AKILA INGENIERIE

Université Gustave Eiffel

A l'attention de
Monsieur CAUBIT
Chef de Projet



Diagnostic structurel

Etude de faisabilité de fixation en façade
Panneaux préfabriqués
44344 BOUGUENAIS Cedex

AFFAIRE N° : 2026-05-087

Rédigé par : Malick SEYE
Email : malick.seye@akila-ingenierie.com

Validé par: Yasser Bouzina
Email : yasser.bouzina@akila-ingenierie.com

1 avenue de l'Angevinière
44800 – Saint-Herblain
Tél. : 06.67.11.46.17
Fax : 01.34.12.09.47

pays.loire@akila-ingenierie.com

Rédigé le : 06/07/2026

Indice : 01

Suivi du document :

Indice	Date	Modification	Rédacteur	Vérificateur
00	19/06/2026	Première diffusion	M.S.	Y.B.
01	06/07/2026	Coquille de rédaction	M.S.	Y.B.

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION 3

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION 3
2. MÉTHODOLOGIE DE NOTRE PRESTATION 4
3. NORMES ET DTU 4

Bases de calcul des structures : Eurocode 0 4
Actions sur les structures : Eurocode 1 4
Calcul des structures en béton : Eurocode 2 4
Calcul des structures en acier : Eurocode 3 5

II. DESCRIPTION DE LA STRUCTURE EXISTANTE 6

III. DIAGNOSTIC INSTRUMENTE 8

1. Inspection visuelle et relevé des modes de fixation 8
2. Sondages destructifs sur les panneaux préfabriqués 12
3. Sondage destructif sur la partie en corbeau du panneau préfabriqué 14
4. Résultats du Scléromètre 16

IV. HYPOTHESES ET CHARGEMENT 17

V. CALCUL DE VERIFICATION EN ETAT DE CHARGEMENT 18

1. Calcul de la charge totale verticale 18
2. Vérification du cisaillement au niveau des fixations 19
3. Synthèse 19

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

VI. ESSAIS D'ARRACHEMENT 20

VII. CONCLUSION 22

VIII. ANNEXE 23

1. Outils de sondage : 23

A. RADAR PS1000 23

B. SCLEROMETRE 24

C. EXTRACTOMETRE 25

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

I. INTRODUCTION

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

Notre mission s'inscrit dans le cadre d'une étude de faisabilité technique dans le cadre d'une mission de maitrise d'œuvre visant la rénovation énergétique du bâtiment BOUGUER de l'Université Gustave Eiffel.

A cet effet, nous avons réalisé un diagnostic structurel se déclinant en une **étude documentaire** (plans, notes de calculs, rapports d'études, …), **une campagne de reconnaissance** et **une analyse structurelle** afin de confirmer la faisabilité de la fixation de l'ITE sous bardage bois sur les panneaux préfabriqués de façade et sur les parois en béton peint.

LOCALISATION DU SITE



Figure 1 : Photo de site

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

2. MÉTHODOLOGIE DE NOTRE PRESTATION

Afin de réaliser notre mission de diagnostic structurel, nous procéderons aux missions suivantes :

- Prise de connaissance du dossier
- Diagnostic général de pathologie de l'ouvrage de l'immeuble
- Sondages et auscultations Radar des cloisons.
- Vérification des sections sur les plans
- Analyse documentaire de l'étude de sol et des esquisses de surélévation
- Bilan des charges
- Vérification de la faisabilité de la surélévation
- Rédaction du rapport de présentation des résultats.

3. NORMES ET DTU

Bases de calcul des structures : Eurocode 0

- NF EN 1990 (mars 2003) Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures
- NF EN 1990/A1 (juillet 2006) Eurocode – Bases de calcul des structures
- NF EN 1990/A1/NA (décembre 2007) Eurocode – Bases de calcul des structures – Annexe nationale à laNF EN 1990/A1 :2006
- NF P06-100-2 (juin 2004) Eurocodes structuraux – Bases de calcul des structures – Partie 2 : annexenationale à l'EN 1990 :2002

Actions sur les structures : Eurocode 1

- NF EN 1991-1-1 (mars 2003) Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 1-1 : actionsgénérales – Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments
- NF P06-111-2 (juin 2004) Eurocodes – Bases de calcul des structures – Partie 2 : annexe nationale à l'EN1991-1-1 :2002
- NF EN 1991-1-3 à NF EN 1991-1-7 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA et NF EN 1991-1-3/NA à NF EN 1991-1-7/NA.

Calcul des structures en béton : Eurocode 2

- Béton - NF EN 1992-1-1 - Règles communes et règles pour les bâtiments - Annexe Nationale (2013)
- Béton - NF EN 1992-1-1 - Règles générales et règles pour les bâtiments (2005 A1.2014).

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

Calcul des structures en acier : Eurocode 3

- Acier - NF EN 1993-1-1 - Règles générales et règles pour les bâtiments (2005 A1.2014)
- Acier - NF EN 1993-1-1 - Règles générales et règles pour les bâtiments - Annexe Nationale (2013)

NF P 06-004 de mai 1977 [1.9]

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

II. DESCRIPTION DE LA STRUCTURE EXISTANTE

Le bâtiment BOUGUER est un immeuble en R+1 composé d'une ossature béton de type poteaux-planchers en caisson. Les façades sont constituées d'éléments préfabriqués agrafés aux éléments de structure primaire par des potelets bétons intermédiaires reposant sur la structure de plancher. Quelques portions de façades sont réalisées en béton lisse enduit et peinture. Le reste est en panneaux préfabriqués tramés de béton texturé gravillonné, laissant apparaitre un fort relief de granulats.

PHOTOS DU BATIMENT

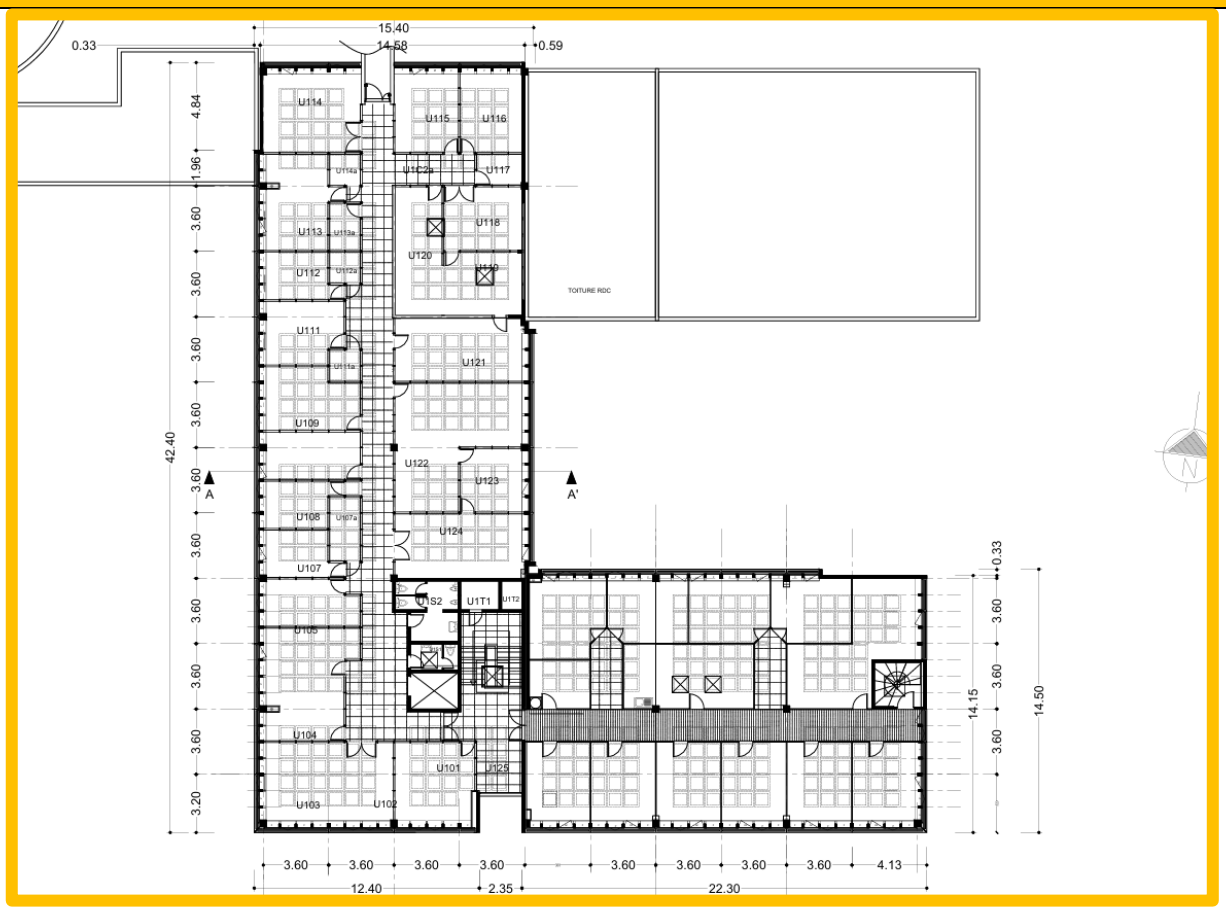


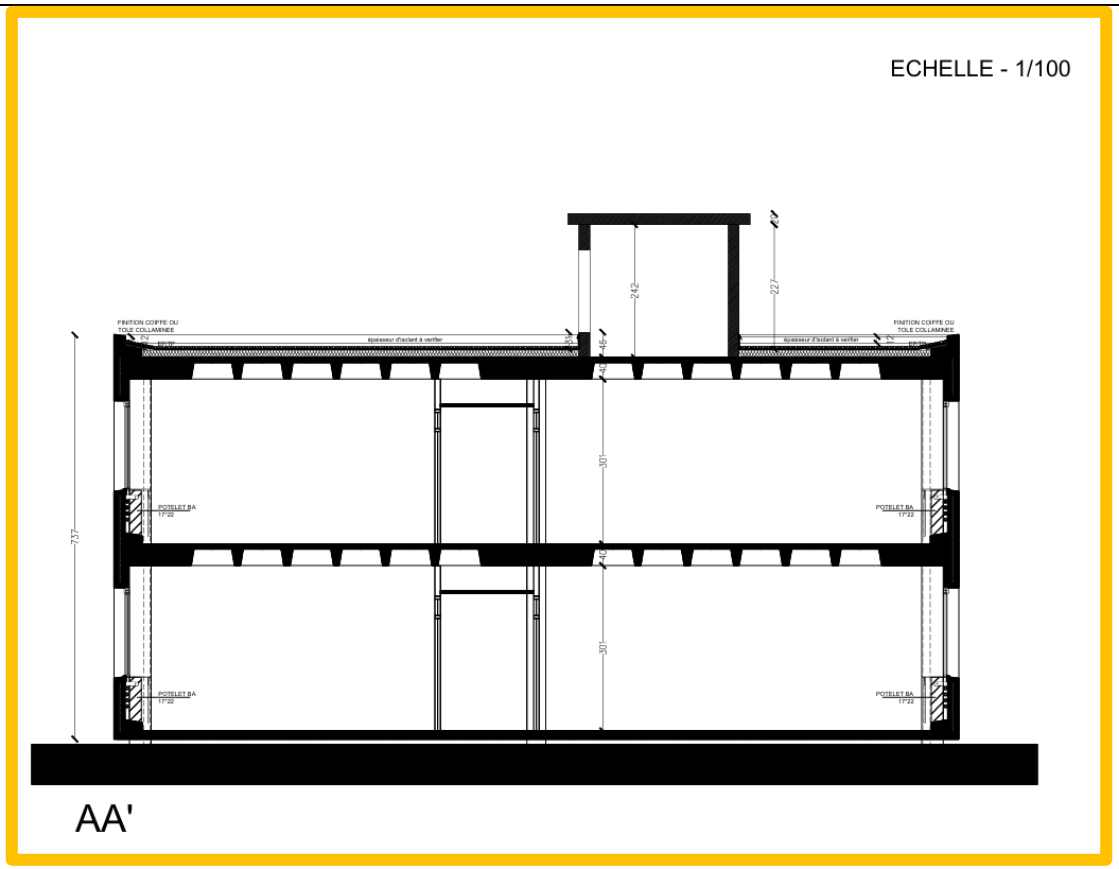
Bâtiment BOUGUER

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

Plans de l'ouvrage





III. DIAGNOSTIC INSTRUMENTE

Lors de notre investigation sur site, nous avons :

- Déterminé le principe constructif relatif à la fixation des panneaux préfabriqués
- Réalisé des sondages destructifs pour déterminer le ferraillage des panneaux préfabriqués
- Réalisé un sondage destructif pour déterminer le ferraillage des éléments en corbeau
- Réalisé des essais d'arrachement sur les zones de fixation des ITE à venir : panneaux préfabriqués et béton peint

Les éléments obtenus à l'issue de ces investigations nous permettront de vérifier la capacité d la structure existante à reprendre les charges de l'ITE dans l'état d'achèvement du projet.

1. Inspection visuelle et relevé des modes de fixation

Lors de notre inspection visuelle, nous avons noté que l'ouvrage est similaire aux plans transmis à quelques différences près :

- A partie en corbeau n'a pas une section trapézoïdale mais plutôt rectangulaire
- Il y a aussi des fixations en cornières métalliques qui relent les panneaux préfabriqués aux potelets

Ces observations ont principalement été effectués sur :

- **1** la façade droite au niveau RDC par l'extérieur
- **2** la façade gauche au niveau RDC par l'intérieur
- **3** la façade droite niveau R+1 par l'intérieur



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

Nous allons donc présenter les informations relevées par inspection visuelle à chaque niveau.

<table>
<tr><th colspan="2">Inspection visuelle réalisée en 1</th></tr>
<tr><td>
Vue de face</td><td>
Epaisseur prise par le bas du panneau : 19cm</td></tr>
<tr><td>
Mesure de hauteur du panneau</td><td>
Panneau de hauteur 176 cm</td></tr>
</table>

Inspection visuelle réalisée en 2	
 Localisation de la zone d'inspection	 Menuiserie dégagée en parie haute
 Partie intérieure du panneau en béton armé	 Fixation du panneau en rive par des cornières boulonnées

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

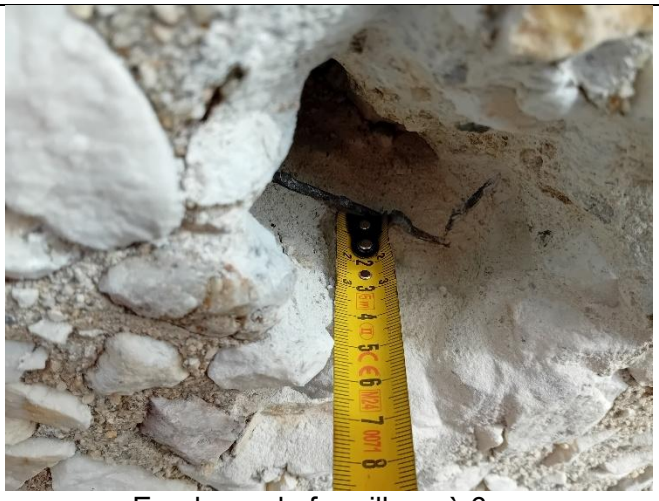
Inspection visuelle réalisée en 3	
 Localisation de la zone d'inspection	 Fixation au potelet par une cornière et des boulons **M 8.8**
 Une des dimensions de la cornière est de 16cm (fixation sur le panneau préfa)	 La seconde dimension de la cornière est de 23cm (fixation sur le potelet en béton armé)
 Epaisseur de la cornière à 5mm	 Largeur de la partie en corbeau des panneaux de 30cm

1 avenue de l'Angevinière – 44800 Saint-Herblain

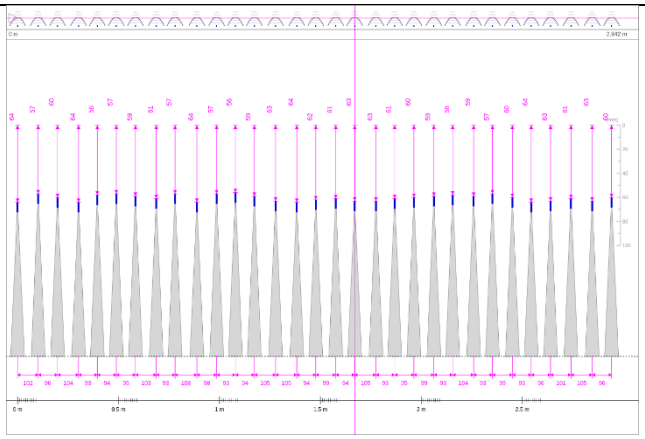
Tél : 02.85.52.38.64– Fax : 01.34.12.09.47 – @ : pays.loire@akila-ingenierie.com

2. Sondages destructifs sur les panneaux préfabriqués

Pour caractériser le panneau préfabriqué, nous avons effectué un sondage destructif sur ce dernier pour détermine le ferraillage de ce dernier et des passages au Ferroscan pour déterminer la répartition des armatures.

Sondage destructif N°01 : Surface de panneau préfabriqué	
Description : Le sondage SD1 a été réalisé en phases sur la façade droite RDC. Le sondage met en évidence un treillis soudé de 6 cm d'enrobage et de diamètre de fil 2 mm. **Le treillis de surface a des mailles de 10x10 d'après les passages de Ferroscan effectués.**	
Photographie du sondage	
 Emplacement du point de sondage	 Vue sur le sondage
 Diamètre du ferraillage de 2mm	 Enrobage du ferraillage à 6cm

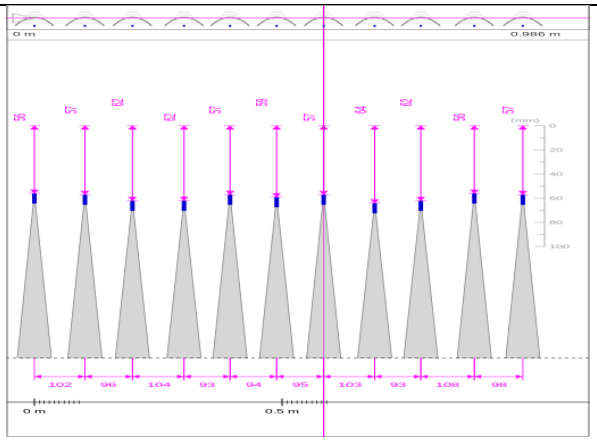




Passage L1 :

Armatures selon X :

- Enrobage moyen mesuré depuis la surface (en mm) : 61
- Espacement moyen mesuré (en mm) : 102



Passage L2 :

Armatures selon Y :

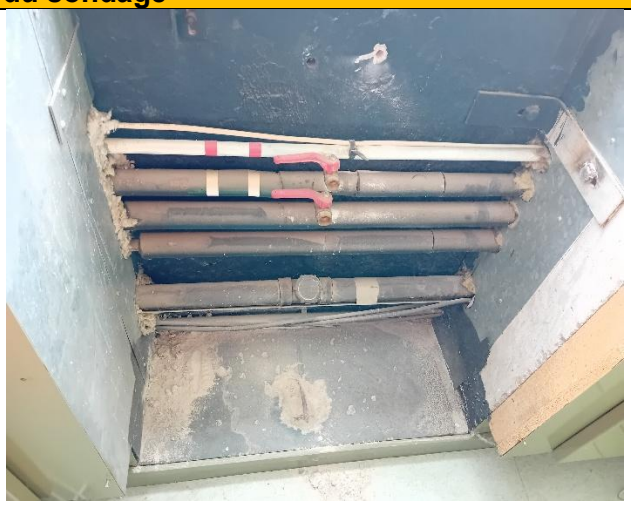
- Enrobage moyen mesuré depuis la surface (en mm) :60
- Espacement moyen mesuré (en mm) : 98

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

3. Sondage destructif sur la partie en corbeau du panneau préfabriqué

Après la caractérisation du panneau préfabriqué, nous avons déterminer la disposition des armatures dans la partie en corbeau pour la vérification du bloc sous le cas de chargement prévu

Sondage destructif N°02 : Partie en corbeau des panneaux	
Description : Le sondage SD2 a été réalisé en partie intérieur de la façade droite au R+1 Le sondage met en évidence une barre RL10 et un H8 liés par un fils d'attache. On pourra observer la réparation des barres suivant les passages Ferroscan effectués.	
Photographie du sondage	
 Emplacement du point de sondage	 Vue sur le sondage
 Ferraillage barre RL et barre HA liées par un fil d'attache	 Enrobage du ferraillage à 2 cm

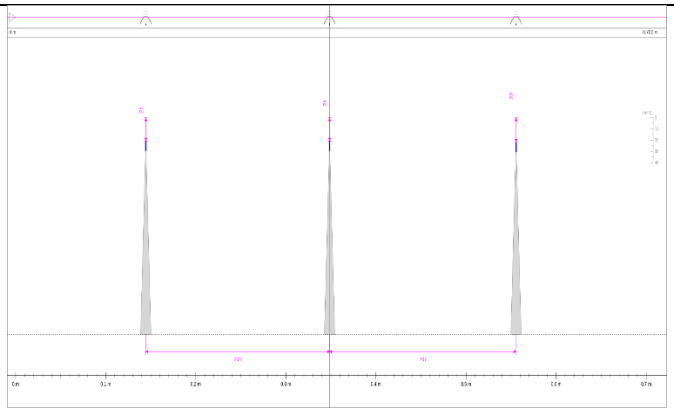
1 avenue de l'Angevinière – 44800 Saint-Herblain
Tél : 02.85.52.38.64– Fax : 01.34.12.09.47 – @ : pays.loire@akila-ingenierie.com



Barre en cisaillement RL 10 mm



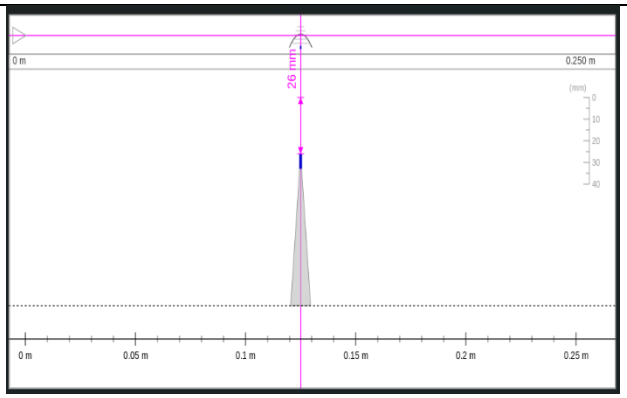
Barre sens entre potelets en Tors de 8 mm



Passage L1 :

Armatures selon X :

- Enrobage moyen mesuré depuis la surface (en mm) : 20
- Espacement moyen mesuré (en mm) : 102

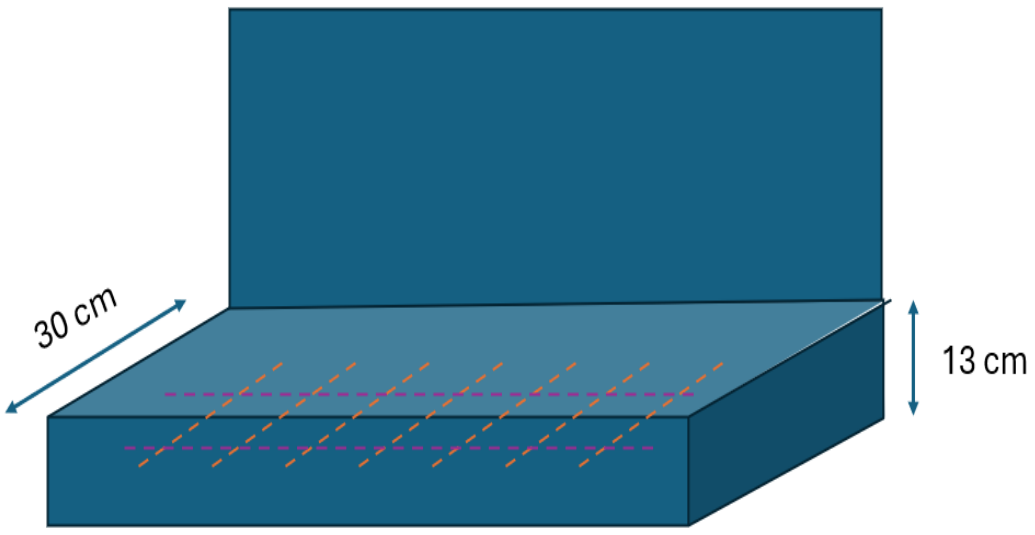


Passage L2 :

Armatures selon Y :

- Enrobage moyen mesuré depuis la surface (en mm) :26
-

Schéma de principe



Synthèse

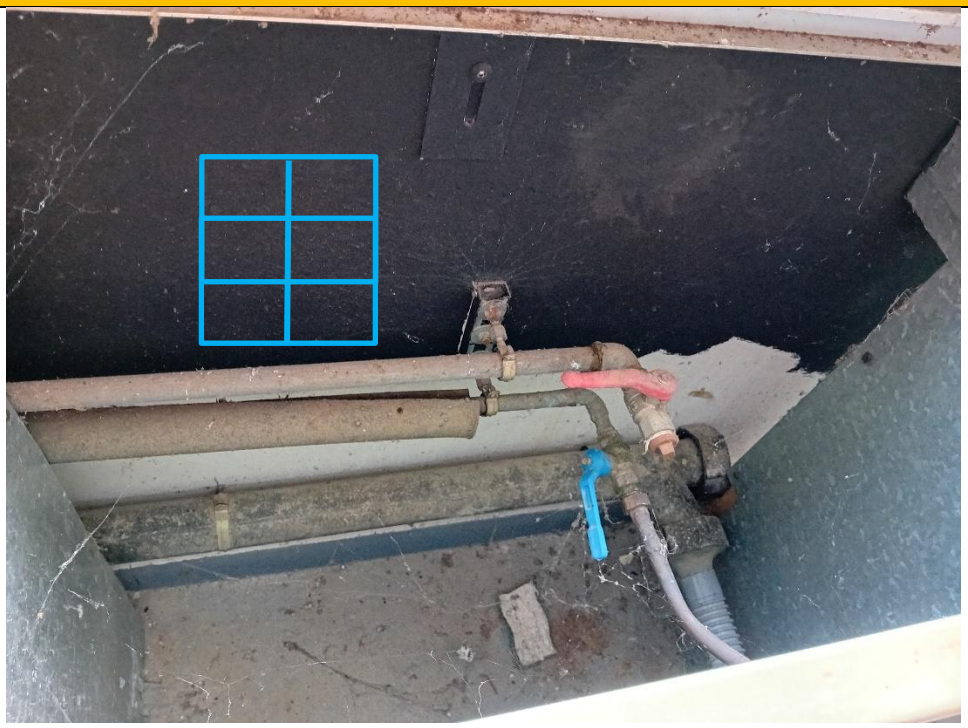
1 avenue de l'Angevinière – 44800 Saint-Herblain

Tél : 02.85.52.38.64– Fax : 01.34.12.09.47 – @ : pays.loire@akila-ingenierie.com

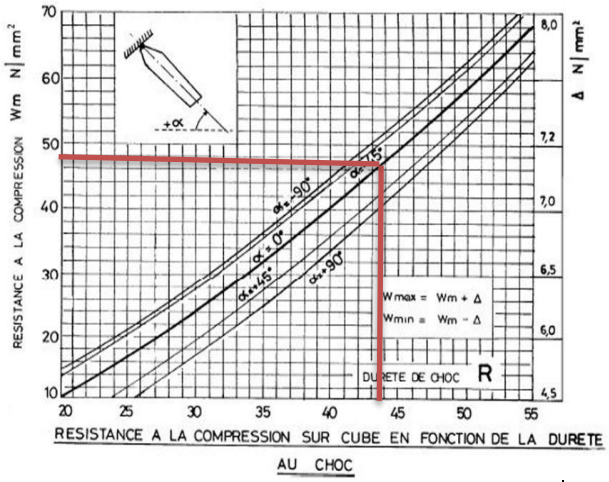
4. Résultats du Scléromètre

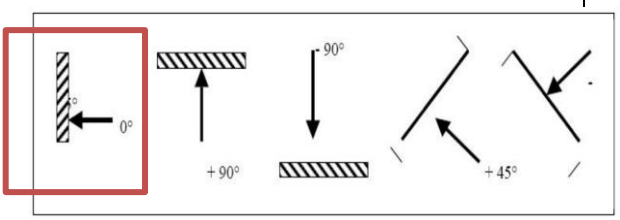
Nous avons réalisé un essai au scléromètre au niveau de la face intérieure des panneaux pour déterminer la classe de résistance du béton mis en œuvre.
On pourra observer le quadrillage effectué pour l'essai au scléromètre.

Essai au scléromètre



Essai	Indice de rebondissement I_R
1	45
2	52
3	45
4	41
5	53
6	51
7	49
8	50
9	49
10	50
11	54
12	51
Moyenne	49.25
Résistance/Cubique	37
Résistance/Cylindrique	**30**





A la suite de cet essai, on note un béton de classe C30/37. On va donc par la suite considérer une résistance à la limite à la compression de 30Mpa.

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

IV. HYPOTHESES ET CHARGEMENT

Dans le cadre de l'étude de faisabilité de la surélévation, nous allons considérer :

- Les panneaux de dimension 360*176*18 (cm)
- La partie en corbeau de **largeur 30 cm** et de **hauteur 13 cm**
- Des cornières uniquement en partie haute de dimensions **160*230*5 mm** fixés avec des **boulons M8 de classe 8.8**
- Un béton de résistance à la compression à 28 jours de **fk = 30 MPa**
- Une charge d'ITE sur les panneaux de **18 kg/m²**
- Vérification effectuée en considérant :
    - Uniquement les cornières métalliques comme fixation à la structure
    - Les cornières et la continuité de la partie en corbeau si les cornières uniquement ne peuvent pas reprendre les charges

Pour les armatures, nous considérons les propriétés suivantes :

- Treillis soudé Ø 2 mm ; fyk= 500 Mpa ; fyd = 435 Mpa
- Ronds lisses Ø 2 mm ; fyk= 235 Mpa ; fyd = 204 MPa
- Barres longitudinales du corbeau : Tors Ø 8 mm ; fyk= 500 Mpa ; fyd = 435 MPa
- Cornières métalliques **S235**, fy = 235 MPa, fu = 360 Mpa
- Boulons : classe **8.8**, fy_b = 640 MPa, fu_b = 800 MPa

Pour la descente des charges, nous allons considérer :

- Le poids propre des panneaux
- La charge de l'ITE

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

V. CALCUL DE VERIFICATION EN ETAT DE CHARGEMENT

Nous évaluerons les efforts au niveau de la jonction en corbeau et des cornières pour savoir si une augmentation du chargement est faisable sans risques structurels.

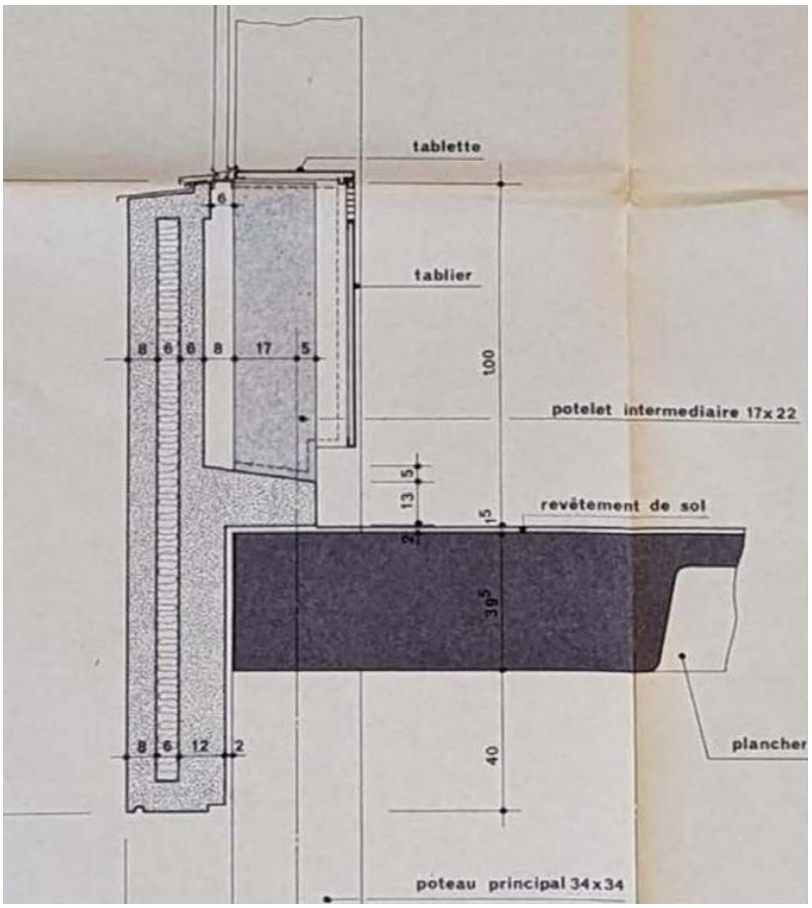
Dans cet optique, nous allons :

- d'abord réaliser la descente des charges pour déterminer les efforts de cisaillement
- Ensuite vérifier la capacité des cornières boulonnées seules à reprendre ces charges
- Puis le cas échéant, vérifier la capacité des cornières et corbeaux à reprendre les charges

1. Calcul de la charge totale verticale

Pour déterminer le poids propre de la structure, nous allons déterminer le volume de béton des panneaux préfabriqués. Il faut noter que lors du sondage effectué sur le panneau, nous n'avons pas trouvé d'isolant mais un béton maigre à la place.

Nous considérerons cette section pour la détermination du poids propre :



$$Pp = [0.2 * (1 - 0.13) + 0.26 * (0.4 + 0.39 + 0.13)]m^2 * 3.6m * 25kN/m^3$$

$$Pp = 37.188\ kN$$

La charge induite par l'ITE sera de :

$$P_{ite} = 3.6m * 1.76m * 18kg/m^2 * \frac{9.8kN}{1000kg}$$

$$P_{ite} = 1.1177\ kN$$

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

2. Vérification du cisaillement au niveau des fixations

Pour la vérification des fixations, nous allons d'abord réaliser la vérification des contraintes dans les boulons puis au niveau de la cornière.
A l'ELU, nous avons un effort de cisaillement par assemblage de :

$$V_u = \frac{37.188 + 1.1177\ kN}{2};\ V_u = 19.15285kN$$

- **Vérification des boulons**

La résistance de calcul au cisaillement d'un boulon se prend classiquement par :

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v f_{ub} A}{\gamma_{M2}}$$

avec $A = A_s$si le plan de cisaillement passe dans le filetage, et $A = A_0$si le plan passe dans le fût lisse.

Pour un **M8**, on prend :
- section résistante filetée $A_s = 36.6\ \text{mm}^2$,
- section brute du fût $A_0 = \pi d^2/4 = 50.3\ \text{mm}^2$.

Le boulon étant totalement vissé, nous considérerons le plan de cisaillement dans le fut lisse.

Taux de travail :

$$\eta = \frac{19.16}{19.3} = 0.99\%$$

Conclusion : **vérifié de justesse**

- **Vérification de la pression diamétrale**

Avec la présence de soudure sur les assemblages bloquant le jeu horizontal de la pièce, nous allons considérer le coefficient Kb d'un trou oblong court. On a donc Kb = 0.8

$$F_{b,Rd} = \frac{k_b * k_1 \cdot \alpha_b * f_u * d * t}{\gamma_{M2}}$$

En considérant e1 = 0mm et e2 = 17mm, nous aurons :

$$\alpha_d = \frac{e_1}{3 * d_0} = \frac{50}{3 * 9} = 1{,}85$$

$$\alpha_b = \min(1{,}85\ ;\ \frac{800}{360}\ ;\ 1{,}0) = \mathbf{1{,}0}$$

$$k_1 = min(2{,}8 \times \frac{17}{9} - 1{,}7; 2{,}5) = min(3{,}59; 2{,}5) = 2{,}5$$

$$F_{b,Rd} = \frac{0.8 * 2.5 * 1 * 360 * 8 * 5}{1.25} = 23.04\ kN$$

Taux de travail :

$$\eta = \frac{19.16}{23.04} = 0.83\%$$

Conclusion : **vérifié**

3. Synthèse

L'assemblage assurant la reprise des charges, nous omettrons la vérification de la section en corbeau.

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

VI. ESSAIS D'ARRACHEMENT

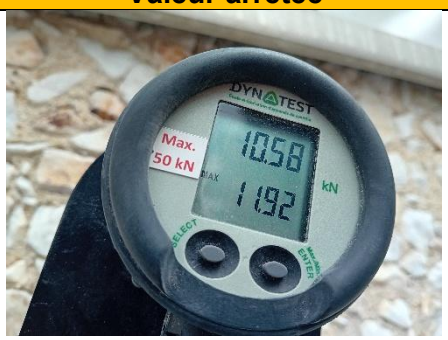
Dans le cadre de notre mission, nous avons également réalisé des essais d'extractomètre pour vérifier si le béton peut reprendre les efforts de tractions limites admis par la cheville qui sera utilisé dans le cadre de ce projet.

D'après **la fiche technique des chevilles Fisher THERMOZ CS II**, **ces derniers peuvent reprendre un effort de traction allant jusqu'à 1.5kN**.

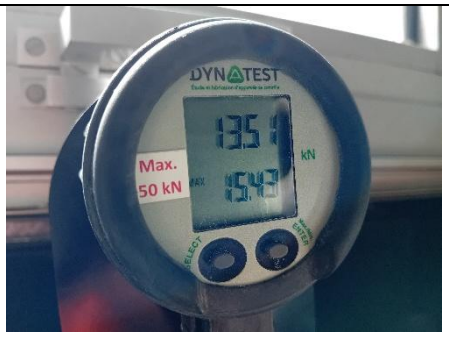
Table C1.1: Characteristic resistance to tension loads N_{Rk} for single anchor TermoZ CS II 8 and TermoZ CS II 8 DT 110 V for façade use

Base material	Group	Bulk density ρ [kg/dm³]	Mean compressive strength / minimum compressive strength single brick according to EN 771[1)] [N/mm²]	Remarks	Drilling method[2)]	Characteristic resistance to tension loads N_{Rk} [kN]
Concrete ≥ C12/15 to ≤ C50/60, as per EN 206:2013+A1:2016	A	-	-	-	H	**1,50**
Weather resistant concrete shell ≥ C20/25 as per EN 206:2013+A1:2016	A	-	-	Thickness h ≥ 40 mm.	H	**1,50**

Nous présenterons donc ci-dessous les résultats des essais d'arrachement réalisés ci-dessous.

Emplacement	Valeur arrêtée	Appréciation
 A proximité du sondage SD1 en partie extérieure	 Valeur de traction de 11.98kN atteinte dans rupture du béton	**OK** le panneau ne va pas rompre avant la cheville mise en place
 Sur la façade arrière en zone de béton peint	 Valeur de traction de 13.26kN atteinte dans rupture du béton	**OK** le béton ne va pas rompre avant la cheville mise en place

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

 A proximité du sondage SD2 en partie intérieure	 Valeur de traction de 15.43kN atteinte dans rupture du béton	**OK** le panneau ne va pas rompre avant la cheville mise en place
 Au niveau de la porte d'entrée principale sur le béton peint	 Valeur de traction de 8.35kN atteinte dans rupture du béton	**OK** le béton ne va pas rompre avant la cheville mise en place

Synthèse

Pour l'ensemble des essais d'extractomètre que nous avons réalisé, nous notons que
Les valeurs atteintes sans la rupture du béton sont supérieures largement à la valeur limite de traction de la cheville qui est généralement utilisée pour la mise en œuvre des produits COPANO.
A cet effet, nous pouvons conclure que la rupture des chevilles interviendra avant celle du béton d'après ces essais

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

VII. CONCLUSION

À l'issue de notre intervention sur site du 12/06/2026 et de l'analyse des résultats d'investigation, nous pouvons formuler les conclusions suivantes :

- La résistance du support est satisfaisante pour la descente de charges de l'ITE
- Les assemblages en place sont vérifiées au niveau des boulons et de la pression diamétrale

Même sans considérer la partie en corbeau, les efforts sont bien repris par les assemblages en cornière.

Suivant ces observations nous considérons ***que la fixation de l'ITE sur les panneaux préfabriqués est faisable.***:

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

VIII. ANNEXE

1. Outils de sondage :

A. ***RADAR PS1000***

Scanner de béton efficace pour l'analyse structurelle et pour la localisation d'objets enchâssés dans les couches multiples

- Profondeur de détection max. pour localisation objet : 300 mm
- Précision de la mesure de profondeur : <100 mm : ±10 mm, >100 mm : ±15 %
- Précision de la localisation : ±10 mm

Caractéristiques

- Permet une visualisation en temps réel de la structure en béton et génère automatiquement des images nettes pour une analyse immédiate sur site,
- Trois modes d'analyse correspondant à des applications spécifiques – détection Quick scan, enregistrement Quick scan et Image scan,
- Affiche une vue du dessus et transversale en 2D et 3D de la zone scannée pour la localisation facile d'objets et l'identification des multiples couches,
- Le design compact tout-en-un permet une utilisation facile, de plus, la visualisation inégalée des données signifie que des centaines de mètres carrés de béton peuvent être inspectées en une journée,
- Moniteur puissant permettant l'analyse détaillée des données du scan sur site et logiciel PC pour l'analyse et la documentation ultérieures des données.

Application

- Localisation de fers à béton, câbles de précontrainte, conduites métalliques et plastiques, câbles de fibre optique, cavités d'air et bois dans les structures de béton sec jusqu'à 300 mm,
- Minimise les impacts sur les éléments non-apparents (fers à béton, tuyaux…) lors de pré-percements, de forages, de transpercements, d'ouvertures, de carottages ou de sciages,
- Extension des fers (raccordement de fers d'armature installés a posteriori) dans les structures,
- Inspection des sols, ponts, dalles, balcons, etc. dans les structures telles que tunnels, ponts et bâtiments
- Détection des cavités d'air et trous



Figure 2 :PS 1000 HILTI

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

B. SCLEROMETRE



Figure 3 : scléromètre

Caractéristiques

- Énergie de l'impact : supérieure à 1,8 J.
- Effort de compression du ressort pour l'impact : moins de 70 N.
- Rebondissement du mouton après un choc sur une enclume : 78 ± 2 UC de l'échelle du scléromètre.
- Déviation des indications lors de la mesure du rebondissement depuis l'enclume de contrôle : ± 2 UC de l'échelle du scléromètre.
- Dureté des aires en jeu du mouton et du pénétrateur : supérieure à 60 HRC.
- Rugosité de l'aire en jeu du pénétrateur : moins de 10 µm.
- Rayon de la sphère du pénétrateur : 25 ± 1 mm.
- Gabarit du scléromètre : longueur = 280 mm, Ø max. = 43 mm.
- Poids : 1,3 kg.

Application

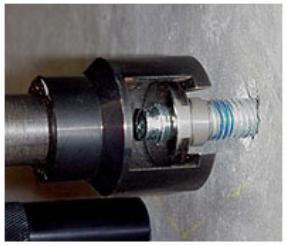
- Mesure de déterminer la résistance à la compression des matériaux.
- L'essai est basé sur la variation de l'absorption de l'énergie cinétique des matériaux exposés.
- Il mesure par lecture directe le rebond d'une masselotte calibrée à la suite d'une chute déterminée.
- Il est établi que la hauteur de rebondissement est d'autant plus grande que sa dureté superficielle est élevée.

C. ***EXTRACTOMETRE***



Figure 3 : Extractomètre

Test sur cheville plastique, métallique, chimique, tige filetée ...



Accessoires :

- 1 griffe support bague
- 4 bagues filetées
- 4 bagues fendues
- 4 bagues taraudées
- 1 mallette



Test sur anneau, platine de sécurité, ligne de vie ...



Accessoires :

- 1 chape à broche
- 1 kit de pieds longs
- 1 mallette



Force de l'appareil	Bague filetée	Bague fendue	Bague taraudée
5 kN	M6, M8, M10, M12	6, 8, 10, 12 mm	M6, M8, M10, M12
16 kN	M6, M8, M10, M12	6, 8, 10, 12 mm	M6, M8, M10, M12
25 kN	M8, M10, M12, M16	8, 10, 12, 16 mm	M8, M10, M12, M16
50 kN	M8, M10, M12, M16	8, 10, 12, 16 mm	M8, M10, M12, M16
100 kN	M10, M12, M16, M20	10, 12, 16, 20 mm	M10, M12, M16, M20



AKILA
INGENIERIE

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

ASSISTANCE TECHNIQUE à Maître d'ouvrage

AYMERIC GESBERT
Directeur D'Agence

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