

**Révision NF P98-086
Principales évolutions**

Heidi KAUFFMANN
Cerema

Révision NF P98-086 – Principales évolutions

- **Intégration des sols traités en assise**
- **Evolution dans la vérification du comportement au gel/dégel**
- **Prise en compte des évolutions des chaussées béton**
- **Obtention des paramètres de dimensionnement sur les matériaux bitumineux**
- **Renforcement du rôle du maître d'ouvrage**

Intégration des sols traités en assise

- **Demande des CN Assises de Chaussées et Terrassements + Retours d'expériences**
⇒ **intégration des sols traités en assise**
- **Des classes de qualité minimale sont requises en fonction de l'usage (fondation ou base)**

Intégration des sols traités en assise

- Classes de qualité minimale requises**

Classe de trafic	T5	T4	T3	T2	T1	≥ T0
Couche de base	Sol T2	Sol T2 (*) ou Sol T3	Sol T3	(**)	(**)	-
Couche de fondation	Sol T1	Sol T1	Sol T2	Sol T2	Sol T3	-

(*) Une classe de SOL T2 peut être acceptée uniquement pour les sols sableux et graveleux

(**) L'utilisation en couche de base pour un trafic T2 ou T1 peut être envisagée dans le cadre d'un chantier expérimentant des techniques améliorant la qualité de l'interface assise/couche de surface. Cette possibilité est à envisager avec une épaisseur minimale de matériaux bitumineux sus-jacent (liaison / roulement) de minimum 10 cm.

Evolution de la vérification au gel / dégel

- **Redéfinition du caractère non gélif :**
Non gélif = Insensible à l'eau (cryosuccion)
et résistant à la gélifraction
- **Définition de critères et de valeurs de pente permettant de classer « peu gélif » un plus grand nombre de matériaux même en l'absence d'essai de cryosuccion**

Evolution de la vérification au gel / dégel

Exemple : C2A1

- Si $LA \leq 45$ et $MDE \leq 45$
- Ou si de catégorie F4
- Ou si $WA24 \leq 2\%$

Alors SGp avec $p = 0,4 \text{ mm}/(^{\circ}\text{C.h})^{1/2}$

Sinon SGt avec $p = 1 \text{ mm}/(^{\circ}\text{C.h})^{1/2}$

Evolution de la vérification au gel / dégel

- **Modification du calcul de Q_g pour corriger les discontinuités du modèle**

Actuellement : un matériau très gélif pouvait être mathématiquement plus favorable qu'un matériau peu gélif

$$\text{si } \frac{A_p \times h_p^2}{h_p + 0.1} \geq \min\left(4; \frac{1}{p_p}\right), \text{ alors } Q_g = \min\left(4; \frac{1}{p_p}\right)$$

sinon

$$\text{si } p_g > 1, \text{ alors } Q_g = \frac{A_p \times h_p^2}{h_p + 0.1}$$

$$\text{si } p_g \leq 1, \text{ alors } Q_g = \min\left(4; \frac{1}{p_g} + \frac{p_g - p_p}{p_g} \times \frac{A_p \times h_p^2}{h_p + 0.1}\right)$$

Non gélif

Peu gélif

Très gélif

Evolution pour les chaussées béton

- **Classement en 3 catégories**
 - Béton de ciment sur matériaux bitumineux : BAC/GB3; BAC/BBSG; BCg/GB3 exclusivement
 - Béton de ciment (BC, BCg ou BAC) sur matériaux hydrauliques : béton maigres (BM) ou MTLH ou béton compacté au rouleau (BCR)
 - Pour $NE < 10^6$: Béton de ciment (non armé et non goujonné si $NE > 250\ 000$) sur couche de forme ou couche drainante
 - NB: jusqu'à présent le dimensionnement de ce dernier type de structure n'était qu'empirique

Evolution pour les chaussées béton

- Ouverture à de nouvelles classes de béton

Classe	2	3	4	5	6
Base-roulement	non		Trafic \leq T3	oui	
Fondation	oui				
Module (MPa)	20 000	24 000	30 000	35 000	40 000
σ_6 référence (MPa)	1,37	1,63	1,95	2,15	2,45
σ_6 maximal (MPa)	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7
$- 1/b$	14	15	15	16	16
S_N	1				

Paramètres pour matériaux bitumineux

- **Suppression des notions d'approches « fondamentale » et « empirique »**
- **Valeurs de module et de fatigues :**
 - **Forfaitaires (tableaux fournis dans la norme)**
 - **Issus d'essais de laboratoires sur des matériaux représentatifs du chantier projeté et élaborés avec le pourcentage de vides prescrit****=> Études de niveaux 3 et 4**

Paramètres pour matériaux bitumineux

- **Détermination du module (NF EN 12 697-26)**
 - essai en flexion deux points (Annexe A)
 - essai de traction directe (Annexe E)
 - essai en traction compression directe (annexe D)
 - essai en traction cyclique indirecte (annexe F)
 - essai en traction indirecte impulsométrique (annexe C)

En cas d'écart générant une différence d'épaisseur > 10 %, l'épaisseur sera celle calculée à partir du module déterminé selon la méthode A.

Renforcement du rôle du maître d'ouvrage

- **Regroupement en une seule annexe des « choix du maître d'ouvrage » :**
 - **trafic, agressivité, stratégie d'investissement, indice de gel, couche de surface**
 - **distinction par type de réseau (autoroutier, urbain...) et par objet (section courante, bretelle, BAU, giratoire, aire...)**
- **Ces données ne peuvent être fournies que par le MOA en fonction de sa stratégie : l'annexe B n'est qu'un guide**

Renforcement du rôle du maître d'ouvrage

- **Trafic**

- Notion de trafic dimensionnant
- Importance des études de trafic

- **Agressivité :**

- Ne dépend pas que du nombre de PL mais de leur nature
- pas de CAM pour les giratoires mais majoration des épaisseurs

Matériaux d'assise	Majoration des épaisseurs
Matériaux bitumineux	15 % des couches d'assise
Sols et sables traités aux liants hydrauliques	15 % des couches d'assise
Matériaux granulaires traités aux liants hydrauliques	10 % des couches d'assise
Bétons	10 % de la couche de base

Renforcement du rôle du maître d'ouvrage

- **Stratégie d'investissement**
 - Le risque ne dépend pas que du nombre de PL mais aussi des conditions d'exploitation
 - Le choix du risque et de la durée de dimensionnement dépendent de la stratégie du **MOA**

Investissement initiale	Entretien	Durée de dimensionnement	Risque
Elevé	Faible	20-30	Faible
Faible	Fort	10-15	Fort
Progressif	Moyen	10-15	Modéré

Révision NF P98-086 – Planning prévisionnel

- **Enquête publique : février – mars 2018**
- **Dépouillement enquête publique et validation finale de la rédaction par CNDC : printemps 2018**
- **Publication par AFNOR : été 2018**
- **Traduction en anglais pour publication à l'international : 1^{er} semestre 2019**

CNDC : Perspectives de travail

- **La CNDC s'est engagée à travailler sur les sujets suivants dès parution de la norme**
 - Révision en profondeur de la méthode de vérification au gel / dégel
 - Mise à jour des Indices de gel de référence
 - Modalité de détermination des kc pour les nouveaux matériaux
- **La question de l'adaptation au changement climatique sera aussi posée**

Merci de votre attention

Heidi KAUFFMANN
Cerema Est – Laboratoire de Strasbourg
11 rue Jean Mentelin
67 200 Strasbourg
03 88 77 79 39 – heidi.kauffmann@cerema.fr