



# NOTE D'INFORMATION

CHAUSSÉES  
DÉPENDANCES

48

## LES BARRIÈRES DE DÉGEL SUR ROUTES SECONDAIRES

Les propositions du Club d'Echanges d'Expériences  
sur les Routes Départementales

Auteur : CLUB RD

Mars 1989

Editeur : 

**RESUMÉ.** – Plus de vingt ans après l'hiver 1962/1963 qui mit à mal le réseau routier français, deux hivers rigoureux ont montré la fragilité du réseau des routes secondaires et permis aussi de tirer des enseignements fort intéressants sur le comportement des chaussées, sur les restrictions apportées à la circulation avec délivrance plus ou moins large de dérogations. Le groupe de travail « Barrières de dégel » a fait des propositions qui peuvent partiellement, et dès à présent, être appliquées :

- acquisition d'une meilleure connaissance des caractéristiques du réseau,
- limitation du nombre de seuils et adaptations communes dans toute la France,
- information correcte des usagers et respect des décisions prises.

La présente note a pour objet de résumer les propositions du groupe formulées au cours d'un séminaire, le 22 juin 1988 et de présenter certains des éléments qui ont alimenté sa réflexion.

### I - INTRODUCTION

Le réseau routier français est constitué par 28 000 km de routes nationales, 350 000 km de routes départementales et de l'ordre de 500 000 km de voies communales. La route est devenue, depuis plus de dix ans, le premier mode de transport et joue donc un rôle très important dans l'économie de notre pays. Bénéficiant d'un climat tempéré avec, à quelques exceptions près, des hivers peu rigoureux, les gestionnaires routiers n'avaient pas conçu et ne conçoivent pas encore les chaussées pour que la totalité du réseau soit à l'abri des dégradations au dégel pour tous les types d'hiver. En conséquence, il est nécessaire en cas d'hivers rigoureux de poser des barrières de dégel pour préserver le patrimoine routier.

La politique actuelle menée depuis plus de quinze ans en matière de protection du réseau routier en période de dégel repose sur deux principes :

- la mise hors gel du réseau principal,
- la pose de barrières de dégel sur le réseau secondaire.

Les hivers 1984/1985 et 1985/1986 ont montré que la politique des renforcements coordonnés et d'entretien

préventif appliquée au réseau national a porté ses fruits, puisque sur 20 000 km de RN renforcés, 4 % ont été sous barrières, alors que sur les 8 000 km non renforcés, les restrictions de circulation atteignaient 60 %. Par contre la voirie départementale reste la source d'importantes perturbations du trafic pendant la période de dégel puisque, environ, 250 000 km ont été sous barrières de dégel.

L'impact sur l'économie française, chiffré à plusieurs dizaines de milliards de francs par hiver rigoureux, doit engendrer deux actions bien distinctes :

- réhabilitation des voies : tâche qui demande un effort financier soutenu pendant au moins une dizaine d'années,
- aménagement de la réglementation actuelle qui peut être mise en place très rapidement et qui est l'objet du présent document.

Suite aux connaissances acquises pendant les récents hivers rigoureux et à l'approche de l'ouverture des frontières en 1992, le Comité de Coordination du Club d'Echanges d'Expériences sur les Routes Départementales a décidé de créer un groupe de travail animé par M. CHENEVEZ, Directeur Départemental des Pyrénées-Orientales avec pour missions :

1) tout d'abord de proposer une révision du système des barrières de dégel, actuellement très contraignant pour l'économie française.

2) de présenter ensuite les éléments d'une nouvelle politique de réhabilitation des chaussées encore soumises au gel.

La première étape de la mission a été atteinte et les propositions du groupe de travail ont été exposées au cours d'un séminaire qui s'est tenu le 22 juin 1988 à Paris à l'École Nationale des Ponts et Chaussées, en présence de 150 personnes des Services Techniques Départementaux, des Directions Départementales de l'Équipement et du Réseau Technique du Ministère.

## II - SITUATION ACTUELLE

La desserte des zones économiques disséminées à l'intérieur de l'hexagone n'est pas satisfaisante, car si le réseau national et les grands axes départementaux permettent une circulation de transit sans contrainte, il n'en est pas de même des voies secondaires qui sont souvent sous barrières de dégel et limitent ainsi l'efficacité globale du système.

Ces difficultés sont accentuées du fait :

- d'une grande hétérogénéité dans les principes qui guident la pose des barrières, bien que la réglementation concernant la protection du réseau routier soit définie par la circulaire du 25 octobre 1972, modifiée par les arrêtés du 15 septembre 1977 et 8 novembre 1978,
- de la détermination de seuils de tonnage variables d'un département à l'autre, parfois sans raisons apparentes, et de l'attribution plus ou moins large de dérogations.

La multiplicité des solutions retenues :

- complique le travail des services,
- ne clarifie pas la compréhension des phénomènes et des procédures par les usagers et les élus,
- rend illusoire le respect des limitations prescrites, d'autant que le système est peu crédible, car existant de nombreuses dérogations par nature de transport sans référence au poids (transports scolaires, etc.),
- ne permet pas à la France de jouer pleinement son rôle de carrefour de l'Europe.

Les difficultés d'avoir un système cohérent sur l'ensemble de la France proviennent :

- du nombre important de décideurs pour lesquels les politiques de gestion de la voirie diffèrent très sensiblement,
- d'une connaissance insuffisante sur le terrain du réseau routier et de son comportement lors d'un dégel,
- d'une approche très aléatoire des phénomènes météorologiques,
- des manques dans les relations interdépartementales et régionales et une information insuffisante des usagers.

## III - LE CONTEXTE - LES ENJEUX

### LE PARC AUTOMOBILE

Les niveaux des barrières sont exprimés en P.T.A.C. : 3,5 T, 6 T, 9 T, 12 T. Ces limites ont été instaurées à une époque où les poids lourds à deux essieux représentaient une part importante du parc de véhicules lourds et correspondent à une limitation de la charge par essieu simple à roues jumelées de 2,5 T, 4 T, 6 T et 8 T. Le développement

du trafic marchandise par la route a contribué à modifier la structure du parc des poids lourds.

Sur 550 000 poids lourds :

- un tiers a un PTAC compris entre 3,5 T et 12 T
- un tiers a un PTAC compris entre 12 T et 26 T
- un tiers a un PTAC compris entre 26 T et 38-40 T.

Il en résulte que les deux tiers des poids lourds ne peuvent circuler dès qu'il y a pose de barrières de dégel ; il est bien évident que cette situation conduit au recours systématique de demandes de dérogation.

### NIVEAU DE PROTECTION DU RESEAU

Au dégel, la portance du sol diminue, à condition que celui-ci soit gélif, que le froid soit suffisamment intense et long pour que le sol soit atteint par le gel et que l'aspiration de l'eau se produise.

Les conséquences de la chute de portance sont différentes suivant le type de structure :

- pour les chaussées souples traditionnelles, les plus nombreuses pour les routes départementales, le sol dégelé est le siège de déformations permanentes qui se traduisent par des affaissements, des fissurations et faïençage de la couche de roulement,
- pour les chaussées ayant des couches liées, l'augmentation des contraintes de traction par flexion à la base des couches liées, se traduit par une accélération du rythme d'endommagement par fatigue des différentes couches.

L'observation du comportement des chaussées, lors des hivers 1984/1985 et 1985/1986, a permis des constatations techniques fort intéressantes sur le comportement des différentes couches de chaussées, sur la validité de la méthode de vérification de dimensionnement au gel-dégel, et mis en évidence une protection importante du réseau non justifiée.

L'ensemble de ces constatations et de ces réflexions a conduit le groupe à définir une méthode théorique de fixation des seuils, à l'avance, à partir des caractéristiques du sol et de la chaussée pour un hiver de rigueur donnée.

### LA DECENTRALISATION

Les barrières de dégel sont posées en théorie sur toutes les infrastructures, quel que soit le maître d'ouvrage : Etat, Département, Commune ; les routes nationales sont peu concernées, par contre les routes départementales et la voirie communale sont les plus touchées.

Depuis la loi de décentralisation, chaque Président de Conseil Général assume le rôle décideur en ce domaine.

Il lui appartient de décider la pose et la dépose des barrières de dégel, de fixer les limitations de tonnage, les adaptations et les conditions de délivrance des dérogations. Il peut ou non prendre quelques risques à l'égard de la conservation du patrimoine routier pour assurer la desserte de centres vitaux pour l'économie locale ou nationale.

Compte tenu de la dispersion géographique et du nombre important de décideurs soucieux d'une certaine homogénéité vis-à-vis des usagers, il est nécessaire de leur présenter un outil technique et administratif adapté.

### LA FRANCE ET LE MARCHE COMMUN

La France est l'un des rares pays européens à protéger

son réseau par des barrières de dégel. L'acte unique de 1993 pose d'ores et déjà :

- le problème de la compétitivité des entreprises françaises vis-à-vis des concurrents allemands, belges, hollandais...
- le problème de la localisation de nouvelles entreprises sur le territoire européen.

#### **IV - NOUVELLES PROPOSITIONS**

Avant tout, il convient d'être crédible vis-à-vis des décideurs, des forces de police... et bien expliciter nos propositions, cela passe obligatoirement par :

- une bonne connaissance du réseau,
- l'application d'une méthode unique pour la détermination des seuils,
- la limitation du nombre de seuils avec des adaptations communes dans toute la France,
- l'information la plus complète possible des usagers,
- le respect des décisions prises.

##### **PROPOSITION N° 1 : CONNAISSANCE DU RESEAU**

La gestion des barrières de dégel et la définition de leurs seuils nécessitent au préalable un certain niveau de connaissance du réseau.

Il convient de retenir certains indicateurs de base dont la connaissance peut se faire à deux niveaux :

- une méthode légère ou simplifiée conduisant à ne retenir que le minimum d'indicateurs, indispensables cependant, et que des méthodes d'auscultation légères,
- une méthode lourde intégrant un maximum d'information pour déterminer de façon précise les seuils, les sections test et assurer le suivi de ces dernières.

Quelle que soit la méthode retenue, il est nécessaire de connaître :

- la structure de la chaussée (nature, épaisseur),
- la sensibilité au gel (nature du sol support - état de surface, drainage)
- le trafic poids lourds (classe de trafic)
- le climat (pluviomètre avant gel - indice de gel).

Il est bien évident que plus la connaissance est grande plus les risques d'erreur sont limités.

Cette connaissance du réseau permet de définir des sections appartenant à une même famille, dès lors que leur comportement est voisin, en dehors ou lors des périodes de dégel. Un regroupement peut se faire par itinéraire, par zone géographique ou zone climatique pour déterminer le seuil des barrières de dégel à mettre en place pour chaque famille de route et par type d'hiver.

Des sections tests représentatives d'un groupement de sections de route d'une même famille sont suivies durant toute la période de dégel pour permettre de déterminer les dates de pose et dépose des barrières.

##### **PROPOSITION N° 2 : METHODE UNIQUE POUR LA DETERMINATION DES SEUILS**

Les paramètres physiques influant sur le comportement des chaussées au dégel sont les suivants :

- la rigueur de l'hiver : elle conditionne la profondeur de gel dans la chaussée et le sol support,
- la nature et l'épaisseur des couches de chaussées :

elles permettent de quantifier la protection thermique apportée par la chaussée à son sol support gélif, sur le plan mécanique, elles conditionnent les contraintes supportées par le sol support et les couches de chaussée,

- la gélivité du sol support : elle définit sa plus ou moins grande aptitude à se gorger d'eau sous l'effet du gel,
- la perméabilité de la couche de surface et du drainage favorise ou limite l'alimentation en eau du sol support ; ces paramètres aggraveront ou diminueront la gélivité intrinsèque du sol support,
- les conditions climatiques préhivernales : une période de gel sera d'autant plus dangereuse que la période qui l'aura précédée aura été plus humide.

Les tableaux de barrières de dégel joints en annexe ont été établis pour des chaussées souples ayant un corps granulaire variant de 5 en 5 cm, de 15 à 50 cm, une épaisseur de couche de surface variant de 5 en 5 cm de 0 à 15 cm. La barrière a été calculée pour un sol peu gélif classe 1, moyennement gélif classe 2 et très gélif classe 3, et pour 6 indices de gel atmosphériques.

##### **PROPOSITION N° 3 : LIMITATION DU NOMBRE DE SEUILS ET ADAPTATIONS COMMUNES DANS TOUTE LA FRANCE**

L'examen des tableaux montre qu'il n'existe plus que deux classes de barrières de dégel : 7,5 T et 12 T, car il a été dérogé à la règle antérieure, puisqu'il a été admis une fatigue supplémentaire de la chaussée, ce qui entraîne un risque « calculé ».

Dans un souci de simplification pour les transporteurs, le seuil de 7,5 tonnes a été retenu par comparaison aux véhicules autorisés à circuler les fins de semaine.

Le fondement même de la réglementation est basé sur la limite de poids total en charge, alors que les routes subissent des dégradations du fait de l'agressivité des essieux. Il est certain qu'une réglementation basée sur la notion de charge maximale par essieu serait plus pertinente que celle basée sur le poids total en charge. Ce changement d'orientation est difficile à mettre en œuvre du fait de la difficulté de contrôle et de la perte de crédibilité du système mis en place.

La solution préconisée est de retenir deux seuils : A et B.

Le niveau A correspondrait techniquement à une limite de charge de 5 T par essieu simple à roues jumelées. Peu d'adaptation possible, ce niveau s'appliquerait à un réseau local vulnérable.

Le niveau B correspondrait techniquement à une limite de charge de 8 T par essieu simple à roues jumelées et conduirait, en pratique, à autoriser la circulation des poids lourds de poids total en charge inférieure à 12 T et de l'ensemble des véhicules de plus de 12 T et de l'ensemble des véhicules de plus de 12 T avec une charge réduite pouvant aller jusqu'à la moitié de la charge utile, sous réserve que le chauffeur puisse en apporter la preuve.

Les études d'agressivité montrent que celle des véhicules lourds chargés à la moitié de la charge utile, quelle que soit leur configuration dans le parc actuel, est égale ou très voisine à celle d'un poids lourd à 2 essieux de 12 tonnes de PTAC.

La définition des seuils A et B constituerait une réglementation nationale. La traduction possible serait, par exemple, l'inscription sur le certificat d'immatriculation des mentions suivantes :

- « autorisé ou interdit de circuler sur le réseau A »,
- « autorisé sur le réseau B ou autorisé jusqu'à mi-charge utile sur le réseau B, sous réserve que le chauffeur puisse en apporter la preuve ».

Cette procédure intègre implicitement le système des dérogations permanentes ou adaptations techniques pratiquées antérieurement. Elle ne peut être fiable et crédible que si elle est accompagnée d'une suppression des dérogations. Si sur une portion de réseau il convient de laisser circuler certaines catégories de véhicules normalement interdits, le risque encouru doit être accepté au niveau du classement de la route et non par un système de dérogations. Pour des cas particuliers ou transports d'urgence, la mesure d'exception consiste en une levée provisoire de la barrière. Cette règle peut paraître rigoureuse ; elle est largement compensée par la souplesse considérable apportée à l'ensemble du système.

Le choix d'un seuil pour un itinéraire et la décision de pose relève du maître d'ouvrage Etat, Département ou Commune.

Sans attendre la création des seuils A et B, les décideurs peuvent, après avoir acquis une bonne connaissance du réseau, et à partir des tableaux, ne conserver que deux classes 7,5 T et 12 T plus route libre et par arrêté définir les adaptations techniques applicables à tous les véhicules, quelle que soit la nature du transport et notamment sur le réseau 12 T, définir les preuves justificatives que le chargement n'est pas supérieur à la demi-charge utile du véhicule et n'autoriser aucune dérogation.

#### **PROPOSITION N° 4 : INFORMATION LA PLUS COMPLETE DES USAGERS**

Il est recommandé qu'une concertation ait lieu avec les milieux professionnels (syndicats de transporteurs, industriels, chambres de commerce ou d'agriculture, services de police et autoroutiers, armée, collectivités locales S.N.C.F., etc.).

Cette concertation sous l'égide du Préfet et du Président du Conseil général peut permettre de :

- donner l'information sur l'utilité des barrières de dégel,
- établir une carte des seuils en insistant sur les routes libres, quel que soit l'hiver et programmer sa diffusion et son financement,
- répertorier les entreprises dites sensibles qui devront être averties directement par télex ou téléphone.

Après classement du réseau selon les seuils :

- pendant le gel, le préavis de pose permet de sensibiliser les acteurs économiques et les usagers de la route. Cette information doit être la plus large possible et faire appel aux moyens modernes de communication (Minitel, TV Régionale, Téléx, etc.). L'information de la pose doit être faite pendant les heures ouvrées des entreprises, suffisamment en amont, pour leur permettre de mettre en place des solutions provisoires de remplacement,
- pendant la période de restriction de circulation, le personnel pourra se consacrer pleinement à l'information des usagers. Il sera aidé dans sa tâche par l'installation d'un répondeur spécialisé et d'une messagerie par le minitel. Il est bien sûr nécessaire de s'appuyer sur les structures performantes des CRICR.

#### **PROPOSITION N° 5 : RESPECT DES DECISIONS PRISES**

La complexité du système actuel rend difficile le contrôle des décisions prises, laissé aux seules forces de police et de gendarmerie ; il est jugé insuffisant. La simplification de la procédure doit normalement rendre le contrôle plus facile et le rendre aussi plus exigeant.

Les forces de police et de gendarmerie seront plus motivées, car elles auront été sensibilisées au problème de protection du réseau, elles auront à appliquer des mesures claires. De plus, les agents des CDES, libérés des tâches de rédaction des dérogations, pourront s'impliquer dans les contrôles, en liaison avec les cellules transport.

Cette note a été rédigée par :

G. FLEURY,  
Division Terrassements et Chaussées, CETE de l'Ouest.  
Rue René-Viviani - MAN, 44062 NANTES CEDEX. Tél. (16) 40.47.10.47  
Centre de la Sécurité et des Techniques Routières (C.S.T.R.)  
Services d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (S.E.T.R.A.)

S.E.T.R.A., 46, Avenue Aristide-Briand, 9223 BAGNEUX - France  
Tél. (1) 42.31.31.31 - Télex : 260763 SETRA BAGNX

Renseignements techniques : J. HARRIS - C.S.T.R. - Tél. 16 (1) 42.31.33.04

Bureau de vente : Tél. (1) 42.31.31.55 - (1) 42.31.31.53 - Référence du document : **D 8905**

Classification thématique au catalogue des publications du SETRA : **D99**

*Ce document a été édité par le SETRA, il ne pourra être utilisé ou reproduit même partiellement sans son autorisation.*

#### **AVERTISSEMENT :**

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration.

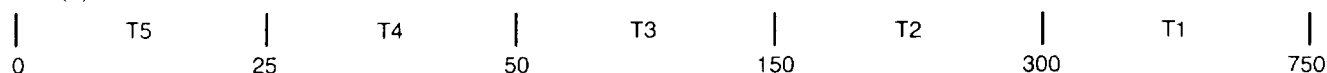
Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.

# LES BARRIÈRES DE DÉGEL SUR ROUTES SECONDAIRES

## ANNEXE TABLEAUX DES SEUILS DE BARRIÈRES DE DÉGEL SUR CHAUSSEES SOUPLES

### Fonction :

\* du Trafic (T)



PL/MJA sur la voie la plus chargée.

- \* de l'épaisseur du corps granulaire (hCG en cm)
- \* de l'épaisseur de matériaux enrobés au bitume (BB en cm)
- \* de la classe de gélivité in situ (SG).

Classe Recommandations - Terrassements routiers	A1, A2, B5, B6, E	A3, A4, B1 à B4, C1, C2	D1 à D4, C3
Classe de gélivité classique	3	2	0

Drainage	Bon			Insuffisant			Mauvais		
	Imper	Fiss	Fai	Imper	Fiss	Fai	Imper	Fiss	Fai
Correction *	- 1,5	- 1	- 0,5	- 0,5	0	+ 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5

Imper = Imperméabilité

Fiss = Fissures

Fai = Faiençage

Le terme de correction s'ajoute à la classe de gélivité intrinsèque pour donner la gélivité corrigée.

La classe de gélivité intrinsèque 0 ne se corrige pas et ne nécessite pas de pose de barrières.

Gélivité corrigée	4,5 à 3	2,5 à 1,5	1 à 0,5	0
Classe de gélivité in situ	3	2	1	0

\* De l'indice de gel atmosphérique (IA).

TRAFIC T1

hCG	eBB	SG	la <sub>1</sub> = 30 °C x j	la <sub>2</sub> = 50 °C x j	la <sub>3</sub> = 75 °C x j	la <sub>4</sub> = 100 °C x j	la <sub>5</sub> = 150 °C x j	la <sub>6</sub> = 200 °C x j
15	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	15	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5					
		3	7,5					
20	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	15	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5					
		3	7,5					
25	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	15	1	L	12	12	12	12	12
		2	7,5					
		3	7,5					
30	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	15	1	L	12	12	12	12	12
		2	7,5					
		3	7,5					
35	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	15	1	L	12	12	12	12	12
		2	7,5					
		3	7,5					
40	0	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	15	1	L	L	12	12	12	12
		2	7,5					
		3	7,5					
45	0	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	L	L	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	15	1	L	L	12	12	12	12
		2	7,5					
		3	7,5					
50	0	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	L	L	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	L	L	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	15	1	L	L	12	12	12	12
		2	7,5					
		3	7,5					

**TRAFIC T2**

hCG	eBB	SG	la <sub>1</sub> = 30 °C x j	la <sub>2</sub> = 50 °C x j	la <sub>3</sub> = 75 °C x j	la <sub>4</sub> = 100 °C x j	la <sub>5</sub> = 150 °C x j	la <sub>6</sub> = 200 °C x j
15	0	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	10	1	12	12	12	12	12	12
		2	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	12	12	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
20	0	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	10	1	12	12	12	12	12	12
		2	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	12	12	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
25	0	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	10	1	12	12	12	12	12	12
		2	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	12	12	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
30	0	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	10	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	12	12	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	12	12	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
35	0	1	12	12	12	12	12	12
		2	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	10	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	12	12	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	12	12	12	12
		3	L	L	12	12	12	12
40	0	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	10	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	12	12	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	12	12	12	12
		3	L	L	12	12	12	12
45	0	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	10	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	L	12	12	12	12
		3	L	L	12	12	12	12
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	12	12	12	12
		3	L	L	12	12	12	12
50	0	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	L	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	L	L	7,5	7,5	7,5	7,5
	10	1	12	12	12	12	12	12
		2	L	L	12	12	12	12
		3	L	L	12	12	12	12
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	12	12	12
		3	L	L	L	12	12	12

**TRAFIC T3**

CG	eBB	SG	ia = 30 °C x	ia = 50 °C x	ia = 75 °C x	ia = 100 °C x	ia = 150 °C x	ia = 200 °C x
15	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	10	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L					
		3	12					
20	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	12					
		3	7,5					
	10	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L					
		3	12					
25	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	12					
		3	7,5					
	10	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L					
		3	12					
30	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	12					
		3	7,5					
	10	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L					
		3	12					
35	0	1	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	10	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L					
		3	12					
40	0	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	10	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L					
		3	12					
45	0	1	L	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	10	1	L	12	12	12	12	12
		2	12					
		3	7,5					
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L					
		3	12					
50	0	1	L	12	12	7,5	7,5	7,5
		2	7,5					
		3	7,5					
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	12					
		3	7,5					
	10	1	L	L	L	12	12	12
		2	L					
		3	12					
	15	1	L	L	L	L	L	L
		2	L					
		3	12					



# TRAFFIC T4

hCG	eBB	SG	a = 30°C x <sub>1</sub>	ia = 50°C x <sub>1</sub>	a = 75°C x <sub>1</sub>	ia = 100°C x <sub>1</sub>	ia = 150°C x <sub>1</sub>	ia = 200°C x <sub>1</sub>
15	0	1	12	12	12	12	12	12
		2		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
		3		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	L	L	12	12	12	12
		2	12	12				
		3	12	12				
	10	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L
20	0	1	12	12	12	12	12	12
		2		12	12	7,5	7,5	7,5
		3		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	7,5	7,5	7,5
	10	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L
25	0	1	12	12	12	12	12	12
		2		12	12	7,5	7,5	7,5
		3		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	7,5	7,5
	10	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L
30	0	1	12	L	L	12	12	12
		2		12	12	7,5	7,5	7,5
		3		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	7,5	7,5
	10	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L
35	0	1	12	L	L	12	12	12
		2		12	12	7,5	7,5	7,5
		3		7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	12	12
	10	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L
40	0	1	L	L	L	L	L	L
		2		12	12	12	12	12
		3		7,5	7,5	7,5	7,5	
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	12	12
	10	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L
45	0	1	L	L	L	L	L	L
		2		12	12	12	12	12
		3		7,5	7,5	7,5	7,5	
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	12	12
	10	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L
50	0	1	L	L	L	L	L	L
		2		12	12	12	12	12
		3		12	12	12	12	12
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	12	12
	10	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L

Pour des épaisseurs de 15 cm et plus de matériaux au bitume, il n'y a pas de seuil de barrières de dégel (L).

# TRAFIC T5

hCG	eBB	SG	$l_{a, = 30^{\circ}\text{C} \times j}$	$l_{a, = 50^{\circ}\text{C} \times j}$	$l_{a, = 75^{\circ}\text{C} \times j}$	$l_{a, = 100^{\circ}\text{C} \times j}$	$l_{a, = 150^{\circ}\text{C} \times j}$	$l_{a, = 200^{\circ}\text{C} \times j}$
15	0	1	L	L	12	12	12	12
		2	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
		3	12	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	12	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	7,5
20	0	1	L	L	L	L	12	12
		2	12	12	12	12	12	7,5
		3	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	12	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
25	0	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	7,5	7,5	7,5	7,5
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	12	12
		3	L	12	12	12	12	12
30	0	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	7,5	7,5
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	12	12	12	12
35	0	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	12	12
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	12	12	12	12
40	0	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	12	12
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	12	12	12
45	0	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	12	12
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	12
50	0	1	L	L	L	L	L	L
		2	12	12	12	12	12	12
		3	12	12	12	12	12	12
	5	1	L	L	L	L	L	L
		2	L	L	L	L	L	L
		3	L	L	L	L	L	L

Pour des épaisseurs de 10 cm et plus de matériaux au bitume, il n'y a pas de seuil de barrières de dégel (L).