter la saturation des postes de commandement, les appels à caractère non opérationnels sont dirigés :

- a) vers un centre d'exploitation non concerné par l'événement, et donc plus disponible.
- b) puis, le plus rapidement possible (environ 2 heures), vers une cellule de crise dédiée à l'information de la clientèle.

### **3.6. La Formation Des Personnels :**

De tout temps, les personnels internes à Cofiroute (ou bien ceux des sous-traitants) ont été formés aux différentes techniques de viabilité hivernale. Pour les personnels internes, les programmes de formation concernent notamment :

- l'utilisation des stations de fabrication des produits,
- l'utilisation et la conduite des engins de service hivernal,
- la météorologie routière.

**Afin d'adapter les programmes et certaines des formations à chaque individu, les connaissances et compétences de nos agents sont évaluées régulièrement et de manière individuelle.**

### **3.7. L'Information A l'Automobiliste**

Pour ce qui est des moyens spécifiques à Cofiroute, l'information à la clientèle est faite en permanence par :

- affichage en gare de péage,
- diffusion des messages sur Autoroute FM (radio autoroutière) appuyée par l'activation de panneaux à messages variables,
- Internet ou le Minitel,
- serveur vocal « COFIROUTEL ».

En temps de crise, bien entendu, tous les moyens cités ci-dessus restent disponibles, mais une cellule spécifique a été créée pour répondre à l'afflux supplémentaire de demandes et peut être activée en deux heures environ et permet d'accueillir six standardistes.

## **4. Synthèse Et Conclusion**

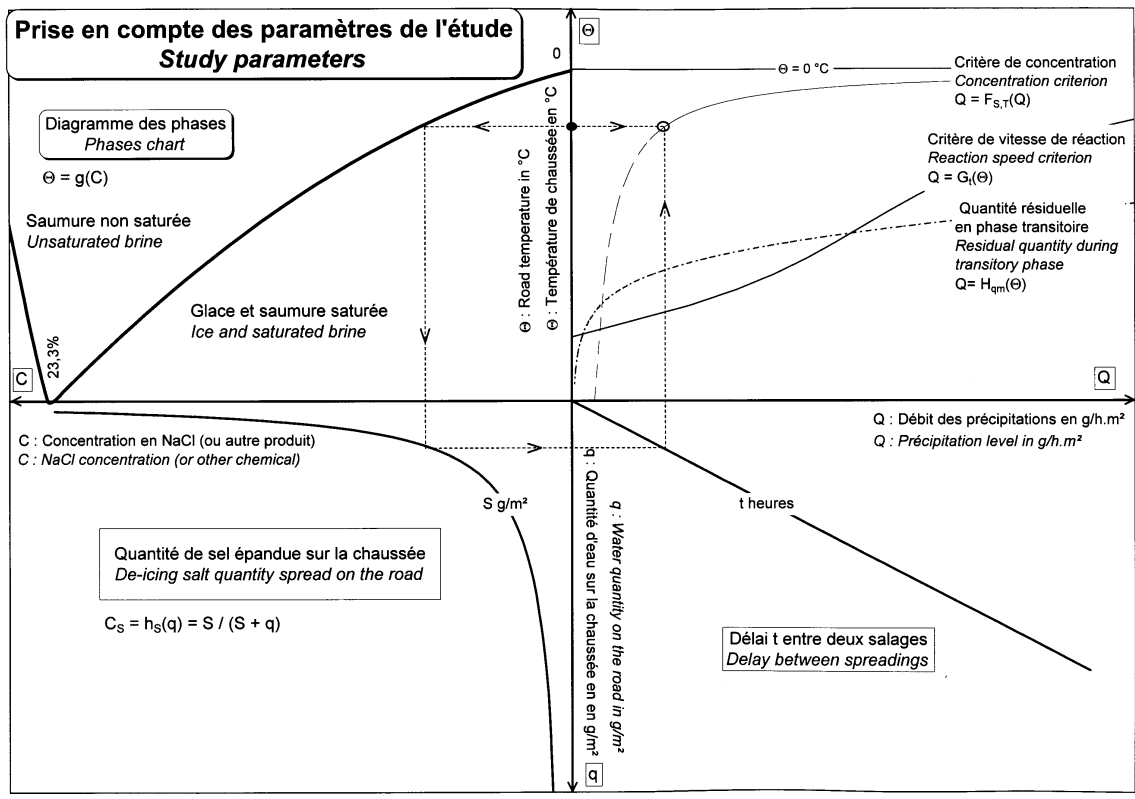
Les études menées sur les fondants routiers ainsi que sur les niveaux de service en matière de viabilité hivernale nous ont conduit :

- à augmenter notre parc matériel mais de manière limitée, ceci, pour atteindre un niveau de service fixé comme objectif,
- à modifier les caractéristiques de nos engins notamment en augmentant leur autonomie.

Pour ce qui est des traitements, les enrobés drainants font toujours l'objet de différentes recherches et essais propres à Cofiroute.

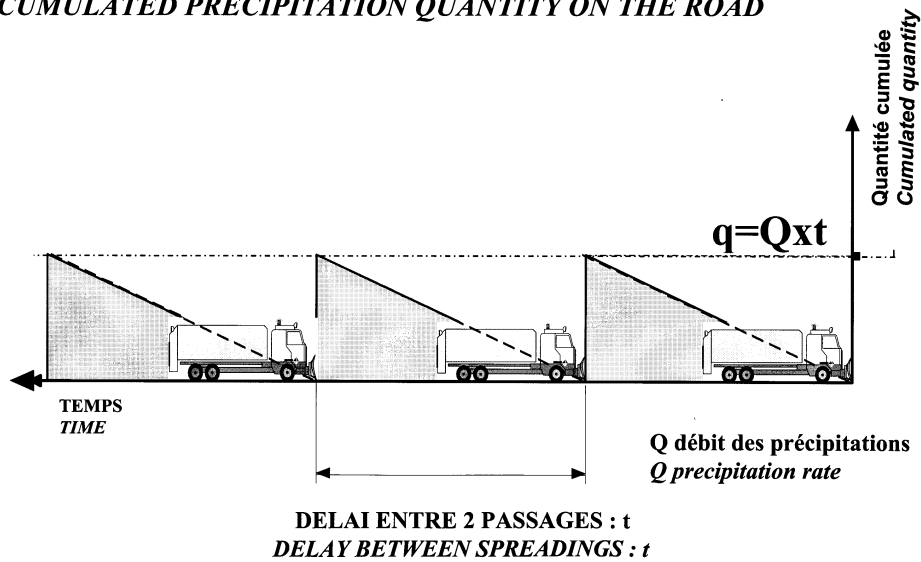
Mais les principales évolutions concernent notre organisation en matière d'intervention curative où la situation est appréciée de manière globale sur l'ensemble du réseau et où les moyens peuvent être dirigés et concentrés sur les zones perturbées, ceci indépendamment du centre d'affectation d'origine.



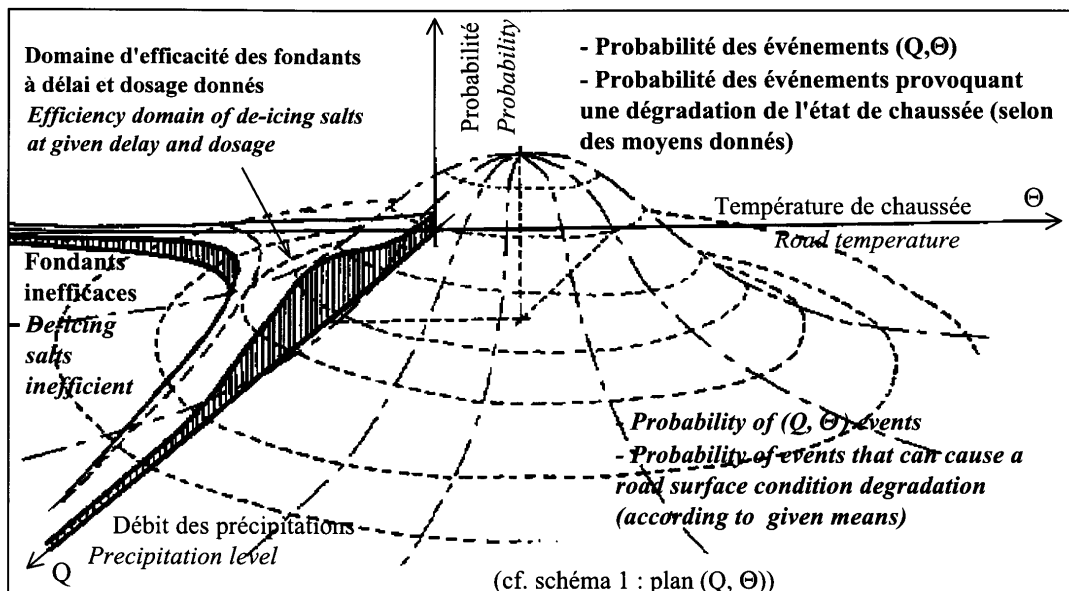


**Schéma 1**

**QUANTITE CUMULEE DE PRECIPITATIONS SUR LA CHAUSSEE  
CUMULATED PRECIPITATION QUANTITY ON THE ROAD**



**Schéma 2**



**Schéma 3**