

 <p><b>BONNA SABLA</b> <b>CONSOLIS</b></p>	<b>S.P.S.E.</b>	Référence : SPSE / DAL-001
	Dalles préfabriquées de protection de pipeline	

**DALLES 300 X 100 TYPE 2**





**BONNA SABLA**  
L'art de maîtriser l'ouvrage

**ARTEFAC®**

A	1 <sup>ère</sup> diffusion	12/06/09	Y.Chen	J.Chassary	E.Midali
Indice	Modifications	Date	Établi	Vérifiée	Approuvée

## SPSE

**Ouvrage protection gaz – Type 2**  
**1.00m x 3.00m (HR = 0.80m)**

**Dalle « sous charges roulantes »**

NOTE DE CALCUL

*Diffusion :*

BONNA SABLA Service Génie Civil

*Document n°:*  
NDC-3-A

*Etude n°:*  
BET 09 112 - Ych 09 063

**SOMMAIRE**

<b>1. OBJET DE LA NOTE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. STRUCTURE DE L'OUVRAGE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. MATERIAUX.....</b>	<b>3</b>
<b>4. SURCHARGES SUR L'OUVRAGE.....</b>	<b>3</b>
<b>5. ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>3</b>
<b>6. DOCUMENTS DE REFERENCE.....</b>	<b>4</b>
<b>7. DIMENSIONNEMENT DES PIEDROITS, RADIER ET HOURDIS.....</b>	<b>5</b>
7.1 PRELIMINAIRE .....	5
7.2 CHARGES PRISES EN COMPTE.....	5
7.3 DEFINITION DES COMBINAISONS D'ACTION .....	6
7.4 ENVELOPPE DES SOLLICITATIONS.....	6
7.5 CALCUL DES SECTIONS D'ACIER NECESSAIRES .....	7
7.6 ACIERS D'EFFORT TRANCHANT.....	8
<b>8. EVALUATION DES CONTRAINTES SOUS L'OUVRAGE .....</b>	<b>8</b>
<b>9. CROQUIS.....</b>	<b>9</b>
<b>ANNEXE 1: SOLLICITATIONS.....</b>	<b>10</b>

## 1. Objet de la note

Cette note présente la justification des dalles de protection gaz en béton armé d'épaisseur 0.20m.

Les dalles se situent sous forte remblais. Elles couvrent un pipeline. Elles ne présentent pas de continuité transversale.

## 2. Structure de l'ouvrage

Epaisseur de la dalle : 0.20 m  
Longueur = 1.00 m (dans le sens longitudinal du pipeline)  
Largeur = 3.00 m (dans le sens transversal du pipeline)

## 3. Matériaux

Béton : poids volumique : 25 kN/m<sup>3</sup>  
fc28 = 35 MPa

Armatures pour béton armé : HA feE500

Remblai sur dalle :

Poids volumique :	20 kN/m <sup>3</sup>
Hauteur du remblai maxi :	0.80 m

## 4. Surcharges sur l'ouvrage

Surcharge routière : convoi de 40t

Surcharge accidentel : choc d'une pelle de 32 tonnes avec une hauteur de recouvrement mini de 0.60 m.

## 5. Environnement

Enrobage mini : 3.0 cm

Condition de fissuration : « préjudiciable »

Sol d'assise : module de réaction verticale 30 MPa/m

## **6. Documents de référence**

Fascicule 62 titre I section I BAEL 91 révisé 99

Fascicule 61 titre II

Fascicule 62 titre V

## **7. Dimensionnement des piédroits, radier et hourdis**

### **7.1 Préliminaire**

Le calcul des sollicitations dans l'ouvrage est effectué à l'aide de modélisations aux éléments finis avec le logiciel EFFEL Advanced. Le modèle est constitué d'élément surfacique. De manière à déterminer l'enveloppe des sollicitations dans l'ouvrage, les calculs sont conduit en considérant le module instantané du béton  $E_i = 35982 \text{ MPa}$

L'interface sol structure sera matérialisée dans la modélisation de l'ouvrage par la présence de ressorts surfaciques sous la dalle dont le module différé de réaction pris égal à  $30 \text{ Mpa/m}$ .

L'impact situées sur l'ouvrage s'étale horizontalement suivant un angle moyen de  $30^\circ$  vertical dans l'épaisseur du revêtement puis à  $45^\circ$  jusqu'au feuillet moyen de la dalle (pour les charges routières).

### **7.2 Charges prises en compte**

**Poids propre de la dalle :** il est pris en compte avec un poids volumique moyen égal à  $25 \text{ kN/m}^3$ .

- dalle :  $0.20 \times 25 = 5 \text{ kN/m}^2$

**Poids du recouvrement sur hourdis :**

Le poids volumique des remblais est égal à  $20 \text{ kN/m}^3$ .

Hauteur (m)	Coefficient Marston	Pression (kPa)
0.80	1.05	16.75
0.60 (en cas de charge accidentel)	1.05	12.6

**Surcharges routiers sur la dalle :**

Convoi de 40t :

Charge au Sol d'un impact (kN) :	100.00
Impact au Sol :	0.60 (m) x 0.25 (m)
Surface Diffusée (m <sup>2</sup> ) :	1.92 m x 1.57 m
Coefficient dynamique :	1.39
Pression Verticale (kN/m <sup>2</sup> ) :	46.11

**Surcharge accidentel sur la dalle :**

Choc d'une pelle de 32 tonnes

Charge au Sol (kN) :	320.00
Impact au Sol :	0.60 (m) x 0.60 (m)
Surface Diffusée (m <sup>2</sup> ) :	1.64 m x 1.64 m
Coefficient dynamique :	1.50
Pression Verticale (kN/m <sup>2</sup> ) :	178.47

**7.3 Définition des combinaisons d'action**

**Combinaisons ELS**

	Poids propre	Poids des remblais (0.80m)	convol 40t
ELS à vide	1.00		
ELS - remblais	1.00	1.00	
ELS - convol 40t	1.00	1.00	1.20

**Combinaisons ELU**

	Poids propre	Poids des remblais (0.80m)	convol 40t
ELU à vide	1.35		
ELU - remblais	1.35	1.35	
ELU - convol 40t	1.35	1.35	1.60

**Combinaison accidentel**

	Poids propre	Poids des remblais (0.60m)	Choc
Accid. - Choc	1.00	1.00	1.00

**7.4 Enveloppe des sollicitations**

Les résultats complets sont fournis en annexe.

Les sollicitations enveloppes sont récapitulées dans le tableau suivant :

Convention du signe : Moment positif – fibre supérieur tendu

	My dalle : (m.kN/ml)
ELS min	-46.16
Accid. min	-106.80

	IVzI dalle : (kN/ml)
ELU MAX	138.32
Accid. MAX	239.09

**7.5 Calcul des sections d'acier nécessaires**

Le dimensionnement des sections d'armatures est conduit conformément au BAEL 91 révisé 99 en fissuration préjudiciable. L'enrobage des aciers est égal à 3,0 cm.

Les contraintes admissibles sur les matériaux sont les suivantes :

$$\sigma_{bc} = 0,6 f_{c28} = 0,6 \times 35 = 21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{s\_adm} = \min\left(\frac{2}{3} f_s; \max(0.5 f_e; 110\sqrt{1,6 f_{t28}})\right) = 250 \text{ MPa}$$

Le calcul est mené pour un mètre linéaire d'ouvrage sous l'effet des sollicitations rappelées au paragraphe précédent.

Les sections minimales à mettre en œuvre pour vérifier le pourcentage de non fragilité sont égales à :

$$A_{min} = 0.23 \cdot f_{ty} / f_e \cdot b_0 \cdot d$$

	Dalle
Epaisseur (cm)	20
F128 (MPa)	2.7
A <sub>min</sub> (cm <sup>2</sup> /ml)	2.05

Pour l'ensemble des parties de l'ouvrage on veille à mettre en œuvre une quantité d'acier de répartition (perpendiculairement aux aciers principaux) au moins égale au tiers des aciers principaux sans toutefois être inférieure au pourcentage de non fragilité. Cette disposition seule suffit à déterminer les aciers de répartition.

My dalle els (kN.m/ml)	d (m)	b (m)	Ay dalle (cm <sup>2</sup> /ml)
-46.16	0.16	1	13.26

My dalle accl.d. (kN.m/ml)	d (m)	b (m)	Ay dalle (cm <sup>2</sup> /ml)
-106.80	0.16	1	15.16

Section d'acier tendu à mettre en place (dalle – face inférieur) : HA14 esp 100

**7.6 Aciers d'effort tranchant**

La contrainte de cisaillement doit vérifier l'expression suivante :

$$\tau = \frac{V_u}{b.d} < \tau_{adm} = 0,07 \cdot \frac{f_c 28}{\gamma_b} = 1,88 \text{ MPa} \quad \text{avec } \gamma_b = 1,3$$

**Aciers d'effort tranchant aux angles inférieurs**

$V_u$ (kN/ml)	$d$ (m)	$\zeta_u$ (Mpa)
138,32	0,16	0,86

$V_{accl.}$ (kN/ml)	$d$ (m)	$\zeta_u$ (Mpa)
239,09	0,16	1,49

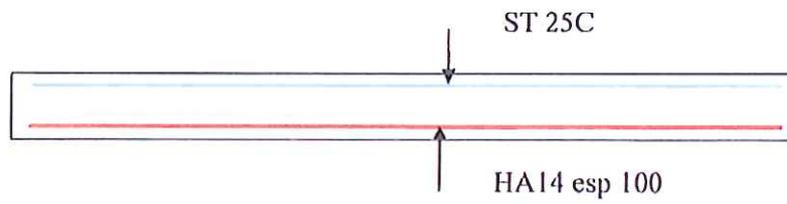
Pas d'acier d'effort tranchant nécessaire

**8. Evaluation des contraintes sous l'ouvrage**

L'enveloppe des contraintes sous la dalle est la suivante :

Dalle 1.00x3.00	ELS	ELU	Accidentel
Contrainte maxi $\sigma$ (kPa)	177	237	339

9. Croquis



## ANNEXE 1: SOLLICITATIONS

Figure 1 : Enveloppe absolue des moments fléchissant ELS :  $M_y$

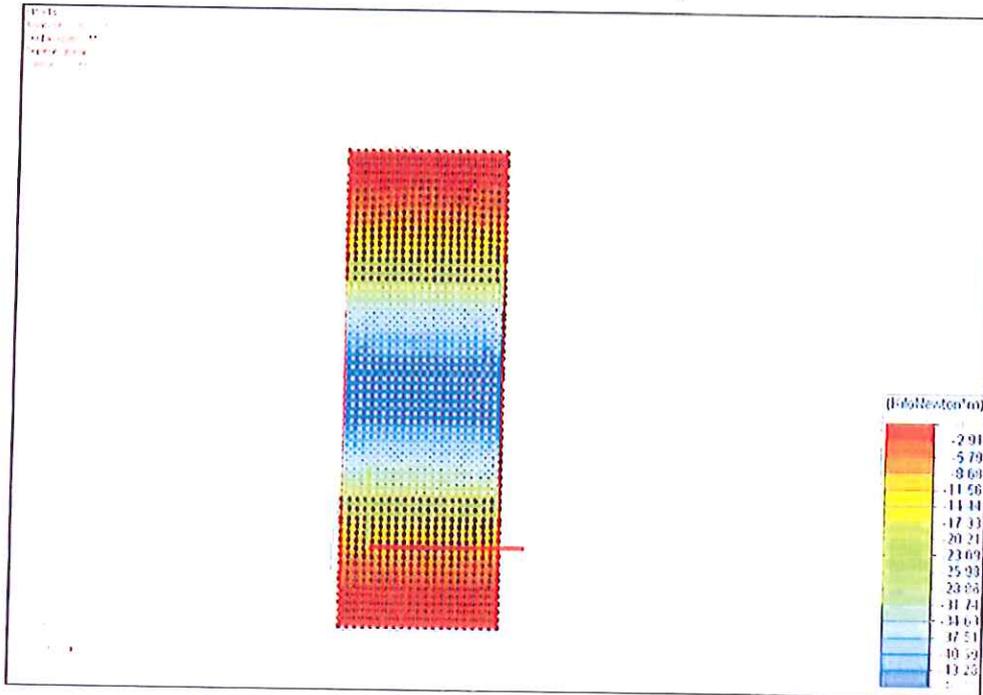
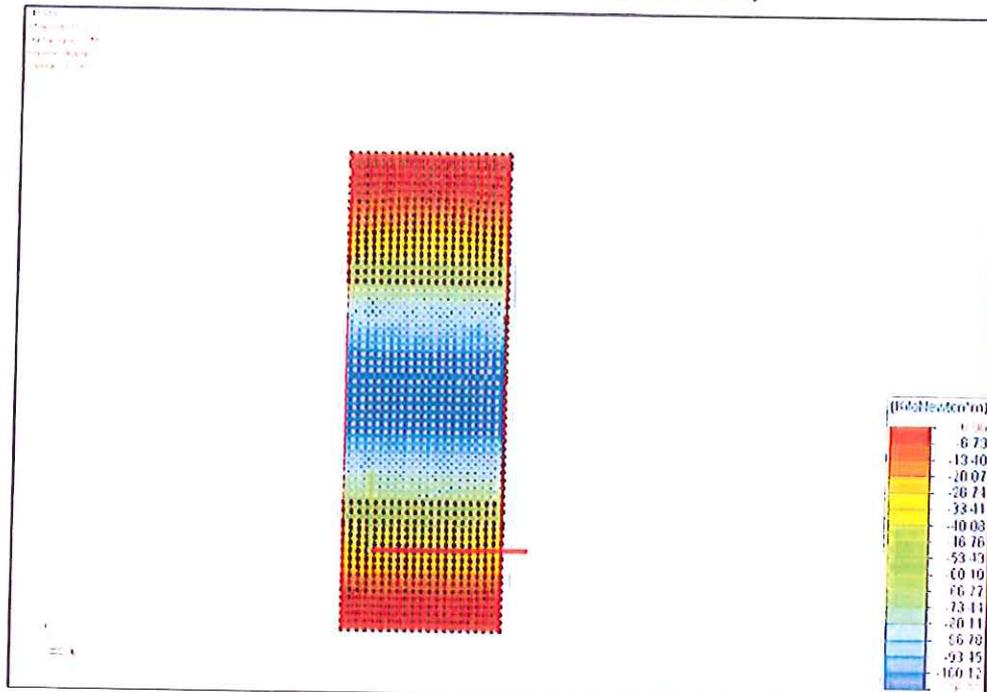
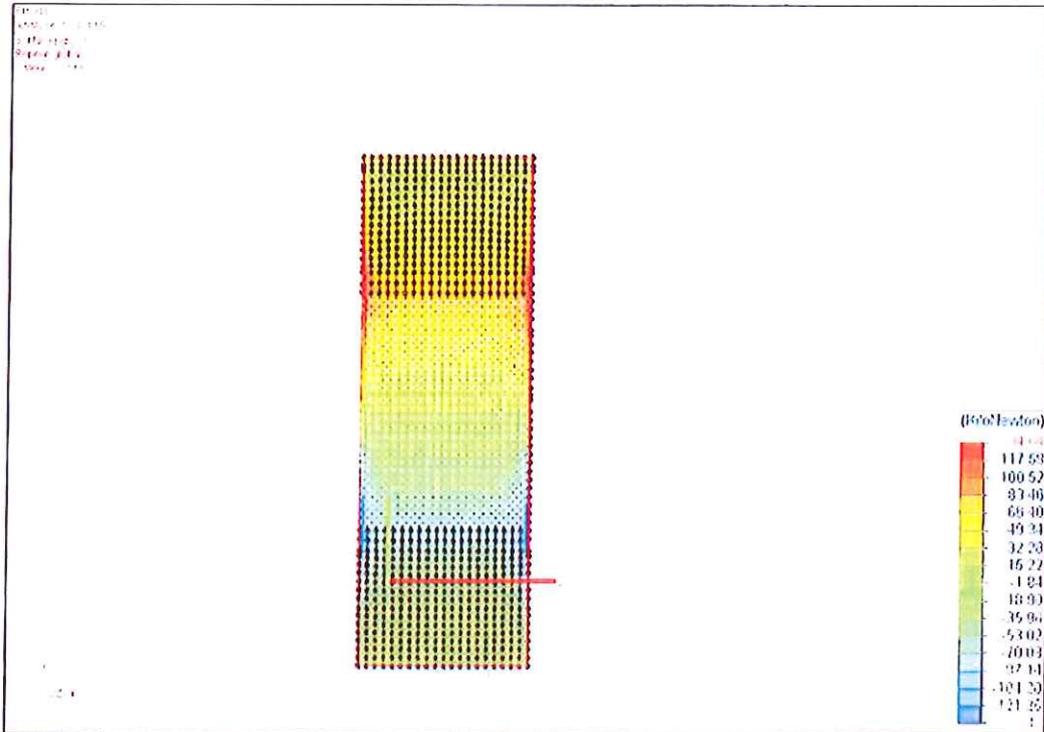


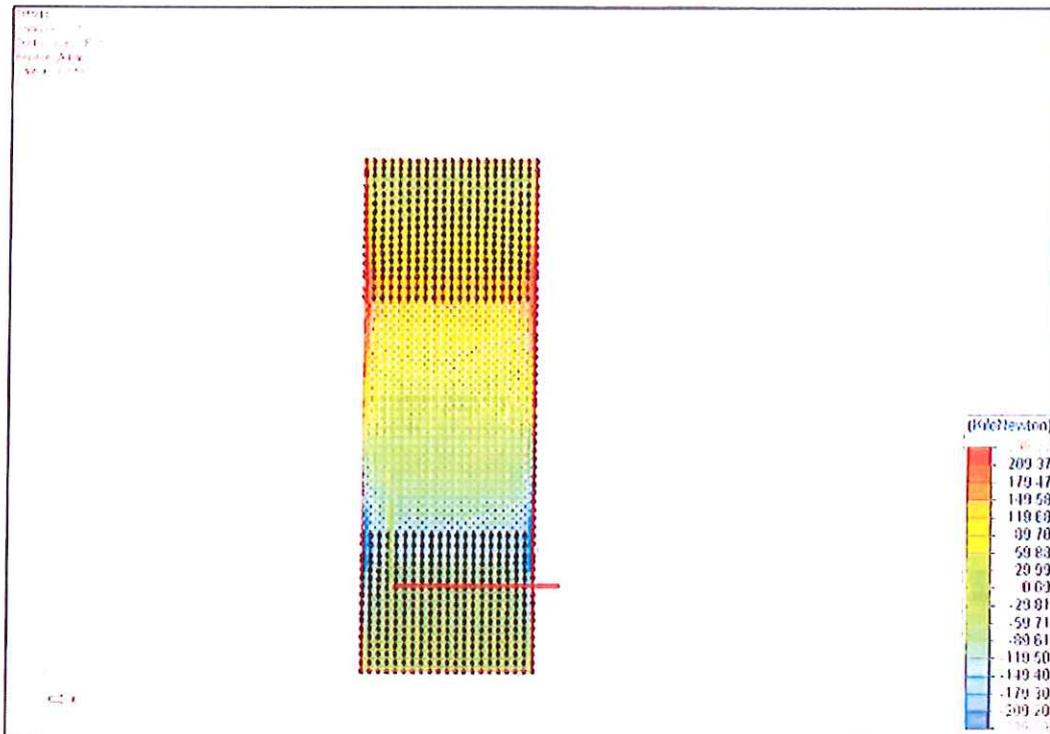
Figure 2 : Enveloppe absolue des moments fléchissant Accidentels :  $M_y$



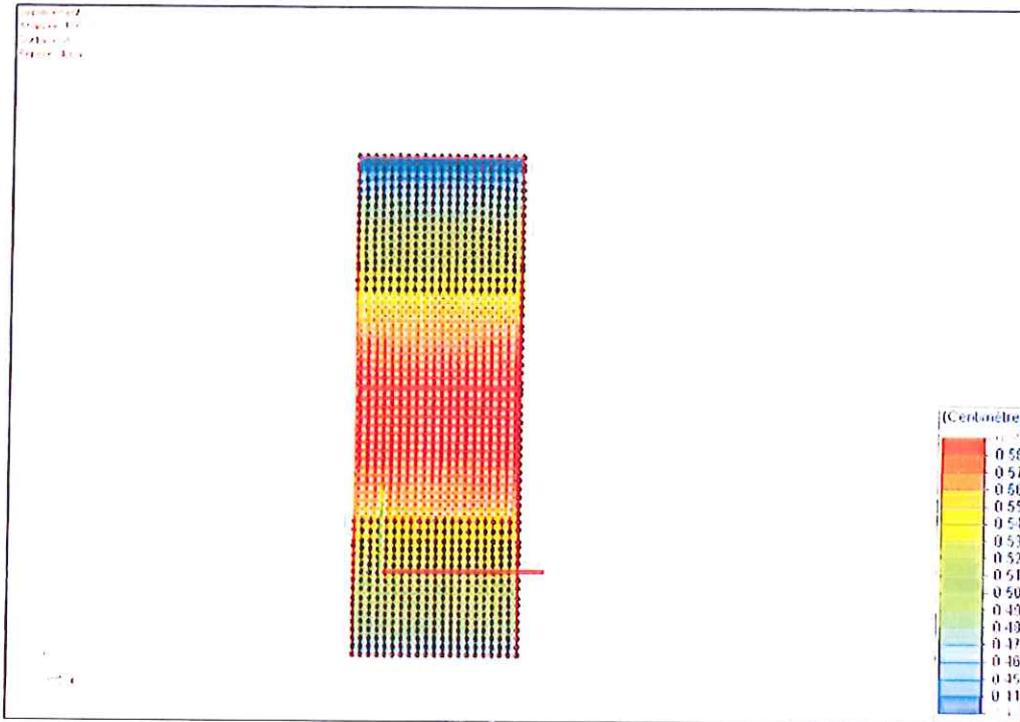
**Figure 3 : Enveloppe absolue des efforts tranchant ELU**



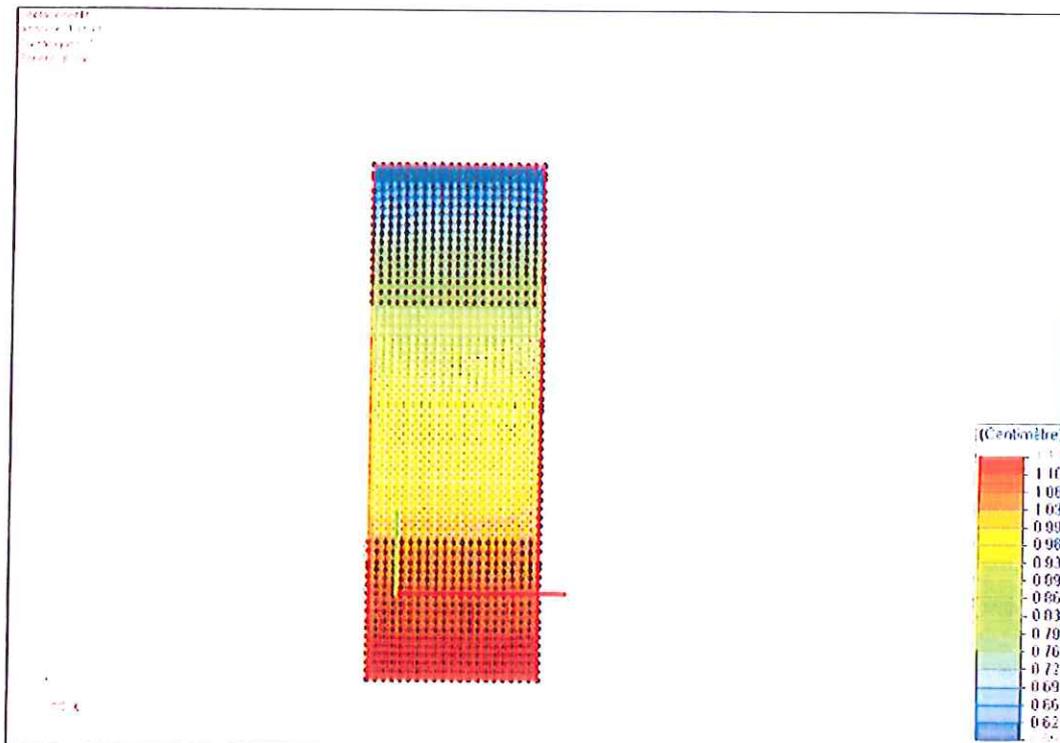
**Figure 4 : Enveloppe absolue des efforts tranchant Accidentel**



**Figure 5 : Déplacement de la dalle sous efforts à l'ELS**



**Figure 6 : Déplacement de la dalle sous les efforts accidentels**

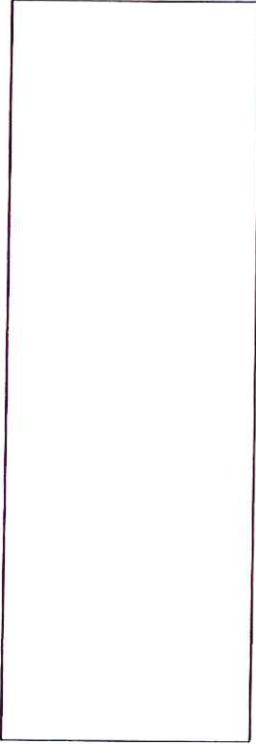


0,96 15HA10 e=0,20 L=0,95 **2**

**1** 10HA14 L=2,96

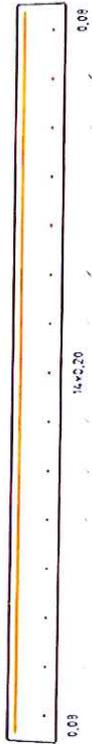
0,06 9,42,9 0,05

NAPPE INFÉRIEURE



ST 25 C L=2,84  
e=0,54

300



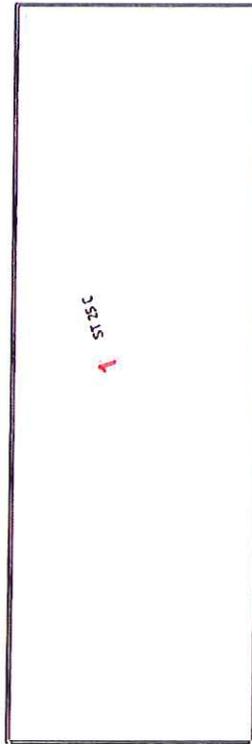
20

2,96

**1** 10HA14 e=0,10 L=2,96

15HA10 **2**

302



**1** ST 25 C

100

102

NAPPE SUPÉRIEURE

1	HA 500	14	10	10	0,10	2,96	29,60	2,96
2	HA 500	10	15	15	0,20	0,96	14,40	0,96

1	ST 25 C	1	1	1	0,94x2,94	717	0,7510,75	11,12	11,12
---	---------	---	---	---	-----------	-----	-----------	-------	-------

<b>FERRAILLAGE</b>	
Type béton:	-
Parement avant:	-
Parement arrière:	-
Qté fact. Vol.bett(m3)	Poids (t)
-	-
Enrobage 3cm	
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
Rep.	Désignation Nb
Nomenclature des inserts	
-	-
-	-
-	-
-	-
A	1 ere diffusion 16/06/09
Ind	Description Date
Modifications	
	
<b>PIPELINE SUD EUROPEEN</b>	
Etabli par:	H.G
Aff. n°:	-
Ech:	1 / 20
N° plan:	-
Page:	/
<b>FERRAILLAGE DALLE 300X100</b>	
Nombre:	-