

DIAGNOSTIC STRUCTURE

Reconnaissance structurelle Bâtiment B
École centrale de Nantes
1 Rue de la Noë 44300 Nantes

AFFAIRE N° : 2024-05-087

Rédigé par : Catalin ABAGIU

Validé par : Aymeric GESBERT

06.33.74.28.38

06.34.29.60.70

catalin.abagiu@akila-ingenierie.com

aymeric.gesbert@akila-ingenierie.com



1 avenue de l'Angevinière
44800 – Saint-Herblain
Tél. : 02.85.52.38.64
Fax : 01.34.12.09.47



pays.loire@akila-ingenierie.com



Rédigé le : 09/12/2024
Indice : 01

Indice	Date	Modification	Rédacteur	Vérificateur
00	12/12/2024	Première diffusion	C.A	A.G
01	20/12/2024	Ajoute essai d'arrachement	C.A	A.G

SOMMAIRE

1) INTRODUCTION	3
<u>A. Contexte et objectifs</u>	<u>3</u>
<u>B. Description de la structure existante</u>	<u>4</u>
2) REFERENCES NORMATIVES	7
3) METHODOLOGIE DE TRAVAIL.....	8
4) INVESTIGATIONS REALISES.....	9
5) CONCLUSION SUR LES RESULTATS DES INVESTIGATIONS.....	14

1) INTRODUCTION

A. Contexte et objectifs

Notre mission s'inscrit dans le cadre d'un projet de réhabilitation énergétique du bâtiment B de l'Ecole Centrale de Nantes (44). Notre mission comprend la réalisation d'une campagne de reconnaissance structurelle afin de déterminer les dispositions constructives et caractéristiques de certaines parties de cet ouvrage, à savoir :

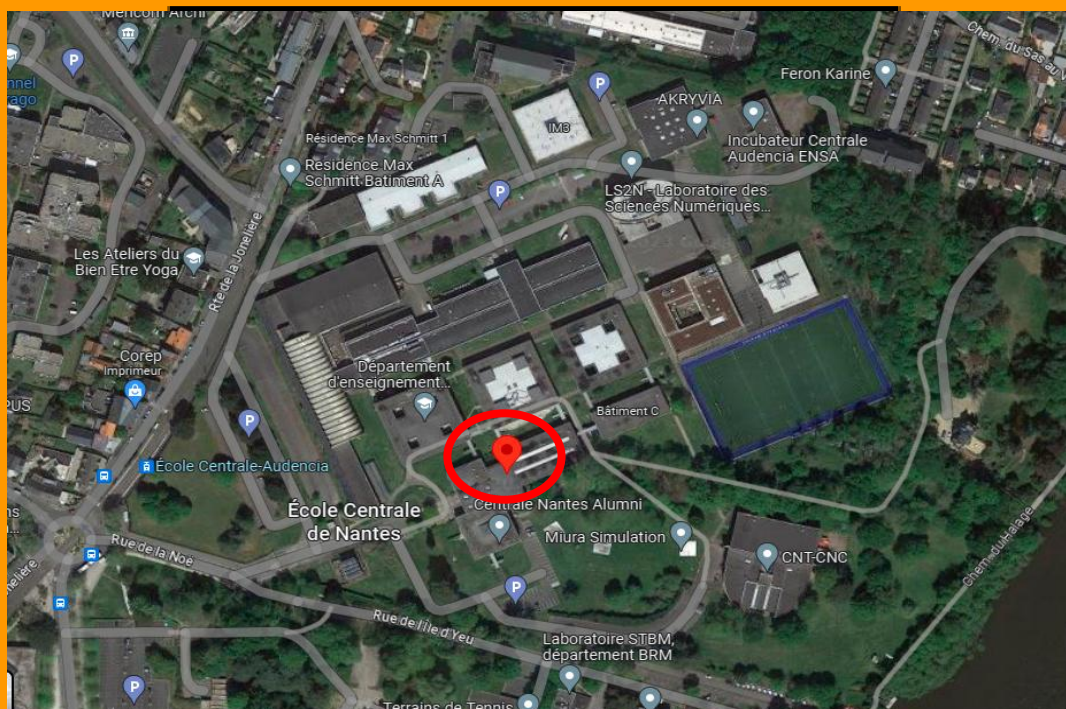
- Présence de chappes PB RDC et R+1
- Désolidarisation périphérique du PB RdC
- Cohésion du béton pour pose garde-corps

À ce propos, une pré-visite de pré-diagnostic sur site avait été réalisée le 18/11/2024. La campagne de sondages et d'investigations a été menée le 28/11/2024, le 12/12/2024 et le 19/12/2024.

Pièces remises par le client :

- Plans de ferrailage (format PDF)
- Plans architecturaux de scénario envisagés (Format PDF)
- Rapport de repérage du plomb avant travaux
- Pre-rapport de mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux

LOCALISATION DU SITE



B. Description de la structure existante

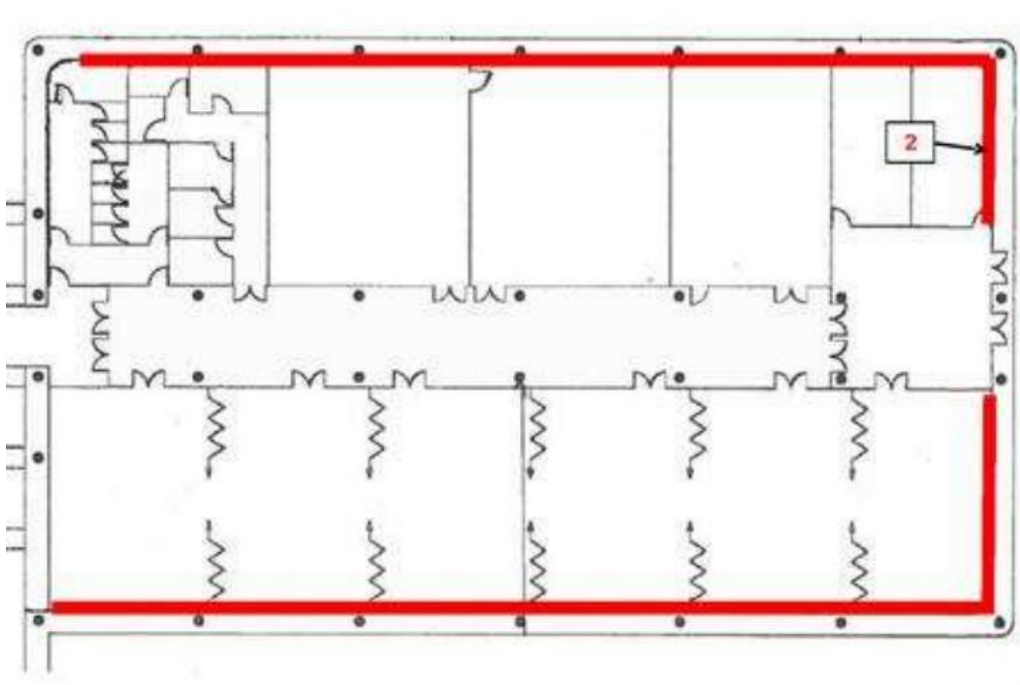
L'ouvrage concerné par nos investigations est un bâtiment de l'Ecole Centrale de Nantes situé 1 Rue de la Noë (44). Il est composé d'une structure très homogène en béton armé, poteaux, poutres et planchers à caissons. Livré en 1977, il n'a pas subi de modification majeure depuis.



Figure 1 : Bâtiment concerné

- Plan structure du bâtiment actuel :

RDC



R+1

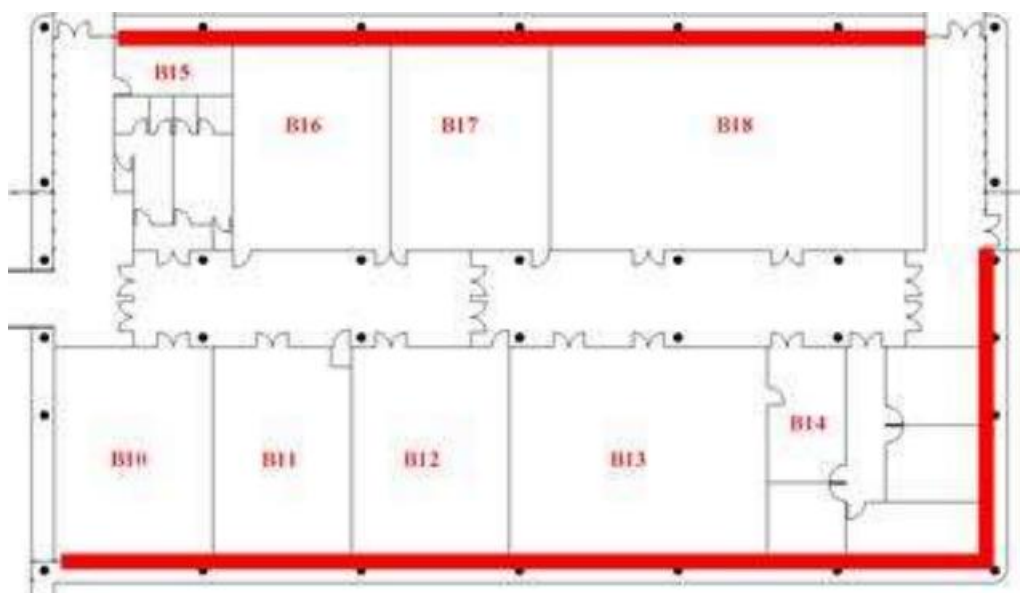
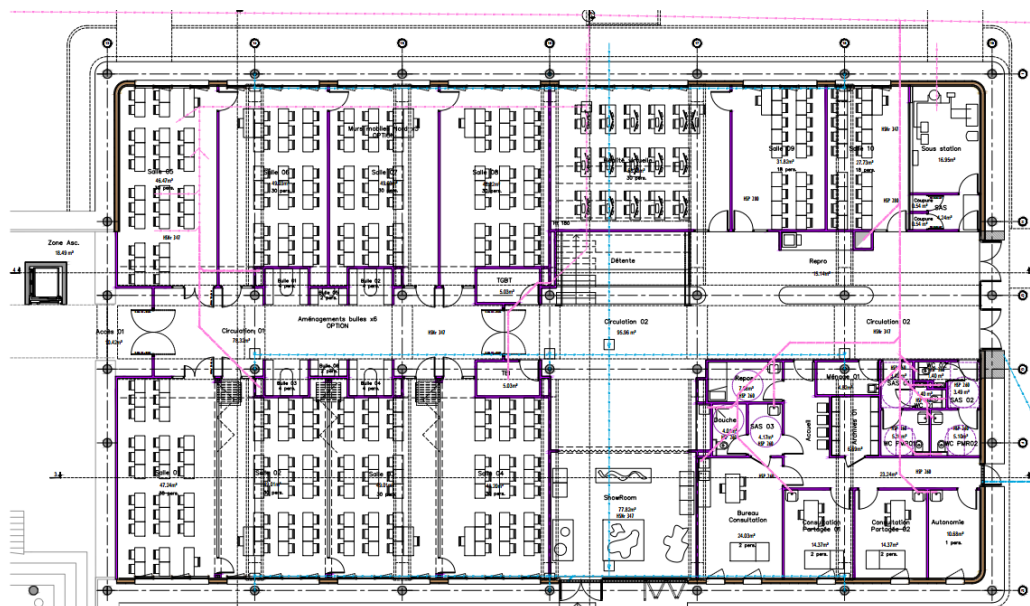


Figure 2 : Plan de l'état actuel du RDC et du R+1

- Plan structure du bâtiment projeté :

RDC



R+1

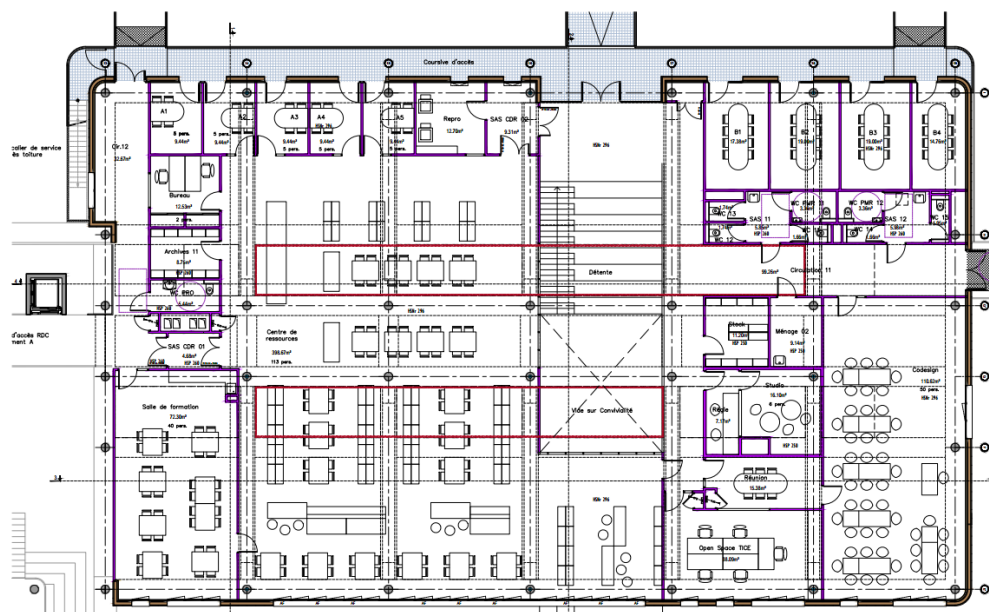


Figure 3 : Plan de l'état projeté du RDC et du R+1

2) REFERENCES NORMATIVES

Liste non exhaustive :

- NF EN 12504-1 : Essais pour béton dans les structures - Partie 1 : carottes - Prélèvement, examen et essais en compression
- NF E27-815 : Chevilles métalliques à expansion - Essais d'arrachement - Interprétation des résultats.
- NF EN 13018/A1 : Essais non destructifs - Examen visuel - Principes généraux
- Règles de l'art

3) METHODOLOGIE DE TRAVAIL

AKILA Ingénierie a réalisé la mission en procédant de la manière suivante :

- Intervention sur site :
 - **Déplacement sur site** avec **amené et repli du matériel de mesure et des moyens d'accès** en hauteur nécessaires
 - **Carottage des éléments structurels** : plancher bas du rez-de-chaussée (RDC) et plancher bas du premier étage (R+1), afin de vérifier et confirmer la présence ou l'absence d'une chape sur ces planchers.
 - **Sondage destructif** : plancher rez-de-chaussée (RDC)
 - **Essai d'arrachement** au niveau d'une poutre extérieur au niveau du R+1
 - Inspection visuelle par caméra endoscopique de la désolidarisation entre la dalle et le plancher au rez-de-chaussée (RDC)
 - Réalisation d'un **reportage photographique** des relevés .
- Analyse et rédaction du rapport :
 - Rédaction d'un rapport de diagnostic structurel relatif aux résultats des investigations.

4) INVESTIGATIONS REALISEES

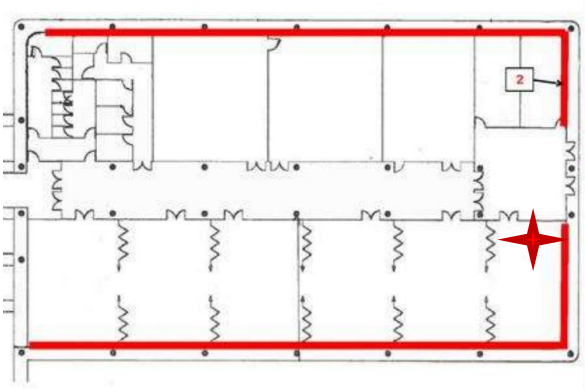

S1 – Carottage traversant plancher bas RdC	
<p>Description : Prélèvement par carottage sur le plancher bas RdC.</p> <p>Commentaire : Structure du plancher : épaisseur totale de 14 cm, comprenant une dalle de 8 cm et une chape de 6 cm, posées sur un lit de pierre concassée.</p>	
Emplacement du sondage au RdC	Photographie du sondage
	

Figure 4 : Carottage traversant plancher bas RdC

S2 – Sondage destructif plancher bas RdC en partie courante

Description : Sondage destructif sur plancher bas RdC.

Commentaire : Des treillis soudés de 3 mm ont été identifiés dans la dalle.

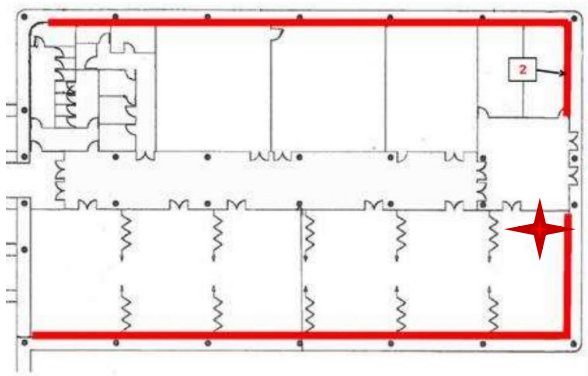

Emplacement du sondage au RdC	Photographie du sondage
	

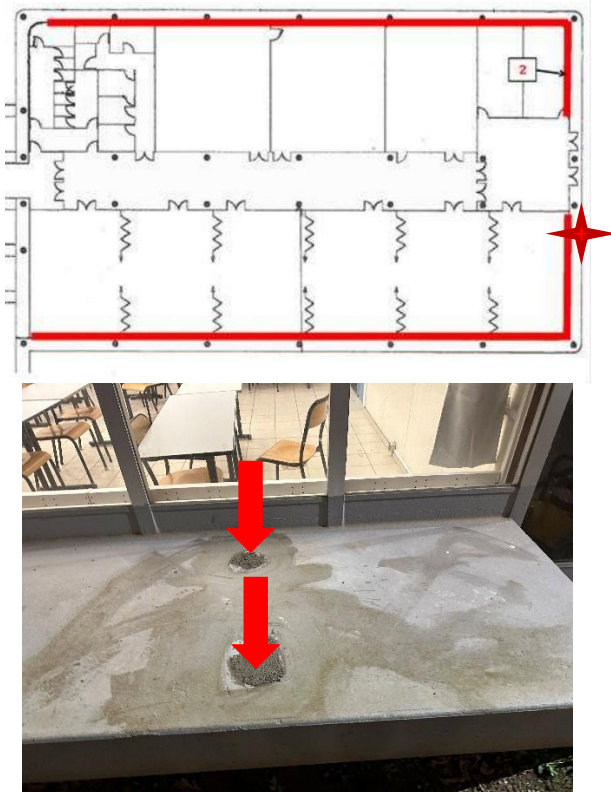
Figure 5 : Sondage destructif plancher bas RdC

S3 - Sondage plancher bas RdC en périphérie

Description : Réalisation d'un sondage destructif sur le surbau en béton de la façade du RdC et inspection complémentaire par caméra endoscopique.

Commentaire : Un élément ressemblant à un joint de désolidarisation a été identifié, mais l'inspection par caméra n'est pas suffisamment claire pour émettre un avis sur l'état de désolidarisation de la dalle du plancher bas du rez-de-chaussée (RDC).

Emplacement du sondage au RdC



Photographie du sondage



Figure 6 : Sondage plancher bas RdC en périphérie

S4 – Carottage traversant plancher bas R+1

Description : Prélèvement par carottage sur le plancher bas R+1.

Commentaire : Structure du plancher : épaisseur totale de 17 cm, comprenant une dalle de 10 cm et une chape de 7 cm, avec un lit fin d'isolant interposé entre les deux.

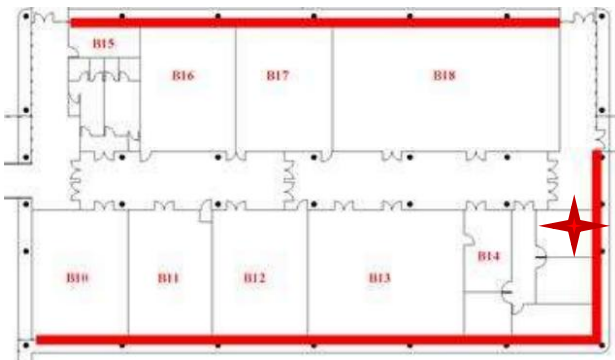
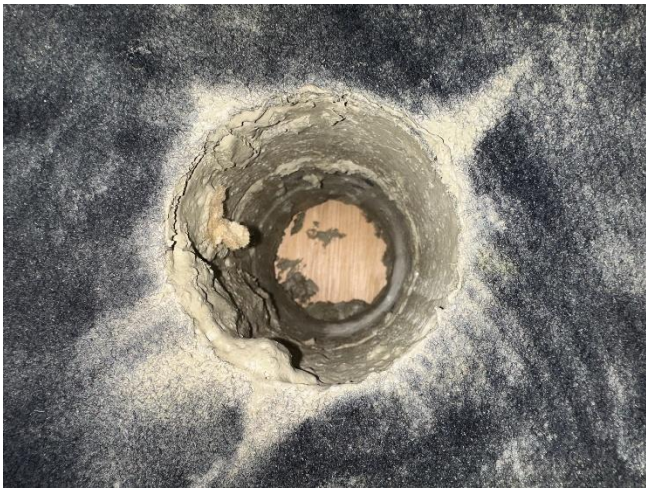
Emplacement du sondage au R+1	Photographie du sondage
	

Figure 7 : Carottage traversant plancher bas R+1

S4 – Essai d'arrachement pour pose garde-corps

Description : Essai réalisé sur une poutre extérieure du plancher bas R+1.

Commentaire : Une valeur maximale de 39,32 kN a été atteinte, après quoi le filetage de la cheville a cédé

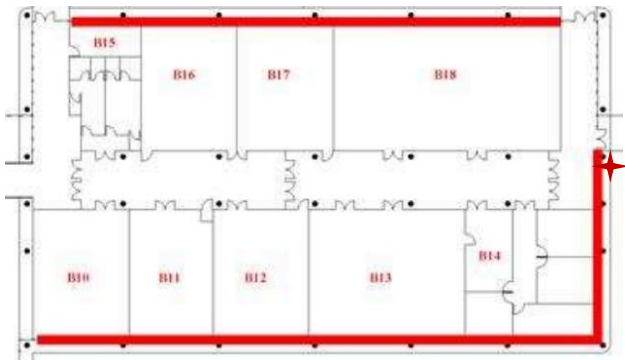
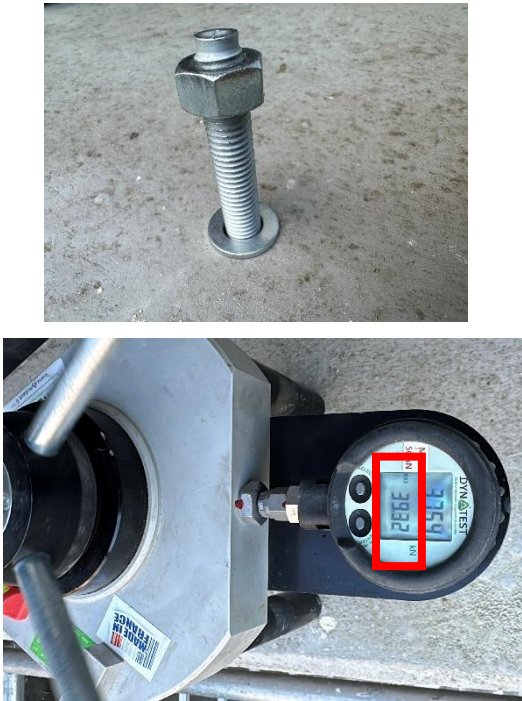
Emplacement du sondage	Photographie du sondage
	

Figure 8 : Essai d'arrachement pour la pose de garde-corps

5) CONCLUSION SUR LES RESULTATS DES INVESTIGATIONS

À la suite de nos investigations, nous sommes en mesure d'énoncer les conclusions suivantes :

Structure des planchers :

- **Plancher bas RDC :**

Plancher en béton armé d'une hauteur totale de 14 cm, comprenant une dalle de 8 cm et une chape de 6 cm, reposant sur un lit de pierre concassée, avec une armature constituée d'un lit de treillis soudé de 3 mm de diamètre.



Figure 9 : Dalle du plancher bas du RdC



Figure 10 : Chape du plancher bas du RdC



Figure 11 : Mesure du diamètre des treillis soudés du plancher bas RdC

- **Plancher bas R+1 :**

Plancher en béton armé d'une hauteur totale de 17 cm, comprenant une dalle de 10 cm et une chape de 7 cm, avec un lit fin d'isolant interposé entre les deux.



Figure 12 : Dalle du plancher bas du R+1



Figure 13 : Chape du plancher bas du R+1

Essai d'arrachement

L'essai d'arrachement a été réalisé avec les équipements suivantes :

- Extractomètre avec indicateur de force numérique DYNATEST,
- Cheville mâle HILTI HST2 M12x145/50, 80 mm d'ancrage .

Lors de l'essai d'arrachement, les constats suivants ont été faits :

- L'essai d'arrachement a atteint une force maximale de 39,32 kN ,
- Au point de la force maximale, le filetage de la cheville a cédé.

État de désolidarisation du plancher bas du

D'après l'inspection réalisée par caméra endoscopique, nous ne pouvons pas énoncer de conclusion certaine sur l'état de la désolidarisation de la dalle du plancher du rez-de-chaussée (RDC). Les plans structurels ne sont pas clairs concernant l'état de désolidarisation au droit de l'intersection de la dalle basse du RDC et du mur de fondation.

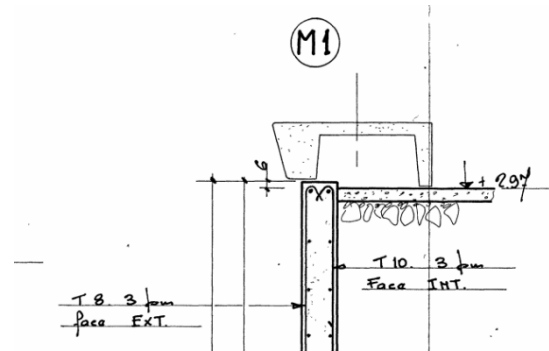


Figure 14 : Extrait plan 79.705.B2 - MURS M1 et M2. MASSIFS E' 13, 14, 15

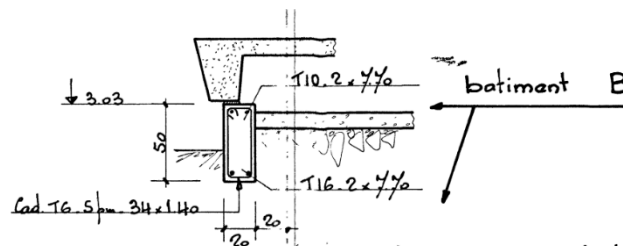


Figure 15 : Extrait plan 73.705.B.C.1^B - PUIITS et SEMELLES

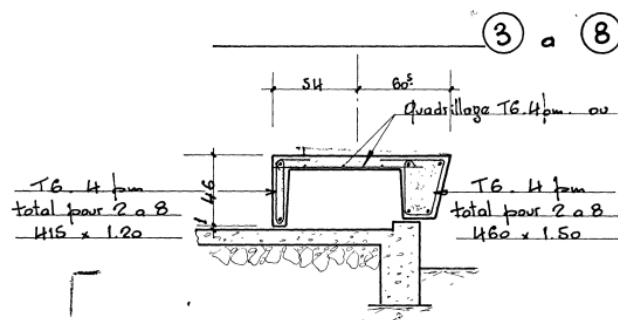


Figure 16 : Extrait plan 75.705.BC.3^A - ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS DE FAÇADE

6) ANNEXE

Fiche technique cheville mâle HILTI HST2 M12x145/50



Static and quasi-static loading (for a single anchor)

All data in this section applies to:

- Correct setting (See setting instruction)
- No edge distance and spacing influence
- Steel failure
- Minimum base material thickness
- Concrete C 20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

Effective anchorage depth for static

Anchor size		M8	M10	M12	M16
Effective anchorage depth	h_{ef} [mm]	47	60	70	82

Characteristic resistance

Anchor size				M8	M10	M12	M16
Non-cracked concrete							
Tension	HST2	N_{Rk}	[kN]	9,0	16,0	20,0	35,0
	HST2-R			9,0	16,0	20,0	35,0
Shear	HST2	V_{Rk}	[kN]	11,4	21,6	31,4	55,3
	HST2-R			15,7	25,3	36,7	63,6
Cracked concrete							
Tension	HST2	N_{Rk}	[kN]	5,0	9,0	12,0	20,0
	HST2-R			5,0	9,0	12,0	25,0
Shear	HST2	V_{Rk}	[kN]	11,4	21,6	31,4	55,3
	HST2-R			15,7	25,3	36,7	63,6

Design resistance

Anchor size				M8	M10	M12	M16
Non-cracked concrete							
Tension	HST2	N_{Rd}	[kN]	6,0	10,7	13,3	23,3
	HST2-R			6,0	10,7	13,3	23,3
Shear	HST2	V_{Rd}	[kN]	9,1	17,3	25,1	44,2
	HST2-R			12,6	20,2	29,4	50,9
Cracked concrete							
Tension	HST2	N_{Rd}	[kN]	3,3	6,0	8,0	13,3
	HST2-R			3,3	6,0	8,0	16,7
Shear	HST2	V_{Rd}	[kN]	9,1	17,3	25,1	42,6
	HST2-R			12,6	20,2	29,4	42,6

Recommended loads ^{a)}

Anchor size				M8	M10	M12	M16
Non-cracked concrete							
Tension	HST2	N _{rec}	[kN]	4,3	7,6	9,5	16,7
	HST2-R			4,3	7,6	9,5	16,7
Shear	HST2	V _{rec}	[kN]	6,5	12,3	17,9	31,6
	HST2-R			9,0	14,5	21,0	36,3
Cracked concrete							
Tension	HST2	N _{rec}	[kN]	2,4	4,3	5,7	9,5
	HST2-R			2,4	4,3	5,7	11,9
Shear	HST2	V _{rec}	[kN]	6,5	12,3	17,9	30,4
	HST2-R			9,0	14,5	21,0	30,4

a) With overall partial safety factor for action $\gamma = 1,4$. The partial safety factors for action depend on the type of loading and shall be taken from national regulations.

AKILA INGENIERIE

MET SON EXPERTISE A VOTRE DISPOSITION

Akila Ingénierie reste à votre disposition pour toute mission en :

DIAGNOSTIC structure, béton armé, maçonnerie, charpente bois, métallique, VRD, sanitaires et fluides

CONCEPTION pour les études de projet et d'exécution technique des ouvrages

CONCEPTION établissement de tous documents, pièces écrites et plans

ÉTUDES TECHNIQUES pour l'établissement de calculs et plans d'exécution des ouvrages et de leurs équipements

DUE DILIGENCE

ASSISTANCE TECHNIQUE à Maître d'ouvrage

EXPERTISE ET DIAGNOSTIC SÉCURITÉ INCENDIE

AYMERIC GESBERT
Directeur D'Agence