

L'exploitation hivernale des ponts

Un comportement hivernal particulier, des contraintes spécifiques d'exploitation

Circulation
Sécurité
Équipement
Exploitation
131

Les ponts sont des éléments constitutifs d'un réseau routier que les exploitants de la route qualifient, à juste titre, de singuliers¹, et qui nécessitent toute leur attention. En période hivernale, ce caractère particulier revêt une importance accrue, car l'exposition naturelle de ces ouvrages et les comportements thermiques et hydriques induits à leur surface accroissent la sensibilité générale de ces zones par rapport aux sections courantes du réseau. L'exploitation hivernale des réseaux s'inscrit aujourd'hui dans le cadre de procédures de surveillances météorologiques et routières destinées à assurer des prises de décision pertinentes d'exploitation et de traitement par épandage de fondants routiers. Dans ces procédures, la surveillance des ponts occupe une place essentielle. C'est souvent l'un des points singuliers suivi en priorité par les patrouilleurs, ce qui conduit à une décision d'intervention locale ou généralisée. Globalement, cela se traduit par des traitements plus fréquents sur ces ouvrages, afin de limiter les risques de formation de gelée blanche ou de verglas (de congélation) d'humidité préexistante. Enfin, nombre de ces ponts faisant l'objet de surveillances structurelles spécifiques, les exploitants s'interrogent sur l'impact de leurs décisions de traitement et sur l'innocuité des fondants routiers auxquels ils recourent pour garantir la sécurité des usagers.

Destinée à l'ensemble des gestionnaires routiers concernés par la présence de ponts sur leur réseau, cette note d'information a pour objectif :

- de faire un état des lieux des connaissances, juridiques, scientifiques et techniques du fonctionnement des ponts exposés aux intempéries hivernales,
- de proposer un certain nombre de préconisations, sans toutefois viser à l'exhaustivité mais en donnant des pistes en termes de surveillance, d'organisation et de choix de traitement,

et ce afin de garantir la pérennité de l'ouvrage tout en s'assurant du bon usage des fondants routiers au regard du développement durable (sécurité des usagers, protection de l'environnement ...). Cette note n'ambitionne pas d'apporter toutes les solutions mais bien de poser les questions ainsi que de proposer des pistes de solution.

¹ **Point singulier** (cf. dictionnaire de l'ONR tome 4 VH) : point significatif où apparaissent des phénomènes routiers hivernaux indépendamment du reste de l'itinéraire. Les points singuliers nécessitent une approche spécifique de la viabilité hivernale (signalisation A4, choix de revêtement, traitement des abords, épandages ponctuels, etc.), exemple : un tablier de pont.[7]

Sommaire

1 - L'état des lieux des connaissances	2
2 - Quelles préconisations pour l'amélioration de l'exploitation hivernale des ponts ?	6
3 - Conclusion	10
4 - Bibliographie	11

1 - L'état des lieux des connaissances

1.1 - Le cadre réglementaire

Il n'existe pas de réglementation spécifique, formelle, ou qualifiable comme telle, suffisamment générale et préconisant des dispositions particulières pour assurer l'exploitation hivernale des ponts [1].

Il existe cependant un ensemble de mesures contenues dans divers documents ou normes, destinées principalement aux concepteurs d'ouvrages [2] [3].

La communauté technique internationale, constatant pour sa part l'existence de pathologies spécifiques liées à l'exploitation hivernale des ponts et à l'usage des fondants chlorurés en particulier, a proposé un ensemble d'explications physico-chimiques aux dégradations observées sur les ponts et diverses mesures pour y remédier [4].

1.2 - Les pratiques

Une enquête nationale¹, auprès des services des DDE et des Sociétés d'autoroutes concédées en 2000 a permis de recenser les pratiques en matière d'exploitation hivernale des ponts de longueur supérieure à 50 m :

- identification du pont ;
- viabilité hivernale assurée (organisation spécifique éventuelle, nature des traitements réalisés et des fondants utilisés) ;
- dégradations éventuellement imputables à l'exploitation hivernale ;
- seules dix DDE font état de procédures ou de traitements particuliers.

Il ressort des éléments collectés :

- une quasi inexistence de traitements hivernaux particuliers et de mesures spécifiques d'exploitation (produits spéciaux, maintenance, etc.) ;
- lorsqu'un traitement spécifique est effectué, il est recouru à des produits très différents associant parfois des abrasifs (cendres, sables, calcaire, pouzzolanes), des fondants ioniques conventionnels (Chlorure de sodium - NaCl, chlorure de calcium - CaCl₂) ou des fondants spéciaux (urée, glycol, acétates divers, etc.) ;
- un souhait de pouvoir s'organiser afin de traiter spécifiquement les ponts ou de recourir à des fondants spéciaux. Cette volonté est freinée par le coût extrêmement élevé de ces produits (rapport variant de 1 à 40) et par les contraintes d'organisations spécifiques à mettre en œuvre.

1.3 - Le comportement hivernal particulier des ponts

Les ponts sont des points singuliers qui ont des comportements hivernaux spécifiques.

1.3.1 - La description de ce comportement spécifique

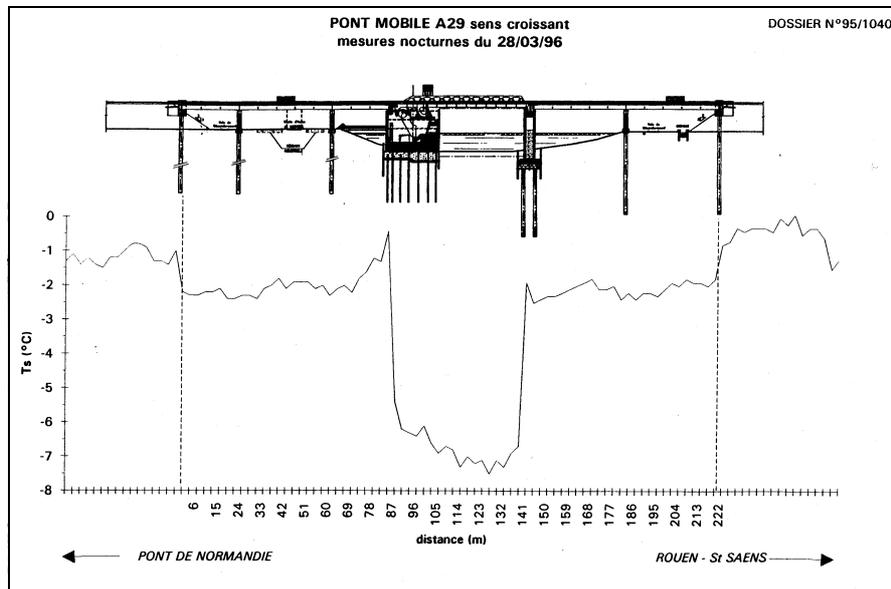
En effet, deux facteurs principaux interagissent sur leur comportement hivernal :

- la structure de l'ouvrage (la nature des matériaux utilisés, métal ou béton, l'inertie thermique, les propriétés physiques et radiatives en particulier de la couche de roulement) ;
- l'exposition des ponts : appelés généralement à franchir des cours d'eau, des vallées ou tout autre ouvrage, ils sont exposés à la ventilation naturelle ou forcée et à la présence de vapeur d'eau condensable.

¹ 42 % des DDE et trois sociétés d'autoroutes ont répondu.

Ces conditions sont directement ou indirectement à l'origine des comportements hivernaux observés :

- la température de leur surface est, en période nocturne hivernale, souvent inférieure de plusieurs degrés aux parties courantes de l'itinéraire (des écarts compris entre 3° C et 7 °C sont courants) ;



Exemple de contraste thermique nocturne hivernal sur le pont mobile du canal de Tancarville

- les ponts ne sont pas alimentés en flux géothermique (issu de la terre), ce qui ralentit leur réchauffement. Leur inertie thermique (capacité à stocker de la chaleur) est plus faible ce qui entraîne des variations de températures de surface plus rapides que sur les sections routières courantes ;
- les types de revêtements de surface y sont souvent spécifiques, ce qui accentue ou modifie parfois le régime thermo-hydrrique de leur surface (par exemple les BBDr2, BBTM3 ou revêtements spéciaux [1]) ;
- l'emploi accru de fondants routiers pour traiter ces ouvrages allonge la durée de mouillage de leur surface et les rend ainsi plus sensibles à une éventuelle formation de verglas.

Pour approfondir le sujet, on pourra se reporter aux documents de référence [4] [5] [6] [7].

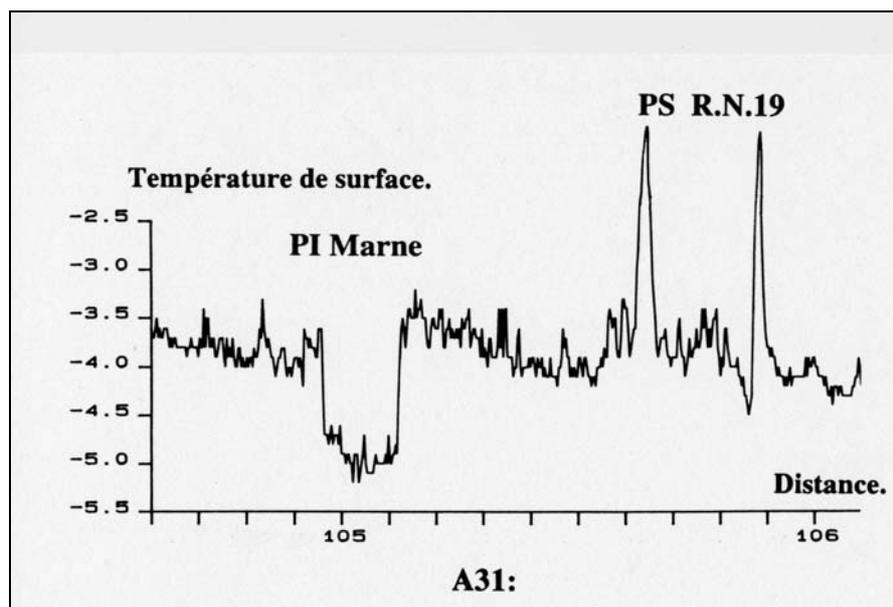
1.3.2 - Les études pour mieux comprendre le comportement thermique hivernal des grands ouvrages

Les empreintes thermiques hivernales relevées à l'aide du véhicule Thermoroute⁴, outre qu'elles permettent de préciser l'importance du contraste thermique susceptible d'être observé en surface d'ouvrage (cf. § 2), montrent que les surfaces d'ouvrage constituent généralement les points les plus froids des itinéraires, et ceux qui se refroidissent le plus tôt et le plus rapidement. De ce fait, les ponts servent bien souvent d'élément dimensionnant dans l'analyse du risque routier et la prise de décision de salage des routes.

² BBDr : béton bitumineux drainant

³ BBTM : béton bitumineux très mince

⁴ Conçu par le RST, c'est un véhicule destiné à déterminer les zones sensibles à la formation du verglas d'un itinéraire routier afin d'améliorer la gestion de viabilité hivernale.



Exemple de profil thermohydrrique - Source : LRPC de Nancy

1.3.3 - Le cas des revêtements spéciaux sur ponts

Les phénomènes thermohydrriques de surface des couches de roulement en revêtant les ouvrages d'art de bétons bitumineux drainants Au-delà de l'accentuation des occurrences d'apparition des phénomènes de gelée blanche et de verglas de congélation d'humidité existante que cela entraîne, les conditions particulières de traitement engendrent un accroissement de la consommation de fondants routiers, estimée entre 25 et 30%.

1.4 - L'épandage des fondants sur les ponts

1.4.1 - L'étude des phénomènes de transport des fondants routiers

Deux types de transports des fondants routiers peuvent être observés :

- ceux imputables aux véhicules : une étude in situ (RN 74) a montré que les fondants ioniques⁵ étaient transportés par les véhicules sur une distance d'environ 1500 à 2000 m, et ce d'autant plus rapidement que le trafic était important. Ce constat permet donc d'affirmer que les fondants ioniques, utilisés sur les parties courantes des itinéraires, franchissent les ponts ;
- ceux imputables à la propagation par voie aérienne : *les spécialistes du domaine (Université de Bretagne, EDF, Réseau de surveillance de la pollution de fond) ont montré qu'une partie des embruns marins salés sont transportés sur des distances avoisinant 50 à 60 km à partir du littoral. Les quantités ainsi transportées varient entre 80 et 150 g/m² par an, dont l'essentiel durant l'hiver. Comme une partie notable des très grands ponts se situe à proximité du littoral Atlantique et de la Manche, ceux-ci bénéficient donc d'un traitement aux fondants ioniques permanent.*

1.4.2 - L'analyse de la valeur d'usage des fondants routiers « non corrosifs »

De nombreux fondants spéciaux, qualifiés de non corrosifs, se présentant généralement sous une forme liquide, sont proposés aujourd'hui sur le marché (acétate, formiate, glycol, urée, composé ionique, etc., comportant divers inhibiteurs de corrosion). Certains de ceux-ci font l'objet d'applications aéroportuaires anciennes. Une étude de laboratoire, effectuée sur une population réduite de ces produits, a permis de tester par comparaison aux saumures de chlorures de calcium et de sodium, leur valeur d'usage au travers de trois tests :

⁵ Fondants routiers = fondants ioniques

- **la vitesse de corrosion en $\mu\text{m}/\text{an}$ pour l'acier, le zinc et l'aluminium.** Le niveau de corrosivité des divers fondants est extrêmement contrasté. Il peut varier pour le même fondant de 1 à 100 entre les divers métaux. Seuls les produits pour des applications aéroportuaires présentent des valeurs suffisamment faibles, homogènes et proches de celles conventionnellement admises dans le cas des ouvrages en terre armée (ouvrages comportants des amatures métalliques) ;
- **[2] la variation d'adhérence induite par les fondants mesurée au pendule SRT⁶, à +5°C,** Alors que celle-ci est réduite pour le NaCl, la viscosité naturelle de certains de ces fondants spéciaux entraîne une réduction notable de l'adhérence offerte aux usagers (-13 à -19 points). Cela peut constituer un handicap important dans le cas des traitements préventifs des ponts lorsque le produit peut séjourner plusieurs heures avant de se diluer progressivement avec le phénomène glissant que l'on souhaite combattre.[8] ;
- **la capacité de mise en fusion d'une lame de glace à -5 et -10°C** (cas des traitements curatifs à l'aide de fondants sous forme liquide). Hormis les fondants de type glycol, urée et NaCl, l'ensemble de ces produits spéciaux est très efficace et le reste à -10°C [8].

1.4.3 - Le lavage des ponts en fin d'hiver

Le lavage systématique, en fin de campagne hivernale, des parties des ponts susceptibles de retenir des reliquats de saumures associées aux pollutions routières (sable et fines argileuses) constitue une sage mesure d'exploitation hivernale pour assurer leur protection. On veillera en particulier aux pieds de poutres.



Source - CETE de l'Est

1.4.4 - L'impact des fondants, encore des inconnues

Fondants et tenue des bétons

La combinaison du gel et des fondants routiers conventionnels est parfois à l'origine de dégradations de surface des bétons (écaillage). Les mécanismes physico-chimiques à l'origine de ces dégradations ne sont que partiellement élucidés pour les fondants ioniques. Le recours à des fondants spéciaux sur ponts ne permet pas actuellement d'affirmer leur totale innocuité pour les bétons.

Fondants et tenue des divers dispositifs métalliques constitutifs des ponts

L'introduction d'alliages, de métaux spéciaux, voire de produits de synthèse dans la construction des ouvrages nécessite de vérifier que les fondants spéciaux sont sans effet sur leur tenue comme l'exige actuellement l'aéronautique pour les fondants destinés aux pistes.

⁶ L'essai d'adhérence au pendule SRT d'un marquage routier ou d'un revêtement routier est un essai de laboratoire ou in situ qui permet de caractériser l'adhérence du matériau testé ou son anti-glissance.

Fondants et environnement

Il convient de conserver à l'esprit que l'usage des fondants routiers, conventionnels ou non, n'est pas neutre pour l'environnement. Après épandage sur la surface routière, leur cycle de vie n'est que partiellement connu. Si une grande partie de ceux-ci se dilue rapidement puis se dégrade progressivement dans le milieu naturel, certains sont partiellement fixés par les sols et les végétaux.

Des études sont en cours (une note d'informations sur les fondants routiers et l'environnement, des travaux de recherche sur l'impact des fondants sur les zones vulnérables...), marquant l'intérêt du RST pour cette préoccupation.

2 - Quelles préconisations pour l'amélioration de l'exploitation hivernale des ponts ?

Le gestionnaire a à se poser un certain nombre de questions et aboutir à un certain d'orientations et d'actions afin d'assurer un traitement de ces points singuliers de manière adapt e et non g n ralis e.

Pour se faire, il a plusieurs leviers d'actions :

- la définition de son organisation qui comprend notamment la professionnalisation des agents ainsi que l'information des usagers ;
- la mise au point d'outils d'aide à la décision (la surveillance de ces points singuliers qui nécessite des moyens) ;
- le type de traitement adapté et surtout les contraintes associ es ;
- les types de fondants adaptés.

2.1 - L'organisation

La question des ponts et de leur traitement s'inscrit dans une organisation globale définie dans le Dossier d'organisation de la Viabilité hivernale (DOVH - terme utilisé par les services de l' tat).

Ainsi⁷, il est important de rappeler que le maître d'ouvrage, chargé d'élaborer le DOVH déterminera la liste des ouvrages d'art méritant un traitement spécifique. Ces mesures seront retranscrites dans les plans d'exploitation de la viabilité hivernale (PEVH - terme utilisé par les services de l'état), de manière à ce que l'ensemble de la chaîne des intervenants (patrouilleurs, responsables d'intervention, responsable de CEI⁸, etc.) soit correctement inform e.

Dans son organisation, il est particulièrement important de prévoir la formation de ses agents à cette problématique ainsi que l'information des usagers.

La nécessaire professionnalisation des personnels

La formation reçue par les divers acteurs en matière d'exploitation hivernale ou de météorologie routière s'érode ou se déforme en l'absence d'une mise en pratique périodique.

Les connaissances dans ce domaine et le savoir-faire reposent en grande partie sur un compagnonnage actif dont les limites sont évidentes en l'absence d'apports techniques extérieurs au service. Cela est d'autant plus vrai dans le cas de l'exploitation hivernale des ponts avec un recours aux fondants spéciaux.

⁷ Les éléments de dialogue entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre pour la mise en place d'une politique « Viabilité hivernale (Niveaux de service...) sont présentés dans le guide méthodologique Viabilité hivernale - approche globale – Sétra - 2009[10]

⁸ CEI : Centre d'entretien et d'exploitation

Ces points nécessitent de la vigilance pour le maintien des compétences dans ce domaine. Ainsi les personnels d'exécution devront être sensibilisés avant chaque début de saison hivernale sur les traitements spécifiques à mettre en oeuvre sur les ouvrages ainsi désignés.

L'information de l'utilisateur

Les ponts (comme les bois, les zones d'ombre, etc.) constituent des points singuliers du réseau routier où la formation de verglas est plus fréquemment observée. L'utilisateur « doit donc s'attendre à y rencontrer, en situation hivernale, d'éventuels phénomènes glissants et doit adapter en conséquence sa conduite ».

Cette adaptation de la conduite hivernale est améliorée dès lors qu'existe une signalisation mentionnant le risque à l'aide de panneaux A4 ou AK4 + M9 [6]. Le contexte perceptif pour l'utilisateur, offert par un ouvrage d'art, est suffisamment puissant pour renforcer la crédibilité de cette signalisation si de surcroît celle-ci est correctement gérée. Cette stratégie est d'autant plus intéressante que le niveau de services d'une partie des itinéraires et des ponts qui le constituent, ne justifie pas les interventions pré-curatives.

2.2 - L'aide à la décision

Le patrimoine national en ponts bénéficie d'une double surveillance :

- pour garantir sa pérennité compte tenu de la diversité des techniques et matériaux de construction ;
- pour assurer sa viabilité en hiver compte tenu de son caractère singulier.

Ainsi ces points singuliers font l'objet d'une surveillance spécifique afin d'évaluer le risque routier.

Cette analyse (patrouille hivernale ...) comporte très souvent l'examen des revêtements des ponts. Les observations faites sur ces points singuliers servent généralement de déclencheur aux traitements pré-curatifs généralisés. Cette pratique consiste donc à prendre un coefficient de sécurité en traitant la totalité d'un ou plusieurs circuits de salage afin de gommer un risque qui n'était peut-être que ponctuel.

Il est vraisemblable qu'en affinant l'analyse météorologique et routière, cela permettrait dans quelques cas, en début et fin d'hiver, de limiter ces traitements aux seuls ouvrages en ajustant au mieux les dosages tout en réduisant les quantités de fondants répandus.

Les équipements de surveillance spécifiques

En tant que point singulier identifié dans les documents d'organisation de la viabilité hivernale, les ponts peuvent être équipés d'équipements spécifiques.

Ainsi la mise en œuvre de stations météo-routières sur les ponts peut constituer, dans un certain nombre de cas, un véritable complément dans l'aide à la surveillance hivernale des ponts qui peuvent parfois être très décentrés par rapport aux centres d'exploitation. Ce choix devra prendre en considération les points suivants :

- la mise en place de capteurs dans la couche de roulement du pont n'est pas toujours possible, du fait de l'épaisseur des capteurs de chaussée au regard de celle de la couche du roulement, et de la proximité de la chape d'étanchéité ;
- l'installation d'une station météo-routière sur pont nécessite bien souvent de la disposer, soit en encorbellement, soit de la rejeter en dehors de l'ouvrage avec les difficultés éventuelles d'obtenir une bonne représentativité des mesures et d'assurer les liaisons filaires (alimentation et transmission) entre la station, les capteurs et le réseau de transmission téléphonique.

2.3 - Les contraintes liées aux traitements spécifiques

La mise en œuvre de moyens de traitement spécifiques pour traiter un pont reste toujours délicate car cela conduit souvent à mobiliser des moyens « surdimensionn es » qui pourraient s'avérer nécessaires au traitement de l'ensemble du réseau.

Certaines contraintes spécifiques sont à prendre en compte :

- le traitement des parties amont et aval, sur environ 1500 à 2000 m, pour tenir compte à la fois des phénomènes de transport par le trafic et de la transition thermique de la température de surface liée à la présence de rampes, pentes, remblais, ou déblais ;
- la prise en compte des traitements déjà r ealis es sur ces points singuliers. Ainsi le suivi des traitements effectu es lors d'interventions précédentes doit permettre de bien anticiper les opérations à mener sur le pont en question, afin que l'intervention soit adaptée. Cela peut passer par la mise en place de tableaux de bord standardis es et partag es par tous les acteurs (mains courantes) qui garantissent la traçabilité des informations et des actions r ealis es. A l'avantage de réaliser un suivi, ces procédures permettent au service, ou à un agent, de se prémunir d'un éventuel recours en contentieux par un usager ;
- la nécessité d'une organisation spécifique suffisamment souple (matériels et personnels), mais définie à l'avance. Par exemple, en cas de fortes intempéries hivernales, le traitement de ce point singulier peut nécessiter des moyens supplémentaires.

Ainsi l'intégration des ponts dans l'organisation, leur identification comme points singuliers permettent de mettre en oeuvre les moyens d'observation, de suivi et de traitement appropri es. Il est également très important pour le gestionnaire de bien cibler son action sur ces ouvrages et d'éviter de généraliser le traitement spécifique effectué à l'ensemble de son itinéraire si cela n'est pas nécessaire, dans le but d'une gestion durable des fondants.

2.4 - Le recours à des fondants spéciaux non corrosifs

2.4.1 - Analyse de l'ouvrage

Le recours aux fondants spéciaux non corrosifs pour traiter systématiquement tous les ponts ne se justifie plus aujourd'hui.

Ces ouvrages de construction récente, ou plus anciens mais qui ont bénéficié d'un entretien récent et d'une mise à niveau, profitent de dispositions constructives ou de techniques de protections modernes [2][3]. Pour ceux-ci, il n'est pas nécessaire de recourir à des fondants spéciaux non corrosifs.

Cette mesure se justifie d'autant plus sur les ouvrages qui comportent un tablier en béton revêtu d'une chape d'étanchéité et d'une couche de roulement bitumineuse dont l'inertie thermique est plus importante que celle des tabliers en acier, ce qui a pour effet de réduire l'occurrence d'apparition des phénomènes de gelée blanche ou de congélation de l'humidité préexistante.

De manière générale, l'état des ouvrages doit être vérifié auprès des unités charg es de la gestion des ouvrages d'art de chaque gestionnaire (notamment lors des visites IQOA) car certains ouvrages peuvent présenter une sensibilité particulière aux fondants routiers conventionnels ou un état dégradé de la chape d'étanchéité pouvant nécessiter l'utilisation de fondants non corrosifs.

NB : de même, il conviendra de se préoccuper de l'incidence des fondants routiers sur les abords de l'ouvrage (ouvrages en terre armée, mur de soutènement, en retour...).

Les fondants spéciaux non corrosifs seront également réservés aux ponts métalliques n'ayant fait l'objet d'aucun entretien particulier au cours des deux dernières décennies ou présentant des corrosions locales patentes dont l'amplification par les fondants ioniques pourrait mettre en péril l'ouvrage.

Sauf à disposer d'un rapport d'inspection détaillé justifiant d'actions spécifiques motivées, on pourra adopter les mesures générales suivantes :

Typologie des ouvrages d'art	Fondants préconisés
Ouvrages à structure métallique ancienne n'ayant fait l'objet d'aucun entretien récent (Eiffel, caissons métalliques, etc.)	Fondants non corrosifs
Ouvrages à structure métallique moderne ou ouvrages métalliques anciens ayant bénéficié de mesures récentes d'entretien et de mise à niveau	Fondants ioniques conventionnels
Ouvrages à structure mixte	Fondants ioniques conventionnels
Ouvrages à structure béton	Fondants ioniques conventionnels

L'efficacité des traitements aux fondants routiers non corrosifs d'un pont ne sera garantie que s'il n'existe aucune possibilité d'entraînement de fondants ioniques par le trafic à partir des réseaux voisins. Cela sera obtenu en traitant systématiquement l'ensemble des réseaux routiers, convergeant vers l'ouvrage concerné, sur une distance d'environ 1500 à 2000 m. Toute autre stratégie de traitement compromettrait le résultat recherché et serait inutile ou illusoire.

2.4.2 - Les critères de choix d'un produit fondant non corrosif

Fondants non corrosifs liquides ou solides ?

Dans le cas de figure où un pont nécessiterait un traitement hivernal à l'aide d'un produit non corrosif, et dès lors qu'il est admis de devoir traiter les chaussées en amont et en aval de l'ouvrage sur une « profondeur » minimum d'environ 1500 m, il convient de s'interroger sur l'opportunité de le traiter à l'aide d'un produit liquide. En effet, les moyens d'épandage actuels pourraient s'avérer inadaptés ou insuffisamment performants. Il peut être alors intéressant de leur substituer un fondant non corrosif solide, en grains, qui serait répandu au moyen de saieuses conventionnelles plus performantes (précision du dosage, rapidité de l'épandage, facilité et sécurité d'intervention, etc.). Ceci n'est envisageable que dans la mesure où le matériel existe ou qu'il est disponible au moment opportun, lors d'un usage partagé avec les fondants ioniques conventionnels.

La stratégie d'achat et de stockage

Pour des raisons évidentes de gestion des produits fondants non corrosifs, il y a lieu de ne recourir qu'à un seul produit par gestionnaire (sauf à considérer l'utilisation éventuelle d'un produit fondant solide et d'un produit fondant liquide).

Cela permettra :

- une maîtrise des coûts d'acquisition (possibilité de mise en concurrence, quantité, conditionnement, etc.) ;
- la constitution d'un éventuel stock tampon centralisé permettant de faire face aux situations hivernales difficiles ;
- une standardisation des pratiques et des matériels d'épandage garantissant à terme des économies.

Un projet de norme p. 98 - 181 « Exigences performantielles pour les fondants routiers » est actuellement à l'étude. L'ensemble des fondants routiers traditionnels et présentant des fonctionnalités particulières sera évalué suivant ce cadre technique.

Quelle que soit la solution technique retenue, les produits fondants actuellement dans les services seront utilisés dans la mesure du possible jusqu'à épuisement des stocks en respectant les consignes initiales données par les fournisseurs.

2.4.3 - La sécurité des intervenants

L'utilisation de produits fondants spéciaux (chimiques) doit respecter les conditions imposées par la réglementation en matière d'hygiène sécurité (port de gants et de lunettes de protection, affichage des consignes, etc.).

L'expérience montre encore trop souvent que les services ignorent la nature des fondants spéciaux employés. Pour éviter ce type de situation, il conviendra d'exiger du fournisseur la fourniture de :

- la fiche de données de sécurité (FDS). L'établissement de ce document est obligatoire pour le fabricant, l'importateur ou le vendeur d'une substance ou d'une préparation dangereuse (selon les conditions fixées dans l'article R 231-53 du code du travail). Son contenu est défini par les directives européennes 91/155/CEE et 93/112/CE ainsi que par la norme NF ISO 11014-1. Cette fiche de données de sécurité sera communiquée au médecin du travail et devra rester disponible en cas d'urgence technique ou médicale ;
- la fiche technique détaillée du fondant, définissant en particulier ses conditions d'emploi.

La fiche de sécurité sera communiquée aux agents chargés de la manipulation de ces produits, qui, si le produit l'exige, pourront après une formation interne se voir délivrer une habilitation.

Le gestionnaire doit s'interroger sur la nécessité d'utiliser des fondants spéciaux non corrosifs par une connaissance fine de l'état de son patrimoine en ponts et de ses caractéristiques. De l'achat au stockage et à leur mise en oeuvre, l'usage des fondants non corrosifs impose de respecter certaines précautions.

3 - Conclusion

Les ponts sont des points singuliers du réseau en termes de viabilité hivernale du fait de leur comportement thermo-hydrique et de l'impact éventuel des fondants routiers sur leur structure et sur l'environnement.

De ce fait, le suivi, l'organisation et le traitement des ponts nécessitent une approche au cas par cas.

Notamment le gestionnaire doit s'interroger :

- sur les contraintes d'une organisation spécifique pour traiter ces ouvrages ;
- sur les impacts de prendre en référence le traitement de cet ouvrage pour dimensionner la totalité d'un circuit ;
- sur l'opportunité d'utiliser des fondants routiers non corrosifs.

4 - Bibliographie

- [1] Circulaire n° 78-948 et directive annexée du 4 septembre 1978 relatives à l'organisation et l'exécution du service hivernal - Ministère des Transports / Ministère de l'Intérieur - septembre 1978
- [2] Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali – Guide technique – LCPC 1994
- [3] Normes
 - NF P 18-011 Béton - Classification des environnements agressifs
 - NF EN 206-1 Béton - Béton prêt à l'emploi
 - XP P 18-420 Béton - Essai d'écaillage des surfaces de béton durci exposées au gel en présence d'une solution saline
 - Norme NF EN ISO 12944-1 Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture – partie 1 introduction générale
 - Série de normes NF T 34-550 à NF T 34-555 et NF T 34600 Peintures et vernis - Système de peinture pour la protection des ouvrages métalliques
- [4] Réduction de l'utilisation des fondants dans l'entretien hivernal, rapport d'un groupe d'experts scientifiques de l'OCDE, Paris 1989
- [5] Je sale moins, je sale mieux. Le pense bête du parfait saleur- Note d'information chaussées dépendances n°53, Sétra – décembre 1999
- [6] Verglas – mode d'emploi, guide pédagogique, Sétra, Réf. E 8945
- [7] Dictionnaire de l'entretien routier « Viabilité hivernale » tome 4, ONR Sétra, Réf. D9806
- [8] Revue Générale des Routes et Aéroports, numéro spécial « Viabilité hivernale » - janvier 1998
- [9] Normes aéronautiques SAE International - AMS 1432
- [10] Anticipation des risques routiers hivernaux : éléments de réflexion - Guide technique Sétra - septembre 2006
- [11] Choisir et maîtriser la qualité des fondants, une norme de spécification pour le chlorure de sodium utilisé comme fondant routier - Note d'information n° 81, Sétra / CETE de l'Est, février 1994, Réf. D 9403
- [12] Enrobés drainants - Note d'information Sétra n°100 chaussées dépendances – juin 1997
- [13] Le comportement hivernal particulier de certaines surfaces routières - note d'information Sétra n°67 chaussées dépendances – avril 1991
- [14] Site Internet : www.viabilite-hivernale.equipement.gouv.fr

Rédacteurs

Jean LIVET – CETE de l'Est – Laboratoire de Nancy
téléphone : 33 (0)3 83 18 41 24 – télécopie : 33 (0)3 83 18 41 00
mél : lrn.cete-est@developpement-durable.gouv.fr

Sandrine FOURNIS – Sétra / CSTR
mél : gti.cstr-setra@developpement-durable.gouv.fr

Florence PERO – Sétra / CTOA
téléphone : 33 (0)1 46 11 33 25 – télécopie : 33 (0) 1 45 36 84 25
mél : florence.pero@developpement-durable.gouv.fr

Renseignements techniques

Charles Henri ROCHEFEUILLE – Sétra / CSTR
téléphone : 33 (0)1 46 11 35 05 – télécopie : 33 (0) 1 45 36 86 05
mél : gti.cstr-setra@developpement-durable.gouv.fr

AVERTISSEMENT

La collection des notes d'information du Sétra est destinée à fournir une information rapide. La contre-partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son rédacteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 Bagneux Cedex – France
téléphone : 33 (0)1 46 11 31 31 – télécopie : 33 (0)1 46 11 31 69

Document consultable et téléchargeable sur les sites web du Sétra :
• Internet : <http://www.setra.developpement-durable.gouv.fr>
• Intranet (Réseau ministère) : <http://intra.setra.i2>

Ce document ne peut être vendu. La reproduction totale du document est libre de droits.
En cas de reproduction partielle, l'accord préalable du Sétra devra être demandé.
Référence : 0908w – ISSN : 1250-8675

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
du MEEDAT

