LM Ingénierie

RAPPORT DE DIAGNOSTIC STRUCTUREL

Détermination de la portance du dallage

GRESSWILLER (67) Quartier CHASSEPOT 6RMAT – Bâtiment 0003

MINISTÈRE DES ARMÉES
Liberté
Égalité
Fraternité

Secrétariat général pour l'administration



Dates	Modifications	Indices
28/10/25	Première diffusion	0
07/11/25	Mise à jour suite au retour du SID Nord Est	A

Etudes techniques de structures Béton Armé, Charpentes Métalliques et Bois

2, Avenue de Wissembourg – 67500 HAGUENAU - Tél.: 03 88 94 39 45 - Fax: 03 88 94 39 46
www. lm-ingenierie.fr - contact@lm-ingenierie.fr
S.à.r.l. au capital de 8000 € - SIRET 501 870 745 00038 - APE 7112B - N° TVA: FR72501870745 - RCS Strasbourg TI 501 870 745

1. PRESENTATION DE LA MISSION LM INGENIERIE

1.1 NATURE DE LA COMMANDE

Le ministère des armées nous a confié une mission d'étude diagnostique dans le cadre du projet de rénovation du Bâtiment 0003 du Quartier Chassepot de GRESSWILLER. Cette mission consiste à estimer la capacité portante du dallage existant du bâtiment précité.

1.2 SONDAGES SUR SITE

Les sondages sur site ont été réalisés par notre sous-traitant le laboratoire BPE.

Il a été réalisé les sondages suivants :

- *Pour 3 zones de dallages, un carottage pour connaitre l'épaisseur du dallage et la résistance à la compression du béton.*
- *Un prélèvement d'armature du dallage, pour connaitre la résistance à la traction des armatures.*
- *Pour 4 zones de dallages, des scanners type Ferroscan et Georadar pour connaitre les armatures du dallage et leurs enrobages.*

REFERENCEMENT ET PROGRAMME ANALYTIQUE

Référencement des prélèvements

Le prélèvement de béton par carottage de diamètre 100mm et 80mm, réalisé par les soins du Laboratoire BPE et d'une autre société ont été enregistrés sous les références suivantes :

RÉFÉRENCE DES ÉCHANTILLONS	DÉSIGNATION
PBE251257 – 1	Carotte de béton « Zone de Dallage D1 – **SP7** »
PBE251257 – 2	Carotte de béton « Zone de Dallage D2 – **SP5** »
PBE251257 – 3	Carotte de béton « Zone de Dallage D3 »
PBE251257 – 4	Acier « Zone de Dallage D3 »

Tableau 1 : référencement des échantillons réceptionnés pour les analyses

Localisation des prélèvements

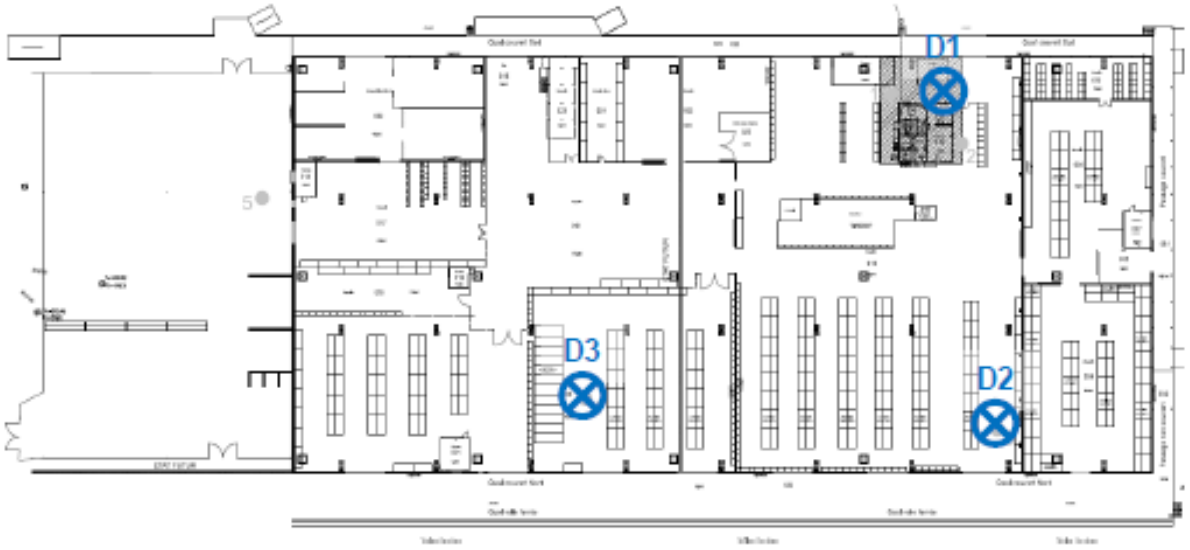


Figure 1 : Plan de localisation des prélèvements /Source: LM Ingénierie

Illustration des échantillons

ZONE DE DALLAGE **D1 – SP7** [PBE251257-1]



ZONE DE DALLAGE **D2 – SP5** [PBE251257-2]



ZONE DE DALLAGE **D3** [PBE251257-3]



MOYENS MATERIELS ET METHODOLOGIE :

La reconnaissance des dispositions constructives a été menée à l'aide de deux techniques complémentaires : par Georadar [PROCEQ GP 8000 / 8800] et par Ferroscan [HILTI PS 200], permettant de localiser précisément les armatures en œuvre et de définir leur enrobage.



Addendum sur la technique d'interférométrie radar

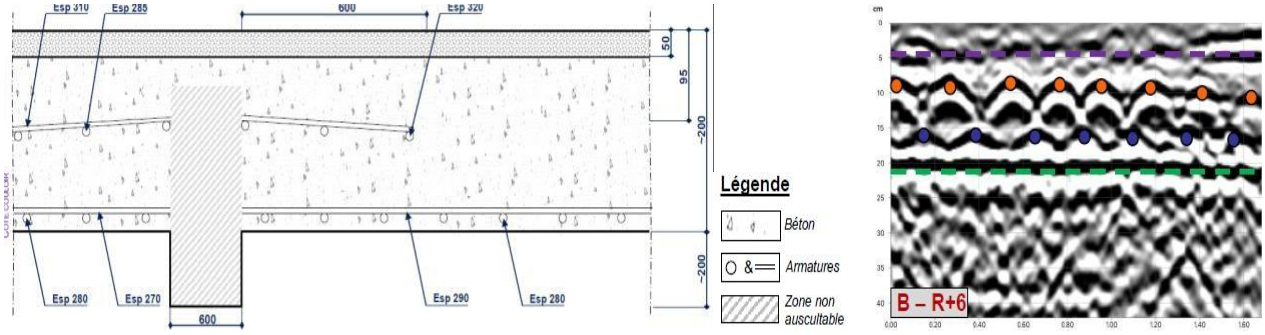
La détection d'éléments métalliques par la technique d'interférométrie électromagnétique est une technique de reconnaissance non destructive présentant un certain nombre de limites. Il est ainsi impossible de distinguer deux aciers parfaitement alignés ou deux aciers parfaitement accolés. L'auscultation est également limitée par les dimensions de l'appareil ne permettant pas de détection sur les jonctions d'éléments. L'onde électromagnétique peut être gênée par différents facteurs comme :

- la présence d'eau ou d'humidité trop importante,
- la présence d'un isolant ou d'une étanchéité,
- la présence de fibres métalliques - la présence d'une lame d'air.

En l'absence de sondages mécaniques, les diamètres des armatures ne peuvent être évaluées qu'avec une technique complémentaire de type Ferroscan. Cette évaluation de diamètre permet une précision de ±2 mm.

Géoradar PROCEQ GP 8000 et Ferroscan HILTI PS 200

Présentation des données : les résultats font l'objet de coupe schématique ainsi qu'une présentation statistique des enrobages minimum et moyen des éléments auscultés.



Coupe de principe et illustration d'un profil Radar – Plancher en béton armé

Afin de relever précisément le diamètre des armatures et permettre l'étalonnage des appareils CND ainsi que de déterminer la nature des matériaux en œuvre ont été réalisés les sondages destructifs suivants :

- ***Sondages de type I [détermination des matériaux en œuvre et épaisseur des éléments]***
- ***Sondages de type II [détermination des diamètres des armatures inférieures des dalles]***

2. DETERMINATION DE LA CAPACITE PORTANTE DES DIFFERENTES ZONES DE DALLAGE

A partir des résultats des sondages, nous avons déterminé la capacité portante des zones de dallage suivant les règles DTU13.3. Dallage.

2.1 RESULTAT DES SONDAGES

2.1.1 RESISTANCE A LA COMPRESSION DU BETON

Les essais à la compression ont été réalisés sur trois carottages afin de déterminer leur résistance mécanique.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous.

RÉFÉRENCE ÉCHANTILLON	HAUTEUR (MM)	DIAMÈTRE (MM)	MASSE (G)
Zone de Dallage D1 – SP7 [PBE251257-1]	139,5	83,6	**2349**
Zone de Dallage D2 – SP5 [PBE251257-2]	143,9	83,6	**2330**
Zone de Dallage D3 [PBE251257-3]	144,7	74,8	**2343**

Tableau 2 : Caractéristiques des échantillons soumis à l'essai suite à une rectification lapidaire

RÉFÉRENCE ÉCHANTILLON	DIAMÈTRE / HAUTEUR	VALEUR BRUTE (MPa)	FACTEUR DE CORRECTION	RÉSISTANCE CORRIGÉE $f_{c,is}$ (MPa) [1]
Zone de Dallage D1 – SP7 [PBE251257-1]	1,67	**43,1**	1,03	**44,2**
Zone de Dallage D2 – SP5 [PBE251257-2]	1,72	**57,5**	1,04	**59,6**
Zone de Dallage D3 [PBE251257-3]	1,94	**51,3**	1,09	**56,1**

Tableau 3 : Caractérisation mécanique des bétons – résistance à la compression

[1] Correction réalisée sur l'élancement et le diamètre des éprouvettes le cas échéant selon les figures NA.1 et NA.2 de la norme NF EN 13791/CN2021-10. Correction non applicable sur échantillon dont l'élancement est inférieur à 1 ou s'il s'agit d'un cube.

Les essais indiquent que la résistance à la compression du béton est comprise entre 44,2 MPa et 59,6 MPa.

Par conséquent, nous allons considérer que le béton présente une résistance équivalente à un C40/50.

2.1.2 RESISTANCE A LA TRACTION DES ARMATURES

L'essai à la traction réalisé sur les armatures donne les résultats suivants :

RÉFÉRENCE ÉCHANTILLONS	NUANCE	DIAM. NOM. (MM)	S_0 (MM^2)	$R_{P0,2}$ (MPA)	R_M (MPA)	A (%)
Zone de Dallage D3 [PBE251257-3]	RL	4	12,6	**320**	**533**	**21,0**

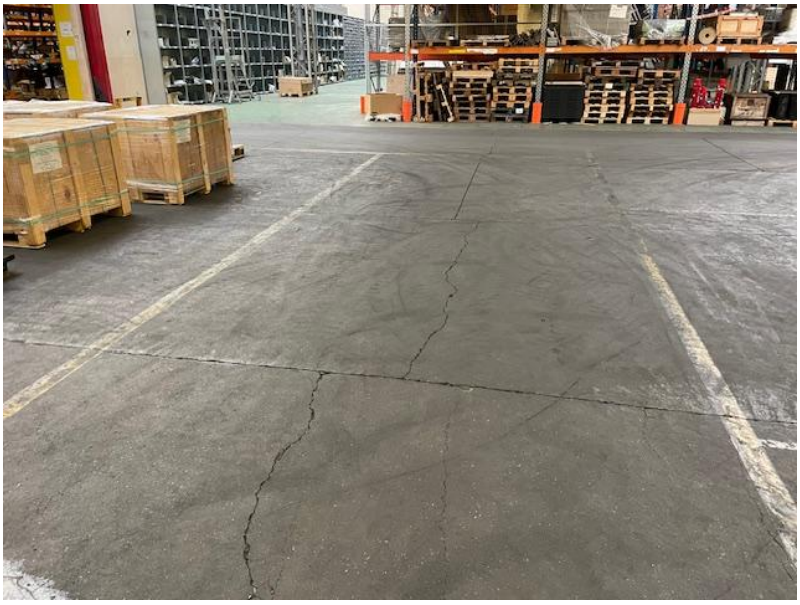
Tableau 4 : Caractérisation mécanique des aciers – résistance à la traction

Il s'agit d'acier rond lisse de résistance à la traction de 235 MPa.

2.2 CONSTAT SUR SITE

Le dallage existant est un dallage sur terre-plein composé de joints sciés formant des rectangles de 6,90m par 2,90m environ.

Systématiquement, on observe des fissurations au centre des panneaux formées par les joints sciés. D'autre part, on observe un phénomène de pianotage entre les panneaux.





Contenu de la présence de joints sciés d'après le DTU 13.3, il s'agit d'un dallage en béton non armé. Le dallage en béton non armé peut inclure des armatures non considérées dans le dimensionnement. Dans ce cas, elles permettent de limiter les fissures au droit des joints sciés.

Le DTU 13.3 demande de disposer des joints pour délimiter les panneaux dont la plus grande dimension du plus grand côté est au plus égale à 6 m pour les dallages sous abri. De plus le rapport des côtés des panneaux doit être compris entre 1 et 1,5.

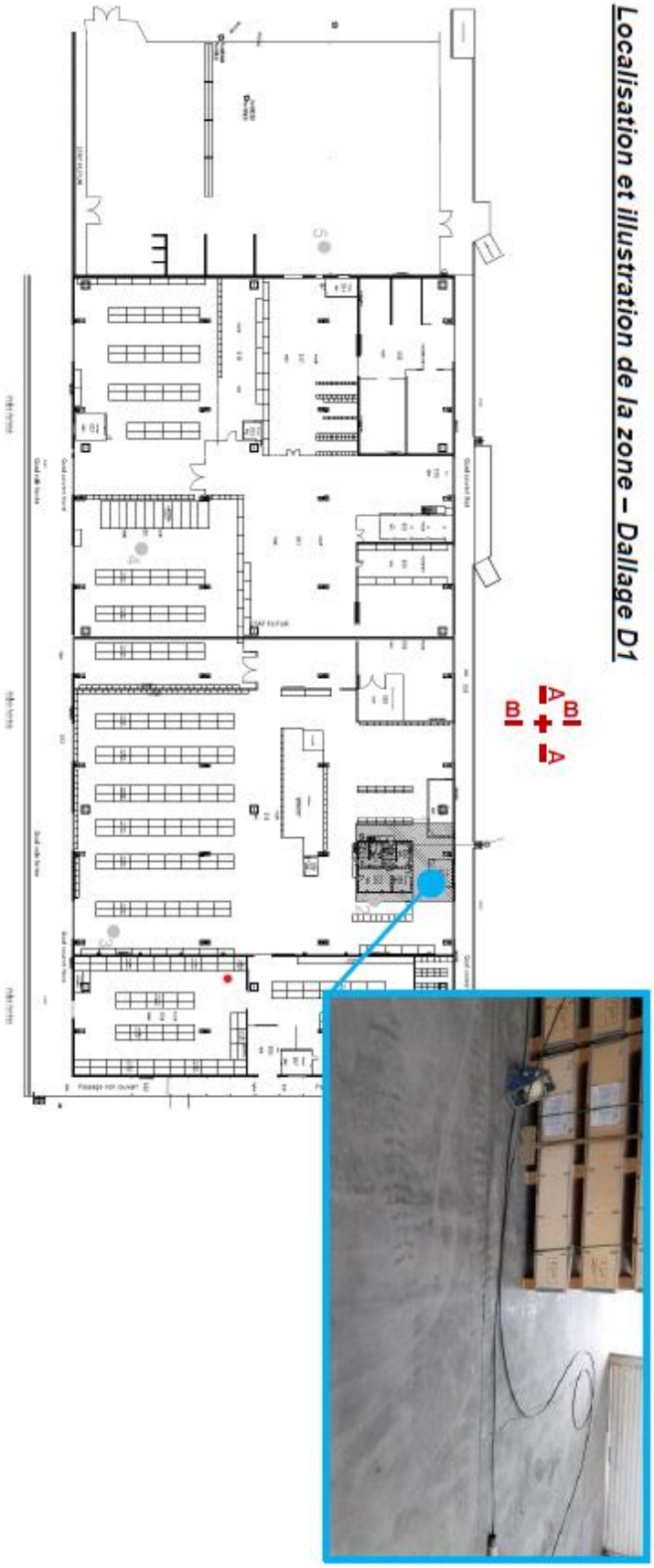
Les dimensions 6,90m par 2,90m ne respectent pas cette disposition.

Concernant le pianotage, le DTU13.3 précise que les variations de désaffleure de part et d'autre du dallage soumis aux charges roulantes doivent être inférieures ou égales à 10 mm.

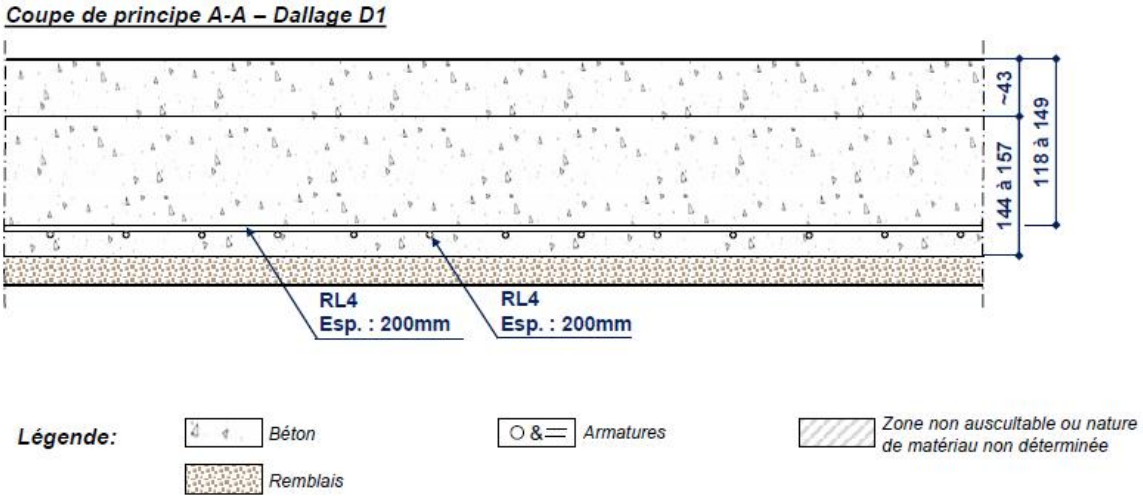
Par ailleurs, nous n'avons pas constaté, sauf erreur de notre part, la présence de joint de dilatation tous les 35 m. L'Eurocode 2 impose dans l'Est un joint de dilatation tous les 35 m.

2.3 PORTANCE DU DALLAGE

2.3.1 ZONE DALLAGE D1



Résultat des sondages :





Ce sondage a permis de mettre en évidence que le dallage béton existant a fait l'objet de la mise en œuvre d'un surbéton d'environ 43 mm. L'interface entre les deux bétons ne comporte aucune armature. D'un point de vue structurel, l'absence de couture d'armature ne permet pas de prendre en compte, dans les calculs, le surbéton de 43 mm. Ce dernier a probablement été rajouté pour réhausser le niveau du hall, ou alors pour recouvrir les fissures ou autres désordres.

Concernant le dallage d'environ 15 cm d'épaisseur, celui-ci comporte en partie basse à environ 6 cm de l'arase inférieure du dallage, un treillis composé de ronds lisse Ø4 mm espacés de 200mm. Le treillis représente une section de 0,63cm²/m.

Le DTU 13.3 impose, pour les dallages non armés comportant des joints sciés, une armature dont le diamètre minimal est de 6 mm avec un espacement maximal de 20 cm. Le treillis existant ne respecte pas cette disposition.

En ce qui concerne le projet de mise en œuvre de mur précoffré dans le cadre des futurs travaux de cette zone, compte tenu du non-respect du DTU 13.3, ces derniers ne pourront pas être mis en œuvre sur le dallage existant. Ils devront être fondés en respectant le rapport de sol GINGER, car ces derniers représentent des charges lourdes.

2.3.1.1 ESTIMATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU DALLAGE D1 MALGRE LE NON-RESPECT DES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DU DTU 13.3.

Le dimensionnement est réalisé suivant les prescriptions du DTU13.3 ainsi que suivant le rapport de sol GINGER EST2.P.161.01 du 08/10/25.

Les hypothèses de calculs sont les suivantes :

- *Dallage béton épaisseur 15 cm en béton C40/50.*
- *Armatures situées en partie basse en acier doux RL 235 de 0,63cm²/m dans les deux sens.*
- *Modèle géotechnique du sol.*

Formation	Base de la formation m/TA	Pression limite Pl* retenue	Module pressiométrique E_m retenue	Coefficient rhéologique α	Module de déformation $E_S = E_M / \alpha$ (MPa)	Coefficient de Poisson (v)
N°0a : Enrobé + couche de forme	0.8	-	-	-	-	0.3
N°0b : Béton + remblais	1.5	0.40	4.6	1	4.6	0.6
Lentille limoneuse	2.5	0.25	2.7	1/2	5.4	0.6
N°1 : Limons argileux bruns	5.2	0.38	3.2	1/2	6.4	0.45
N°2 : Limons argileux bruns plus compacts	6.0	0.89	9.8	1/2	19.6	0.45

La note de calcul se trouve sur la page suivante.

Après plusieurs itérations, la capacité portante de ce dallage s'il respectait les dispositions constructives minimales du DTU 13.3 serait de :

- *Une charge uniforme de 0,9 T/m².*
- *Une charge roulante dont l'essieu pèse 1,0 T (entre axe des roues = 1,50 m).*
- *Des charges ponctuelles de 0,9 T espacées de 2,90 m dans les deux directions du plan.*

Titre	DALLAGE D1	Date	28/10/2025
Commentaire		Auteur	
		Affaire N°	

HYPOTHESES

Bilan	σ	FER
	✓	-

Géométrie de l'ouvrage

Epaisseur du dallage	h	0,15	[m]
Dimension suivant X	L_x	35,0	[m]
Dimension suivant Y	L_y	35,0	[m]

Support	h [m]	E_s [Mpa]	v_s
Couche 1	0,70	4,60	0,35
Couche 2	1,00	5,40	0,35
Couche 3	2,70	6,40	0,35
Couche 4	0,80	19,60	0,35

Caractéristiques béton armé

Classe de béton	f_{ck}	C40/50	
Nuance d'armatures	f_{yk}	500	[MPa]
Enrobage des armatures	c	90	[mm]
Maîtrise fissuration	$w_k \leq$	-	[mm]

Charge surfacique

Intensité	Q_S	9,0	[kN/m²]

Charge roulante

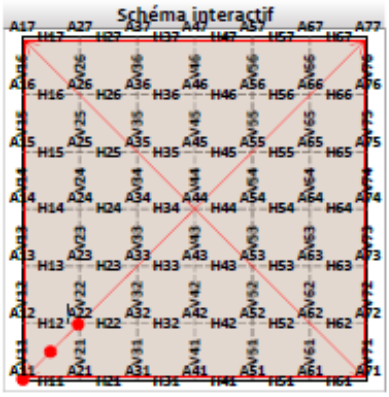
Charge à l'essieu	Q_R	10,0	[kN]
Entraxe des roues	e	1,50	[m]
Trafic : courant	c_t	1,20	

Racks	Q_P [kN]	X [m]	Y [m]
Charge 1	9,00	0,10	0,10
Charge 2	9,00	2,90	2,90
Charge 3	9,00	5,70	5,70
Charge 4			
Charge 5			
Charge 6			
Charge 7			
Charge 8			
Charge 9			
Charge 10			

Hypothèses de calcul

Type de dallage	Dallage non armé
Exposition	Dallage abrité
Interface	Support lisse

Schéma interactif



CALCUL DES CONTRAINTES (DALLAGE NON ARME)

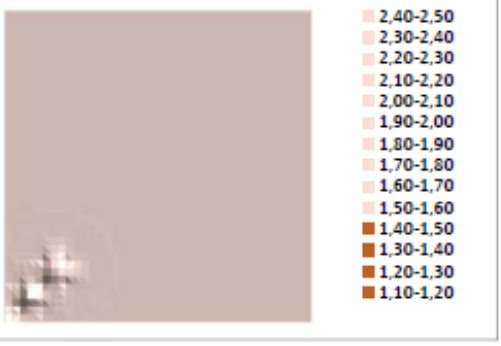
Calculs préliminaires

		INST	DIFF	
Diamètre d'impact équivalent	D_{Eq}	4,58	3,35	[m]
Module de réaction conventionnel	K_{DEq}	2,4	2,7	[Mpa/m]

Contraintes en partie courante

			INF	SUP	
Contraintes par cas simples	Retrait linéaire	[G_k]	0,24	0,24	[Mpa]
	Gradient thermiqu	[Q_θ]	0,00	0,00	[Mpa]
	Charge surfacique	[Q_S]	1,76	1,76	[Mpa]
	Charge roulante	[Q_R]	0,32	0,04	[Mpa]
	Charges fixes	[Q_P]	0,30	0,07	[Mpa]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QR + 0,7QP				
	Localisation : fibre inférieure				
	Contrainte normale	σ_{ELS}	2,43		[Mpa]
	Contrainte limite	σ_{LIM}	2,46		[Mpa]

Contrainte ELS en partie courante (fibre inférieure)



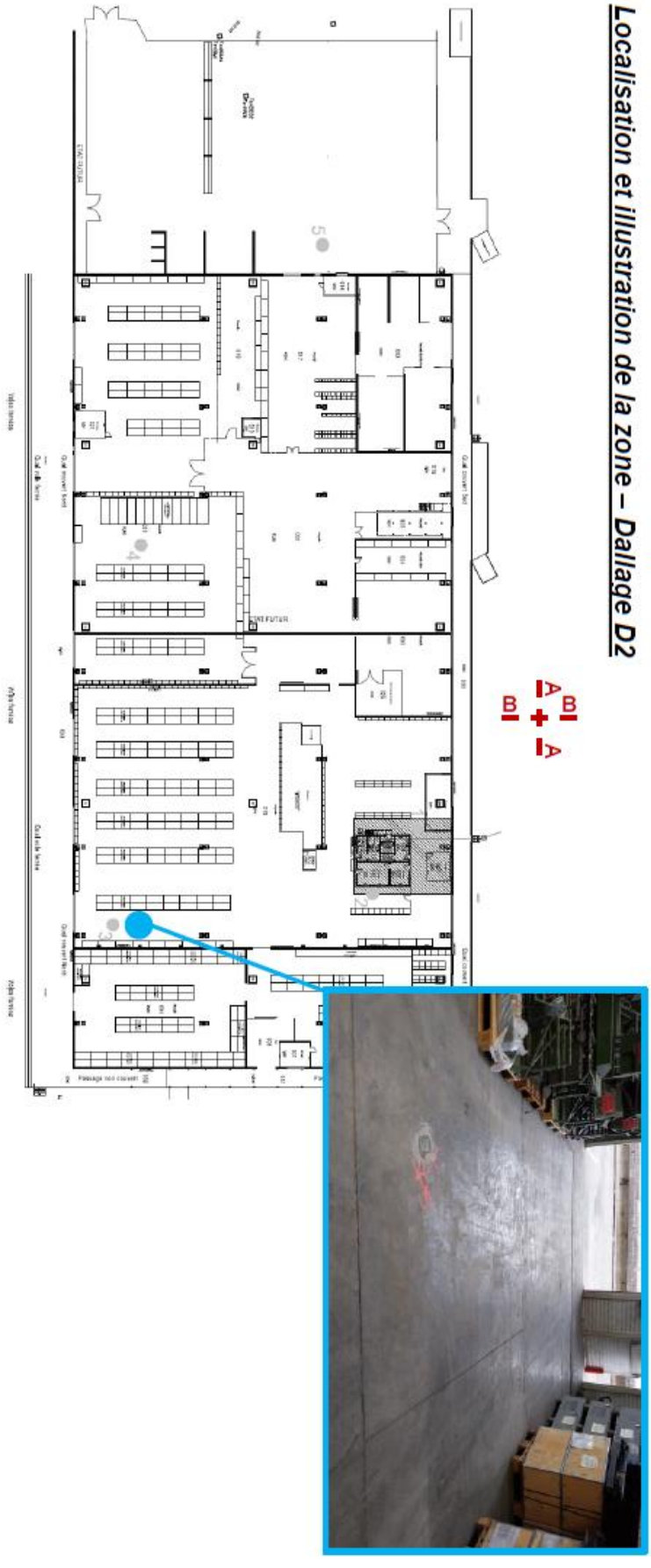
Calcul aux angles

Calculs préliminaires	Longueur soulevée	L_{sa}	1,09	[m]
	Charge limite	Q_e	27,4	[kN]
Calcul de la charge au sommet	Angle défavorable : A11	ω	0,00	
	Charge surfacique	[Q_S]	9,0	[kN]
	Charge roulante	[Q_R]	3,7	[kN]
	Charges fixes	[Q_P]	7,8	[kN]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QP + 0,7QR			
	Charge totale	Q_e	17,1	[kN]
	Moment associé	M_{Ed}	8,6	[kNm]
	Contrainte de flexion	σ_{ELS}	2,28	[Mpa]
	Contrainte limite	σ_{LIM}	2,46	[Mpa]

Calcul aux bordures

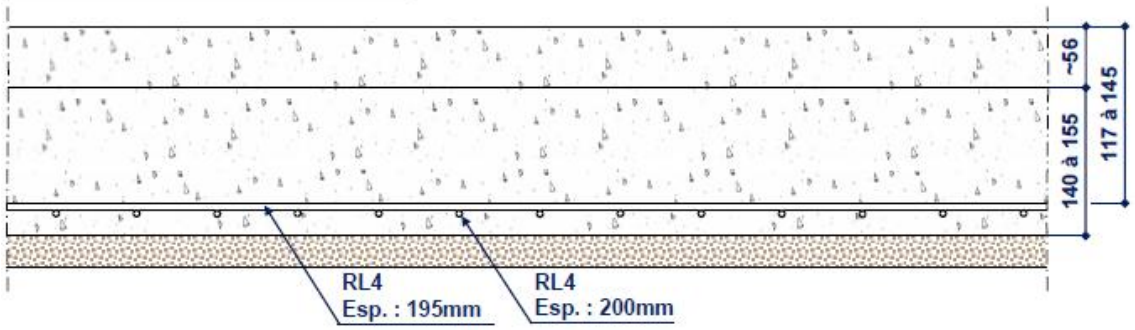
Calculs préliminaires	Longueur soulevée	L_{sb}	1,09	[m]
	Charge limite	Q_e	38,6	[kN]
Calcul de la charge au sommet	Bordure défavorable : B0	ω	0,00	
	Charge surfacique	[Q_S]	9,0	[kN]
	Charge roulante	[Q_R]	6,9	[kN]
	Charges fixes	[Q_P]	0,0	[kN]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QR			
	Charge totale	Q_e	13,8	[kN]
	Moment associé	M_{Ed}	4,9	[kNm]
	Contrainte de flexion	σ_{ELS}	1,31	[Mpa]
	Contrainte normale	σ_{LIM}	2,46	[Mpa]

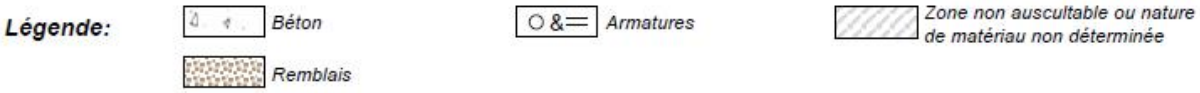
2.3.2 ZONE DALLAGE D2



Résultat des sondages :

Coupe de principe A-A – Dallage D2





Sondage destructif



Ce sondage a permis de mettre en évidence que le dallage béton existant a fait l'objet de la mise en œuvre d'un surbéton d'environ 56 mm. L'interface entre les deux bétons ne comporte aucune armature. D'un point de vue structurel, l'absence de couture d'armature ne permet pas de prendre en compte, dans les calculs, le surbéton de 56 mm. Ce dernier a probablement été rajouté pour réhausser le niveau du hall, ou alors pour recouvrir les fissures ou autres désordres.

Concernant le dallage d'environ 15 cm d'épaisseur, celui-ci comporte en partie basse à environ 7 cm de l'arase inférieure du dallage, un treillis composé de ronds lisse Ø4 mm espacés de 195mm à 200mm. Le treillis représente une section de 0,63cm²/m.

Le DTU 13.3 impose, pour les dallages non armés comportant des joints sciés, une armature dont le diamètre minimal est de 6 mm avec un espacement maximal de 20 cm. Le treillis existant ne respecte pas cette disposition.

2.3.2.1 ESTIMATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU DALLAGE D2 MALGRE LE NON-RESPECT DES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DU DTU 13.3.

Le dimensionnement est réalisé suivant les prescriptions du DTU13.3 ainsi que suivant le rapport de sol GINGER EST2.P.161.01 du 08/10/25.

Les hypothèses de calculs sont les suivantes :

- *Dallage béton épaisseur 15 cm en béton C40/50.*
- *Armatures situées en partie basse en acier doux RL 235 de 0,63cm²/m dans les deux sens.*
- *Modèle géotechnique du sol.*

Formation	Base de la formation m/TA	Pression limite Pl* retenue	Module pressiométrique E_m retenue	Coefficient rhéologique α	Module de déformation $E_S = E_M / \alpha$ (MPa)	Coefficient de Poisson (v)
N°0a : Enrobé + couche de forme	0.8	-	-	-	-	0.3
N°0b : Béton + remblais	1.5	0.40	4.6	1	4.6	0.6
Lentille limoneuse	2.5	0.25	2.7	1/2	5.4	0.6
N°1 : Limons argileux bruns	5.2	0.38	3.2	1/2	6.4	0.45
N°2 : Limons argileux bruns plus compacts	6.0	0.89	9.8	1/2	19.6	0.45

La note de calcul se trouve sur la page suivante.

Après plusieurs itérations, la capacité portante de ce dallage s'il respectait les dispositions constructives minimales du DTU 13.3 serait de :

- *Une charge uniforme de 0,9 T/m².*
- *Une charge roulante dont l'essieu pèse 1,0 T (entre axe des roues = 1,50 m).*
- *Des charges ponctuelles de 0,9T espacées de 2,90m dans les deux directions du plan.*

Titre	DALLAGE D2	Date	28/10/2025
Commentaire		Auteur	
		Affaire N°	

HYPOTHESES

Bilan : σ ✓ — FER -

Géométrie de l'ouvrage

Epaisseur du dallage	h	0,15	[m]
Dimension suivant X	L_x	35,0	[m]
Dimension suivant Y	L_y	35,0	[m]

Support

Support	h [m]	E_s [Mpa]	ν_s
Couche 1	0,70	4,60	0,35
Couche 2	1,00	5,40	0,35
Couche 3	2,70	6,40	0,35
Couche 4	0,80	19,60	0,35

Caractéristiques béton armé

Classe de béton	f_{ck}	C40/50	
Nuance d'armatures	f_{yk}	500	[MPa]
Enrobage des armatures	c	90	[mm]
Maîtrise fissuration	$w_k \leq$	-	[mm]

Charge surfacique

Intensité	Q_s	9,0	[kN/m²]

Charge roulante

Charge à l'essieu	Q_R	10,0	[kN]
Entraxe des roues	e	1,50	[m]
Trafic : courant	c_t	1,20	

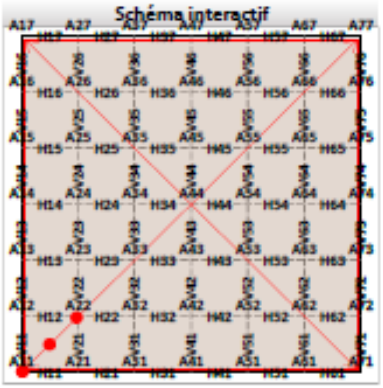
Racks

Racks	Q_r [kN]	X [m]	Y [m]
Charge 1	9,00	0,10	0,10
Charge 2	9,00	2,90	2,90
Charge 3	9,00	5,70	5,70
Charge 4			
Charge 5			
Charge 6			
Charge 7			
Charge 8			
Charge 9			
Charge 10			

Hypothèses de calcul

Type de dallage	Dallage non armé
Exposition	Dallage abrité
Interface	Support lisse

Schéma interactif



CALCUL DES CONTRAINTES (DALLAGE NON ARME)

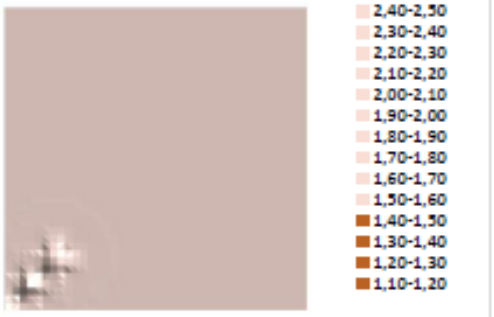
Calculs préliminaires

		INST	DIFF	
Diamètre d'impact équivalent	D_{Eq}	4,58	3,35	[m]
Module de réaction conventionnel	K_{DEq}	2,4	2,7	[Mpa/m]

Contraintes en partie courante

			INF	SUP	
Contraintes par cas simples	Retrait linéaire	$[G_r]$	0,24	0,24	[Mpa]
	Gradient thermique	$[Q_\theta]$	0,00	0,00	[Mpa]
	Charge surfacique	$[Q_S]$	1,76	1,76	[Mpa]
	Charge roulante	$[Q_R]$	0,32	0,04	[Mpa]
	Charges fixes	$[Q_F]$	0,30	0,07	[Mpa]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QR + 0,7QP				
	Localisation : fibre inférieure				
	Contrainte normale	σ_{ELS}	2,43		[Mpa]
	Contrainte limite	σ_{LIM}	2,46		[Mpa]

Contrainte ELS en partie courante (fibre inférieure)



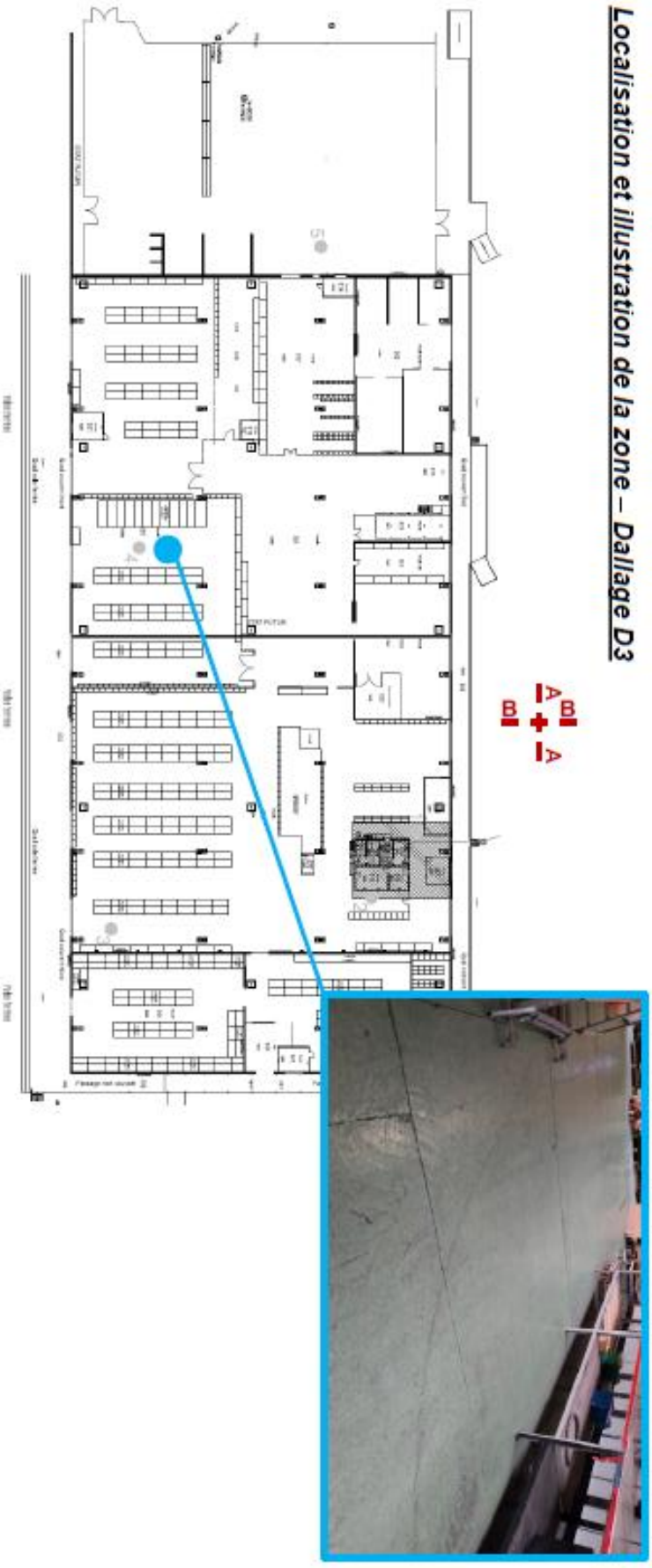
Calcul aux angles

Calculs préliminaires	Longueur soulevée	L_{ua}	1,09	[m]
	Charge limite	Q_s	27,4	[kN]
Calcul de la charge au sommet	Angle défavorable : A11	ω	0,00	
	Charge surfacique	$[Q_S]$	9,0	[kN]
	Charge roulante	$[Q_R]$	3,7	[kN]
	Charges fixes	$[Q_F]$	7,8	[kN]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QP + 0,7QR			
	Charge totale	Q_e	17,1	[kN]
	Moment associé	M_{Ed}	8,6	[kNm]
	Contrainte de flexion	σ_{ELS}	2,28	[Mpa]
	Contrainte limite	σ_{LIM}	2,46	[Mpa]

Calcul aux bordures

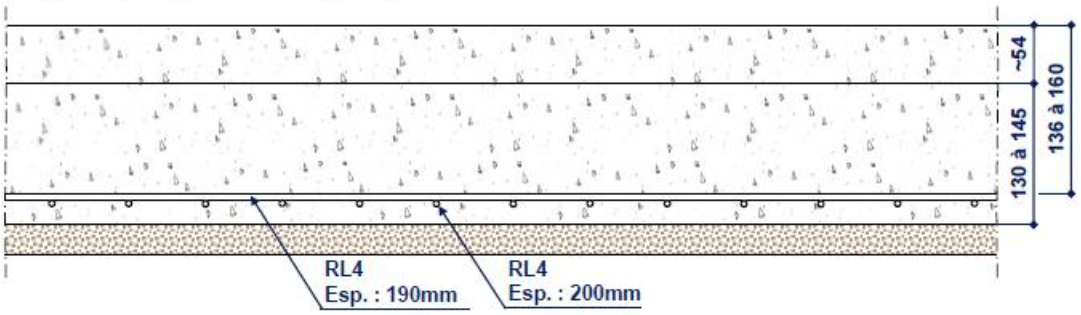
Calculs préliminaires	Longueur soulevée	L_{ub}	1,09	[m]
	Charge limite	Q_s	38,6	[kN]
Calcul de la charge au sommet	Bordure défavorable : B0	ω	0,00	
	Charge surfacique	$[Q_S]$	9,0	[kN]
	Charge roulante	$[Q_R]$	6,9	[kN]
	Charges fixes	$[Q_F]$	0,0	[kN]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QR			
	Charge totale	Q_e	13,8	[kN]
	Moment associé	M_{Ed}	4,9	[kNm]
	Contrainte de flexion	σ_{ELS}	1,31	[Mpa]
	Contrainte normale	σ_{LIM}	2,46	[Mpa]

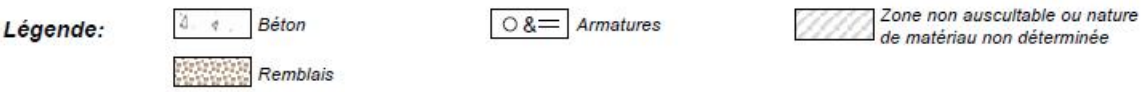
2.3.3 ZONE DALLAGE D3



Résultat des sondages :

Coupe de principe A-A – Dallage D3





Sondage destructif



Ce sondage a permis de mettre en évidence que le dallage béton existant a fait l'objet de la mise en œuvre d'un surbéton d'environ 54 mm. L'interface entre les deux bétons ne comporte aucune armature. D'un point de vue structurel, l'absence de couture d'armature ne permet pas de prendre en compte, dans les calculs, le surbéton de 54 mm. Ce dernier a probablement été rajouté pour réhausser le niveau du hall, ou alors pour recouvrir les fissures ou autres désordres.

Concernant le dallage d'environ 14 cm d'épaisseur, celui-ci comporte en partie basse à environ 5 cm de l'arase inférieure du dallage, un treillis composé de ronds lisse Ø4 mm espacés de 200mm. Le treillis représente une section de 0,63cm²/m.

D'après le DTU 13.3, l'épaisseur nominale minimale d'un dallage pour un local industriel tel que stockage doit être de 15 cm. Le dallage dans cette zone n'est pas conforme aux dispositions constructives du DTU13.3 car il fait 14 cm en moyenne.

Par ailleurs, le DTU 13.3 impose pour les dallages non armés comportant des joints sciés, une armature dont le diamètre minimal est de 6 mm avec un espacement maximal de 20 cm. Le treillis existant ne respecte pas le cette disposition.

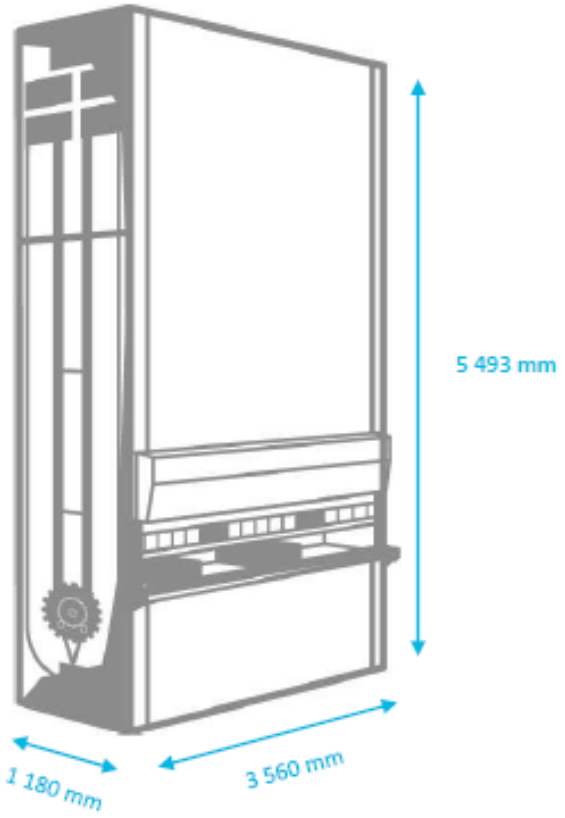
En ce qui concerne le projet de mise en œuvre de nouveaux stockeurs dans le cadre des futurs travaux de cette zone, compte tenu du non-respect du DTU 13.3, ces derniers ne pourront pas être mis en œuvre sur le dallage existant. Ils devront être fondés en respectant le rapport de sol GINGER, car ces derniers représentent des charges lourdes.

Les caractéristiques et contraintes de ces stockeurs sont les suivantes :

6. VOTRE SOLUTION : 2 STOCKEURS ROTATIFS TITAN G60

6.1. Caractéristiques Dimensionnelles

Vue de 3/4 de la solution :



	Dimensions
Hauteur Hors tout	5 493 mm
Largeur Hors tout	3 560 mm
Profondeur sans plan de travail	1 725 mm
Surface du Stockeur (emprise au sol)	6,14 m²
Hauteur du plan de travail	988 mm
Profondeur du plan de travail	297mm

6.2. Caractéristiques de Charges, Surface et Volume

	Données
Poids à Vide du stockeur	5 911 kg
Charge Utile de la machine	4 581 kg
Poids Total en Charge	10 492 kg
Descente de charge sur 1 platine	5 246 kg
Poinçonnement (2 platines 1.680 x 120 mm) kg/cm²	2,60 kg/cm²
Dimensions des plateaux	2 950 x 520 mm
Nombre de plateaux	24
Nombre de niveaux	66
Charge maxi par plateaux	Doubles étages : 221,00 kg (110,50 kg / niveau) Triples étages : 180,80 kg (60,30 kg / niveau)
Mètre linéaire total du Stockeur	*194,7 ml*
Surface totale de stockage réel	*101,24 m²*
Volume total de stockage réel	*12,06 m³*
Vitesse de levage	14,33 cm/s
Taux de disponibilité de la machine	98%
Cycle moyen d'accès au plateau	12.09 secs
Alimentation à gauche ou à droite	220 V Mono 16A / Disjoncteur différentiel 300 mA

2.3.3.1 ESTIMATION DE LA CAPACITE PORTANTE DU DALLAGE D3 MALGRE LE NON-RESPECT DES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES DU DTU 13.3.

Le dimensionnement est réalisé suivant les prescriptions du DTU13.3 ainsi que suivant le rapport de sol GINGER EST2.P.161.01 du 08/10/25.

Les hypothèses de calculs sont les suivantes :

- *Dallage béton épaisseur 14 cm en béton C40/50.*
- *Armatures situées en partie basse en acier doux RL 235 de 0,63cm²/m dans les deux sens.*
- *Modèle géotechnique du sol.*

Formation	Base de la formation m/TA	Pression limite Pl* retenue	Module pressiométrique E_m retenue	Coefficient rhéologique α	Module de déformation $E_S = E_M / \alpha$ (MPa)	Coefficient de Poisson (v)
N°0a : Enrobé + couche de forme	0.8	-	-	-	-	0.3
N°0b : Béton + remblais	1.5	0.40	4.6	1	4.6	0.6
Lentille limoneuse	2.5	0.25	2.7	1/2	5.4	0.6
N°1 : Limons argileux bruns	5.2	0.38	3.2	1/2	6.4	0.45
N°2 : Limons argileux bruns plus compacts	6.0	0.89	9.8	1/2	19.6	0.45

La note de calcul se trouve sur la page suivante.

Après plusieurs itérations, la capacité portante de ce dallage s'il respectait les dispositions constructives minimales du DTU 13.3 serait de :

- *Une charge uniforme de 0,8 T/m².*
- *Une charge roulante dont l'essieu pèse 1,0 T (entre axe des roues = 1,50 m).*
- *Des charges ponctuelles de 0,8T espacées de 2,90m dans les deux directions du plan.*

Titre	DALLAGE D3	Date	28/10/2025
Commentaire		Auteur	
		Affaire N°	

HYPOTHESES

Bilan	σ	FER
	✓	-

Géométrie de l'ouvrage

Epaisseur du dallage	h	0,14	[m]
Dimension suivant X	L_X	35,0	[m]
Dimension suivant Y	L_Y	35,0	[m]

Support	h [m]	E_S [Mpa]	ν_S
Couche 1	0,70	4,60	0,35
Couche 2	1,00	5,40	0,35
Couche 3	2,70	6,40	0,35
Couche 4	0,80	19,60	0,35

Caractéristiques béton armé

Classe de béton	f_{ck}	C40/50	
Nuance d'armatures	f_{yk}	500	[MPa]
Enrobage des armatures	c	90	[mm]
Maîtrise fissuration	$w_k \leq$	-	[mm]

Charge surfacique

Intensité	Q_S	8,0	[kN/m²]

Charge roulante

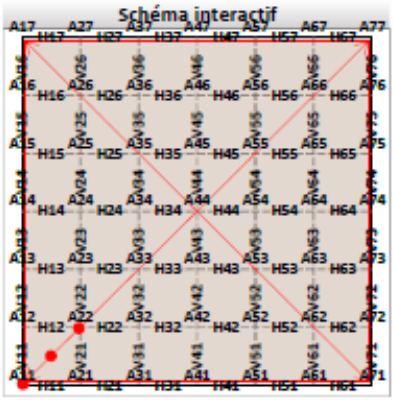
Charge à l'essieu	Q_R	10,0	[kN]
Entraxe des roues	e	1,50	[m]
Trafic : courant	c_t	1,20	

Racks	Q_P [kN]	X [m]	Y [m]
Charge 1	8,00	0,10	0,10
Charge 2	8,00	2,90	2,90
Charge 3	8,00	5,70	5,70
Charge 4			
Charge 5			
Charge 6			
Charge 7			
Charge 8			
Charge 9			
Charge 10			

Hypothèses de calcul

Type de dallage	Dallage non armé
Exposition	Dallage abrité
Interface	Support lisse

Schéma interactif



CALCUL DES CONTRAINTES (DALLAGE NON ARME)

Calculs préliminaires

		INST	DIFF	
Diamètre d'impact équivalent	D_{Eq}	4,32	3,16	[m]
Module de réaction conventionnel	K_{DEq}	2,4	2,8	[Mpa/m]

Contraintes en partie courante

		INF	SUP	✓	
Contraintes par cas simples	Retrait linéaire [G_k]	0,23	0,23		[Mpa]
	Gradient thermiqu [Q_θ]	0,00	0,00		[Mpa]
	Charge surfacique [Q_S]	1,60	1,60		[Mpa]
	Charge roulante [Q_R]	0,36	0,05		[Mpa]
	Charges fixes [Q_P]	0,31	0,07		[Mpa]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QR + 0,7QP				
	Localisation : fibre inférieure				
	Contrainte normale σ_{ELS}		2,30		[Mpa]
	Contrainte limite σ_{LIM}		2,46		[Mpa]

Contrainte ELS en partie courante (fibre inférieure)



Calcul aux angles

				✓	
Calculs préliminaires	Longueur soulevée	L_{sa}	1,05		[m]
	Charge limite	Q_a	25,4		[kN]
Calcul de la charge au sommet	Angle défavorable : A11	ω	0,00		
	Charge surfacique	[Q_S]	8,0		[kN]
	Charge roulante	[Q_R]	3,6		[kN]
	Charges fixes	[Q_P]	6,9		[kN]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QP + 0,7QR				
	Charge totale	Q_e	15,4		[kN]
	Moment associé	M_{Ed}	7,7		[kNm]
	Contrainte de flexion	σ_{ELS}	2,35		[Mpa]
	Contrainte limite	σ_{LIM}	2,46		[Mpa]

Calcul aux bordures

				✓	
Calculs préliminaires	Longueur soulevée	L_{sb}	1,05		[m]
	Charge limite	Q_a	35,5		[kN]
Calcul de la charge au sommet	Bordure défavorable : B0	ω	0,00		
	Charge surfacique	[Q_S]	8,0		[kN]
	Charge roulante	[Q_R]	6,9		[kN]
	Charges fixes	[Q_P]	0,0		[kN]
Bilan	ELSC : Gk + QS + 0,7QR				
	Charge totale	Q_e	12,8		[kN]
	Moment associé	M_{Ed}	4,6		[kNm]
	Contrainte de flexion	σ_{ELS}	1,40		[Mpa]
	Contrainte normale	σ_{LIM}	2,46		[Mpa]

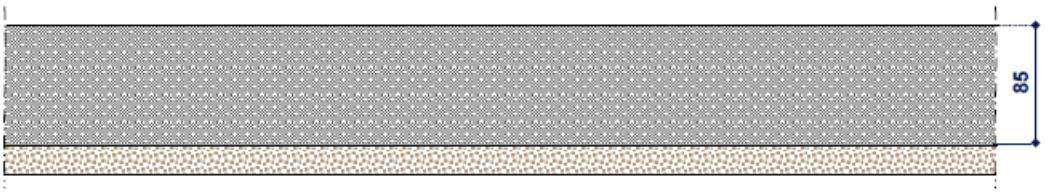
2.3.4 ZONE DALLAGE D4



Localisation et illustration de la zone – Dallage D4

Résultat des sondages :

Coupe de principe – Dallage D4





La coupe de principe du dallage D4 montre une structure comprenant 85 mm d'enrobé qui repose sur une couche de remblais.

Il ne s'agit pas d'un dallage en béton armé. Dans le cadre des futurs travaux, il faudra créer un nouveau dallage en béton armé dans cette zone.

3. SYNTHESE DES RESULTATS

L'étude diagnostique qui nous a été confiée a permis de mettre en évidence que le dallage existant ne respecte pas les normes en vigueur, à savoir le DTU 13.3.

Les non-conformités mises en évidence sont les suivantes :

- *Non-respect des dispositions concernant la position des joints sciés.*
- *Non-respect du ferraillage minimum à mettre en œuvre pour un dallage non armée qui a fait l'objet de joints sciés.*
- *Non-respect pour la zone D3 de l'épaisseur minimale imposée par le DTU13.3, à savoir 15 cm.*
- *Non-respect des joints de dilatation tous les 35 m (présence de joint de dilatation non observé le jour de notre visite).*

Concernant les futurs travaux d'aménagement, pour la zone recevant des murs précoffré comme pour la zone recevant les stockeurs, il faudra pour ces éléments-là créer des fondations dimensionnées en respectant le rapport GINGER EST2.P.161.01 du 08/10/25. Le dallage existant en l'état n'est pas capable de reprendre ces charges lourdes.

Par ailleurs, l'estimation théorique de la capacité portante des dallages malgré le non-respect des dispositions constructives a permis de déterminer que le dallage en l'état peut reprendre :

- *Une charge uniforme de 0,8T/m².*
- *Une charge roulante dont l'essieu pèse 1,0 T (entre axe des roues = 1,50 m).*
- *Des charges ponctuelles de 0,8T espacées de 2,90m dans les deux directions du plan.*

La mise en conformité est compliquée compte tenu de l'insuffisance du ferraillage existant. Les solutions possibles sont soit la création d'un dallage sur le dallage existant, soit la démolition et la reconstruction d'un nouveau dallage respectant le DTU 13.3.

Ce rapport conclut la mission qui nous a été confiée. Nous restons à la disposition des différents intervenants dans le cadre d'une mission complémentaire pour l'étude des renforcements nécessaires.

4. REPONSES AUX QUESTION DE SID NORD EST

4.1 PASSAGE D'UN FENWICK

Le passage d'un FENWICK STILL RX 60-35 aux caractéristiques suivantes pose-t-il problème ?

- *Charge sur essieu (pleine charge), 2 roues par essieu – avant/arrière – 8748 kg/1247 kg*
- *Charge sur essieu (à vide), 2 roues par essieu – avant/arrière – 3300 kg/3195 kg*
- *Entraxe roues avant : 1030 mm – Entraxe roues arrière : 920 mm*

Titre	DALLAGE D1 AVEC FENWICK STILL RX 60-35	Date	06/11/2025
Commentaire		Auteur	
		Affaire N°	

HYPOTHESES

Bilan : σ ⊗ | FER -

Géométrie de l'ouvrage

Epaisseur du dallage	h	0,15	[m]
Dimension suivant X	L_x	35,0	[m]
Dimension suivant Y	L_y	35,0	[m]

Support	h [m]	E_S [Mpa]	v_S
Couche 1	0,70	4,60	0,35
Couche 2	1,00	5,40	0,35
Couche 3	2,70	6,40	0,35
Couche 4	0,80	19,60	0,35

Caractéristiques béton armé

Classe de béton	f_{ck}	C40/50	
Nuance d'armatures	f_{yk}	500	[MPa]
Enrobage des armatures	c	90	[mm]
Maîtrise fissuration	$w_k \leq$	-	[mm]

Charge surfacique

Intensité	Q_S	9,0	[kN/m²]

Charge roulante

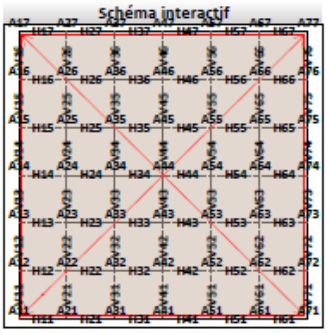
Charge à l'essieu	Q_R	87,0	[kN]
Entraxe des roues	e	1,00	[m]
Trafic : courant	c_t	1,20	

Racks	Q_R [kN]	X [m]	Y [m]
Charge 1	9,00	0,10	0,10
Charge 2	9,00	2,90	2,90
Charge 3	9,00	5,70	5,70
Charge 4			
Charge 5			
Charge 6			
Charge 7			
Charge 8			
Charge 9			
Charge 10			

Hypothèses de calcul

Type de dallage	Dallage non armé
Exposition	Dallage abrité
Interface	Support lisse

Schéma interactif

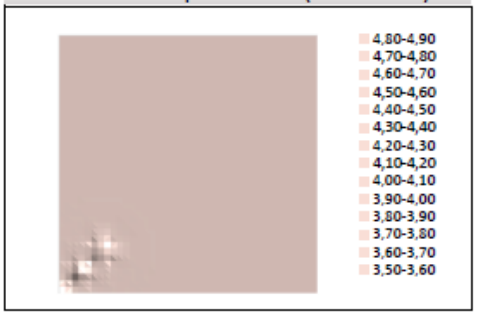


CALCUL DES CONTRAINTES (DALLAGE NON ARME)

Calculs préliminaires		INST	DIFF	
Diamètre d'impact équivalent	D_{Eq}	4,58	3,35	[m]
Module de réaction conventionnel	K_{DEq}	2,4	2,7	[Mpa/m]

Contraintes en partie courante		INF	SUP	
Contraintes par cas simples	Retrait linéaire [G_k]	0,24	0,24	[Mpa]
	Gradient thermiqu [Q_{θ}]	0,00	0,00	[Mpa]
	Charge surfacique [Q_S]	1,76	1,76	[Mpa]
	Charge roulante [Q_R]	3,18	0,38	[Mpa]
	Charges fixes [Q_P]	0,30	0,07	[Mpa]
Bilan	ELSC : Gk + 0,7QS + QR + 0,7QP			
	Localisation : fibre inférieure			
	Contrainte normale σ_{ELS}		4,86	[Mpa]
	Contrainte limite σ_{LIM}		2,46	[Mpa]

Contrainte ELS en partie courante (fibre inférieure)



Calcul aux angles				
Calculs préliminaires	Longueur soulevée	L_{sa}	1,09	[m]
	Charge limite	Q_s	27,4	[kN]
Calcul de la charge au sommet	Angle défavorable : A12	ω	0,15	
	Charge surfacique	[Q_S]	9,0	[kN]
	Charge roulante	[Q_R]	55,3	[kN]
	Charges fixes	[Q_P]	0,0	[kN]
Bilan	ELSC : Gk + QR + 0,7QS			
	Charge totale	Q_e	61,6	[kN]
	Moment associé	M_{Ed}	30,8	[kNm]
	Contrainte de flexion	σ_{ELS}	8,21	[Mpa]
	Contrainte limite	σ_{LIM}	2,46	[Mpa]

Calcul aux bordures				
Calculs préliminaires	Longueur soulevée	L_{sb}	1,09	[m]
	Charge limite	Q_s	38,6	[kN]
Calcul de la charge au sommet	Bordure défavorable : B0	ω	0,00	
	Charge surfacique	[Q_S]	9,0	[kN]
	Charge roulante	[Q_R]	65,1	[kN]
	Charges fixes	[Q_P]	0,0	[kN]
Bilan	ELSC : Gk + QR + 0,7QS			
	Charge totale	Q_e	71,4	[kN]
	Moment associé	M_{Ed}	25,3	[kNm]
	Contrainte de flexion	σ_{ELS}	6,74	[Mpa]
	Contrainte normale	σ_{LIM}	2,46	[Mpa]

D'après la note de calcul, le passage de ce Fenwick pose problème. Le dallage menace la ruine.

4.2 PARAGRAPHE DE REFERENCE DU DTU 13.3. UTILISE

Les exigences concernant la dimension maximale de la dalle entre joints sont spécifiées au paragraphe 5.6.6 du DTU 13.3.

Les critères de désaffleurement, limité à ≤ 10 mm entre dalles, sont spécifiées au paragraphe 5.2.3 du DTU 13.3.

Les spécifications relatives à l'épaisseur minimale de la dalle sont spécifiées au paragraphe 5.5.1 du DTU 13.3.

4.3 PARAGRAPHE DE REFERENCE POUR LE JOINT DE DILATATION

La limite de 35 mètres pour la distance entre les joints de dilatation est précisée dans l'article 2.3.3/3/ NOTE de la NF EN 1992-1-1/NA

4.4 SONDAGE ENVISAGEABLE

En effet, pour connaitre le type de joint précisément, il serait nécessaire de faire un ou plusieurs sondages destructifs.

Tous les sondages que nous avons effectués, mettent en évidence plusieurs non conformités, notamment celle qui concerne le ferraillage mis en œuvre pour les dallages non armés suivant le DTU13.3.

Si le souhait de la maitrise d'ouvrage est de conserver le dallage existant malgré toutes ces non conformités, il serait utile de mener plusieurs sondages de reconnaissance pour vérifier si toutes les zones présentent une épaisseur d'au moins 15cm en plus du sur béton existant.

4.5 REGLE DE CONSTRUCTION EN 1963

D'après les informations à notre connaissance, dans les années 1960, les règles applicables au béton armé en France étaient les Règles B.A. 60, publiées en octobre 1960. Elles remplaçaient les Règles B.A. 45 et constituaient le principal cadre normatif pour le calcul et l'exécution des structures en béton armé.

En 1963, la réalisation de dallages industriels en béton armé en France n'était pas encadrée par un DTU spécifique comme aujourd'hui. Les règles et pratiques en vigueur à l'époque :
Cadre réglementaire et technique en 1963

- *Pas de DTU dédié : Le DTU 13.3, qui encadre aujourd'hui les dallages industriels, n'a été publié qu'en 2005. En 1963, les professionnels s'appuyaient sur les règles de l'art, les recommandations internes des bureaux d'études, et les publications techniques disponibles.*
- *Références techniques :*
  - *Les ouvrages du LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) et du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) servaient de base.*
  - *Les guides de dimensionnement étaient souvent issus de l'ingénierie civile ou militaire, avec des méthodes empiriques.*
- *Normes générales : Les normes AFNOR sur les matériaux (ciment, acier, granulats) existaient, mais peu de prescriptions spécifiques sur les dallages.*