



Dimensionnement d'un parking de bus (LASCAUX 4)



Les données

Structure initiale prévue au CCTP pour le parking bus :

- 6 cm BBSG 0/10
- 12 cm Grave émulsion 0/20 m type S
- Plateforme PF2 (EV2 > 50 MPa)

En raison de la période prévisible des travaux de chaussée (hiver), l'entreprise a prévu de substituer la Grave émulsion par une Grave bitume 0/14 mm de classe 3.

Dimensionnement des chaussées

Document de base:

Guide de dimensionnement des structures de chaussées Bus du CERTU

Hypothèses retenues :

- Trafic : 25 bus par jour (donnée CCTP)
- Durée de service : 20 ans (donnée CCTP)
- Taux d'accroissement arithmétique : 0 % (donnée proposée)
- Risque : 5 % (donnée issue du guide technique CERTU)
- Module EV2(?) moyen retenu : 50 MPa – Classe PF2 (donnée CCTP)

Trafic

Coefficient d'agressivité moyen CAM: il s'agit de cars de tourisme à un à deux essieux arrière

Le guide technique du CERTU(extrait) indique un CAM égal à 1 pour les cars à essieu simple et un CAM égal à 0,5 pour les essieux tandem.

Le CAM finalement retenu 0,75 (certainement un peu trop élevé)

Calcul des déformations admissibles

Déflexion maximale = 67.6 mm/100 (entre-jumelage)
Rayon de courbure = 548.4 m (entre-jumelage)

Calcul de Valeur admissible - matériau : bitumineux - eb-gb3
données de trafic :

MJA = 25 pl/j/sens/voie
accroissth. arith. = 0.00%
période de calcul = 20.0 années
trafic cumulé NPL = 182 500 PL

données déduites :

accroissth. géom. = 0.00%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 0.75
trafic cumulé NE = 136 880 essieux standard

données sur le matériau :

Epsilon₆ = 90.00 µdéf
pente inverse 1/b = -5.00
TétaEq = 15 °C
module E(10°C) = 11880 MPa
module E(TétaEq) = 9000 MPa
Ep. bitumineuse struct. = 0.135 m
écart type Sh = 0.021 m
écart type SN = 0.300
risque = 5.0%
coefficient Kr = 0.7580
coefficient Ks = 1/1.1
coefficient Kc = 1.3

EpsilonT admissible = 137.9 µdéf

Epsilon t < Epsilon t adm
Epsilon z < Epsilon z adm
Structure validée

Calcul de Valeur admissible - matériau : gnt et sols (sol trafic faible)
données de trafic :

MJA = 25 pl/j/sens/voie
accroissth. arith. = 0.00%

période de calcul = 20.0 années
trafic cumulé NPL = 182 500 PL

données déduites :

accroissth. géom. = 0.00%

trafic cumulé équivalent NE :

coefficient CAM = 1.00
trafic cumulé NE = 182 500 essieux standard

données sur le matériau :

coefficient A = 16000
exposant = -0.2220
ε admissible = 1086.7 µdéf

Structure proposée et validée par l'entreprise

	niveau calcul	EpsilonT horizontale	SigmaT horizontale	EpsilonZ verticale	SigmaZ verticale
	----- surface (z=0.000) -----				
BBSG2	h= 0.060 m	0.000m	79.0	1.027	-68.1
	E= 7000.0 MPa				0.658
	nu= 0.350	0.060m	28.5	0.543	11.8
					0.554
	----- collé (z=0.060m) -----				
GB3	h= 0.135 m	0.060m	28.5	0.694	0.9
	E= 9000.0 MPa				0.554
	nu= 0.350	0.195m	-136.4	-1.693	125.6
					0.030
	----- collé (z=0.195m) -----				
PF2	h infini	0.195m	-136.4	0.007	499.9
	E= 50.0 MPa				0.030
	nu= 0.350				

Vérification au gel

- Indice de gel atmosphérique de référence **IR = 45°CJ** pour l'**Hiver Rigoureux non exceptionnel de Gourdon (ville la plus proche)**.

Les sols de la PST sont considérés comme **très gélifs** (avec une **pente de gonflement = 2**)

La structure proposée est satisfaisante sur le plan mécanique mais insuffisante vis à vis du gel.

On ignore la nature du sol support (argiles ??) .

Pour obtenir une plate forme PF2 , il faut prévoir une couche forme de 0,50m de matériaux de qualité tels que définis dans le catalogue des structures de 1998

Protection au gel Utilisation de Gel 1D (entreprise)

Données : structure de chaussée

Zsup (m)	Zinf (m)	H (m)	Gamma (Kg/m ³)	Weau (%)	LbdaNg (W/m°C)	LbdaG (W/m°C)	Matériau type
0.000	0.060	0.060	2350.0	1.0	2.00	2.10	bb
0.060	0.200	0.140	2350.0	1.0	1.90	1.90	gb
0.200	1.200	1.000	1300.0	32.0	1.10	1.80	solA
1.200	40.200	39.000	1300.0	32.0	1.10	1.80	solA

niveau de la plate-forme Zpf = 0.200 m

Données pour le calcul de la quantité de gel Qpf admissible par la plate-forme

Configuration de la plate-forme : SGN/SGI

- matériaux non gélifs : classe D ($A_n = 0.12$) , épaisseur $h_n = 0.500$ m
- d'où quantité de gel $Q_{ng} = 5.00$ racine($^{\circ}\text{C} \times \text{jours}$)
- matériaux très gélifs : pente $p = 2.000$ mm/racine($^{\circ}\text{C} \times h$)
- d'où quantité de gel $Q_g = 0.00$ racine($^{\circ}\text{C} \times \text{jours}$)

Quantité de gel Q_m liée à la pénétration autorisée du gel dans les matériaux gélifs

- chaussée peu épaisse (matériaux liés < 20 cm)
- d'où quantité de gel $Q_m = 0$

Q_{pf} admissible = $Q_{ng} + Q_g + Q_m = 5.0$ racine($^{\circ}\text{C} \times \text{jours}$)

Résultat du calcul : indice de gel atmosphérique admissible par la chaussée

latmosphérique admissible = 107.9 $^{\circ}\text{C} \times \text{jours}$



Fichier Ajouter-supprimer

Bibliothèque des matériaux standard : norme NF P98-086 (annexe F normative)

statut	nom	Ro (kg/m3)	w (%)	Lng (W/m.°C)	Lg (W/m.°C)
system	bb	2350	1	2,00	2,10
system	gb	2350	1	1,90	1,90
system	eme	2390	1	2,35	2,40
system	sb	1990	5,5	1,5	1,7
system	gl	2150	4	1,4	1,5
system	sl	1900	7	1,1	1,3
system	gc	2250	3	1,8	1,9
system	sc	1900	8	1,42	1,66
system	cv	1350	14	0,60	0,93
system	gcv	2250	5	1,90	2,10
system	gp	2150	4	1,10	1,20
system	béton	2300	3	1,70	1,90
system	gnt	2200	4	1,80	2,00
system	solA	1300	32	1,10	1,80

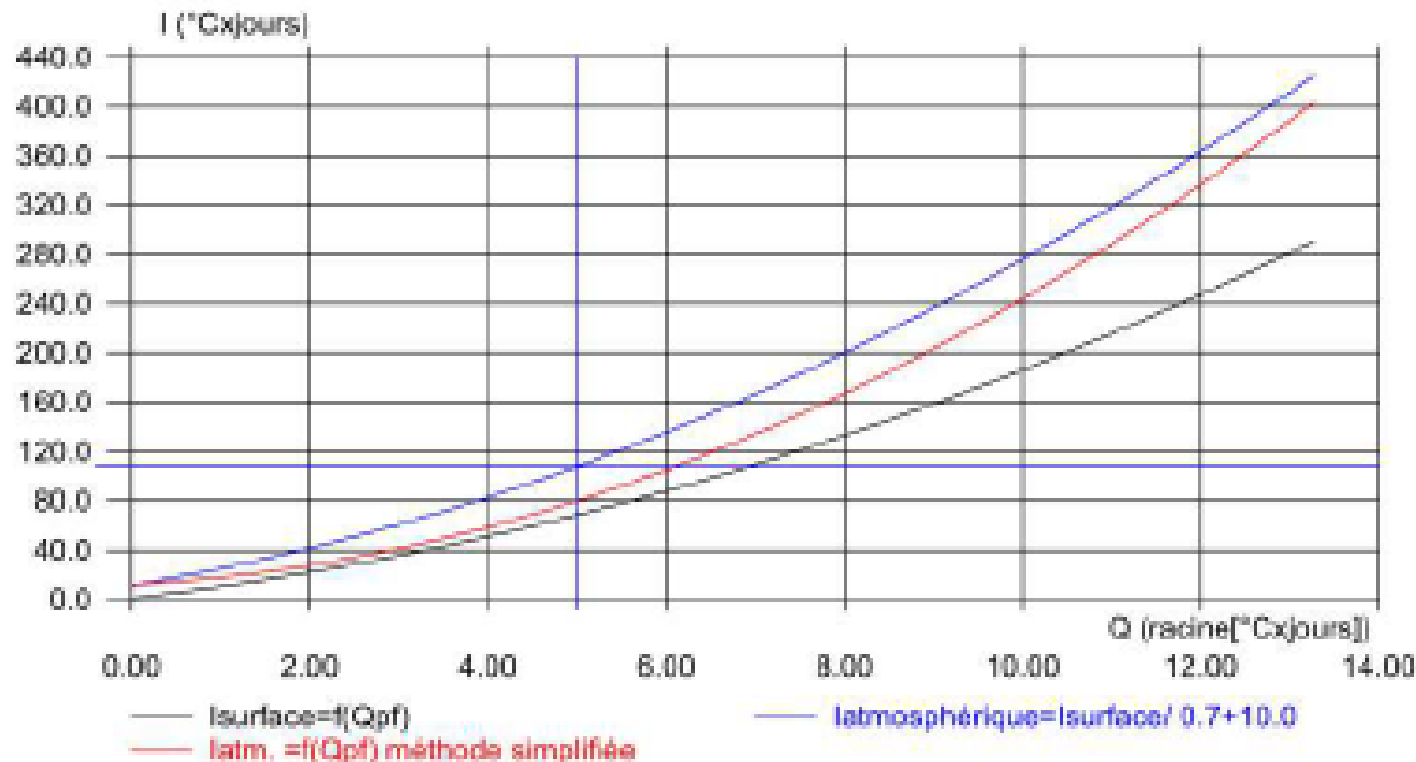
	Désignation du sol	N° du sol	γ_a (τ/m^3)	W (o/o)	λ_{ng} (J/m ² °C)	λ_g (J/m ² °C)
PINS	A 9,6 A 12	1	2,041	9,6 12	1,8 2,0	2,1 2,4
	A 20 A 25	2	1,613	20 25	1,4 1,5	1,8 2,2
	A 32 * A 40	3	1,299	32 40	1,1 1,1	1,8 2,3
GRENUS	B 6,4 B 8	4	2,188	6,4 8	3,2 3,4	3,5 4,3
	B 12 B 15	5	1,898	12 15	2,5 2,7	3,3 4,1
	B 20 B 25	6	1,595	20 25	1,8 1,9	2,8 3,5
MOYENS	C 6,4 C 8	7	2,188	6,4 8	2,5 2,7	3,0 3,5
	C 9,6 C 12	8	2,012	9,6 12	2,3 2,5	2,8 3,3
	C 12 C 15	9	1,898	12 15	2,1 2,3	2,6 3,2
	C 20 C 25	10	1,595	20 25	1,6 1,7	2,3 2,8

* Ce sol a servi de référence pour l'élaboration du catalogue 1977

Vérification au gel (entreprise)

La chaussée est vérifiée vis à vis du gel-dégel si l'indice de gel atmosphérique du site est inférieur ou égal à 107.9 °Cxjours

Courbes latmosphérique et Isurface = f(Qpf) (unités: °C, jour et associées)



Indice de gel IR en °Cxjour			
Département	station météo	IR exceptionnel	IR rigoureux non exceptionnel
46	Gourdon	120	45
47	Agen	110	40

Conclusion

L'entreprise considère que la protection au gel
est vérifiée et suffisante

Notre modélisation avec Alize

[nier](#)
[Valeurs admissibles](#)
[Bibliothèque matériaux](#)

tre : **lascaux**

structure de base

	épais. (m)	module (MPa)	Nu	matériau type
collé	0,060	7000,0	0,350	autre
collé	0,135	9000,0	0,350	autre
collé	0,250	180,0	0,350	autre
collé	0,250	60,0	0,350	autre
collé	infini	20,0	0,350	autre

lascaux

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (μdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (μdef)	SigmaZ (MPa)
0,060	7000,0	0,350	0,000	80,3	1,040	-67,8	0,660
	collé		0,060	30,6	0,558	10,4	0,558
0,135	9000,0	0,350	0,060	30,6	0,712	-0,6	0,558
	collé		0,195	-127,2	-1,582	119,4	0,044
0,250	180,0	0,350	0,195	-127,2	-0,009	268,3	0,044
	collé		0,445	-183,0	-0,040	244,1	0,017
0,250	60,0	0,350	0,445	-183,0	-0,007	361,8	0,017
	collé		0,695	-198,4	-0,013	312,8	0,010
infini	20,0	0,350	0,695	-198,4	-0,001	516,0	0,010

Application de Gel 1d

po Conception de diapo Diaporama

Alizé-Lcpc - module Gel-dégel, Données pour les calculs

Fichier Bibliothèque matériaux Configurer Alizé Basculer vers ?

Titre : Lascaux

Structure de base

	épais. (m)	Ro (kg/m3)	W (%)	Ldang (W/m.°C)	Ldag (W/m.°C)	matériau type
	0,06	2350	1	2	2,1	autre
PF	0,135	2350	1	1,9	1,9	autre
	0,25	2200	8	4	1,8	autre
	0,25	2200	8	4	1,8	autre
	39,500	1300,0	32,0	1,100	1,800	soIA

Modifier la structure

nb de couches : 5

Ajouter 1 couche

Supprimer 1 couche

Sommet de la plate-forme

Modifier niveau Zpf

Données complémentaires

☒ Méthode Lcpc-Sétra

☐ Hypothèses spéciales

Voir hypothèses

☐ Forcer les temps ProfZ

Calculer Qpf

Aide: IR météo

Fichier mesures

☐ DII-Bm32

Calcul Alizé-Gel

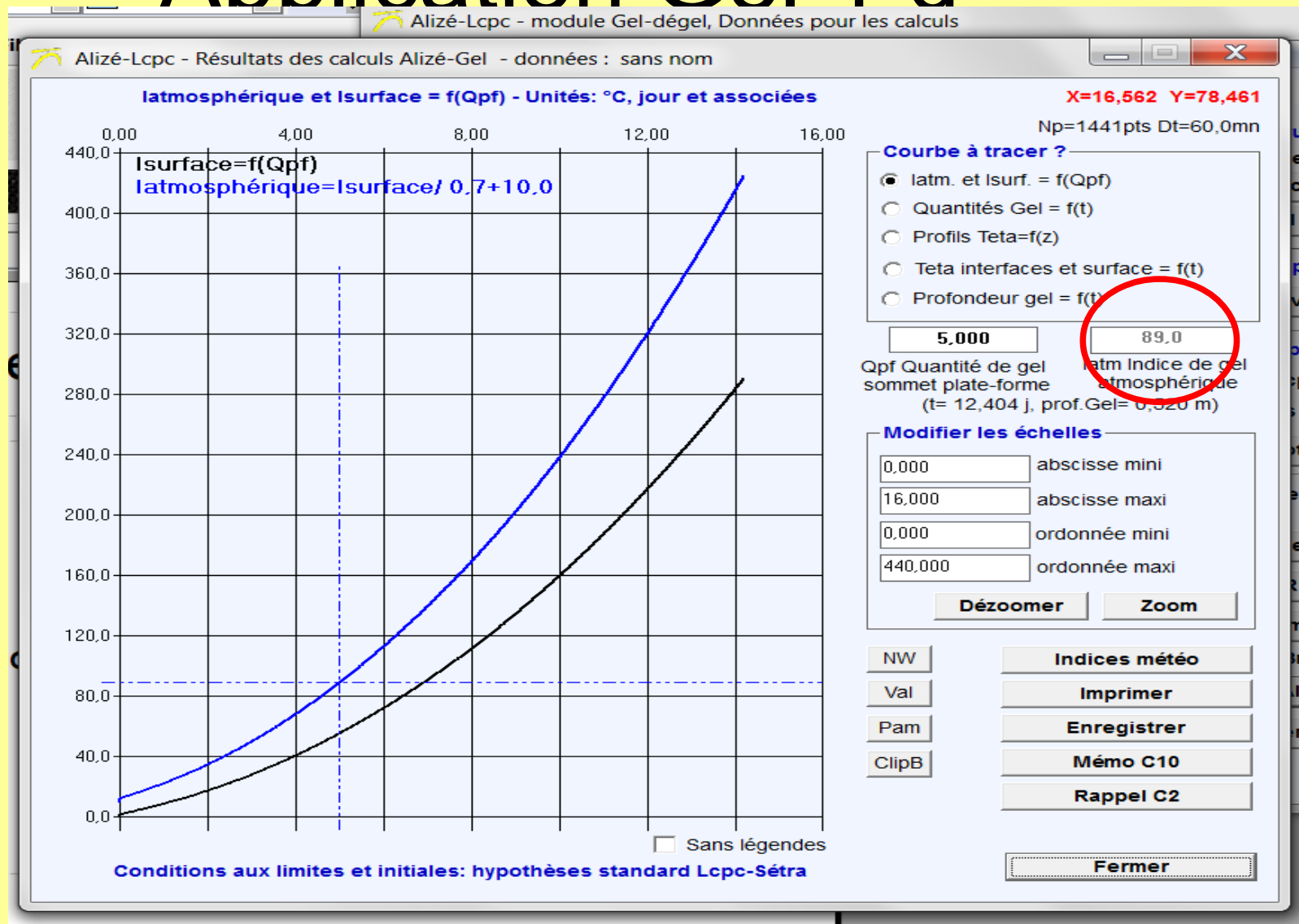
Quitter Alizé

Durée d'observation= 60 jours

DeltaT sortie= 1,00 heures

Quantité de gel admissible par la plate-forme : Qpf = 5,000 [°Cxj]^{1/2}

Application Gel 1 d



Application Gel 1D

Notre calcul montre que la protection au gel est assurée pour un hiver rigoureux non exceptionnel

ERASMUS et la vérification au gel

Erasmus 5 [michel]

Fichier Cas Moteur Configuration Panneaux ?

Construction (Construction) - _parking P lascaux - DAUZATS

Général

Nom: _parking P lascaux Voie: PF2 deux couches enrobés

Gestionnaire: Parking bus LASCAUX Localisation début: Supprimer

Localisation fin: Supprimer

pr: abs

Département: Longueur (m): 600

Bibliothèque: test erasmus PF2 deux couches enrobé Répertoire: construction PF2 deux couches enrobé

Cahier des charges

20 an(s) ???

Climat

Bordeaux

Trafic

Type de progression: Arithmétique

Base de trafic: Route_Campagne_NF_P98_086

2016 Voie 1: 25 PL/j

Structure

2016 Affichage proportionnel

Voie 1

- BBSG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm
- GB-0/14-CLASSE-3 - 14,0 cm
- GNT-PLATEFORME - 50,0 cm
- Sol / Plateforme 50.0Mpa - AX - AX

Courant

Résultats de l'analyse par Erasmus

Etude (Sections Travaux) - _parking P lascaux - DAUZATS

Année d'étude 2016



Colonne Erasmus vert

Résultats d'étude
Voie 1

Solutions de conception (1)

- 2016 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)
Liant d'accrochage
- 2016 - 14.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)
Enduit d'accrochage
- 2016 - 50.0 cm - GNT-PLATEFORME (N)

Echecs de conception (0)

Résultats de conception	Modèle mécan...	Durée de vie réelle	Déflexion	Epaisseur t...	Indice de gel ...	Barrière légale	Niveau Barrière Sol	Profo...	Problèmes vérifiés	Critères d...	Modèle méca...
2016 : BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage		24 ans	59.0	70.0	65.0	Aucune	libre	72	Fatigue de gnt-platefor Fatigue de bbsg-0/10-C3 Problème heuristique de bbsg-0/10-C3 Fatigue de gb-0/14-C3 Problème heuristique de gb-0/14-C3 Dégâts dus au gel de Section		
2016 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (14.0 cm) Enduit d'accrochage											
2016 : GNT-PLATEFORME (N) (50.0 cm)											

Résultats de l'analyse par Erasmus

La structure est vérifiée par ERASMUS,
Les écarts entre les 3 applications sont liés au fait
que les données d'entrée ne sont pas totalement
identiques.

Dans tous les cas ERASMUS permet très
rapidement de vérifier mécaniquement la
structure et son comportement au gel -dégel.

