



2021

Laboratoire de Géotechnique et de Conseils

مختبر الجيوتقنية والاستشارة الهندسية

# EXPERTISE DE BATIMENT

REALISATION D'ETUDE GEOTECHNIQUE ET EXPERTISE DE L'EXISTANT DE L'ISTA  
BOUJDOUR

CLIENT | OFPPT

<b>PROJET</b>	<b>: REALISATION D'ETUDE GEOTECHNIQUE ET EXPERTISE DE L'EXISTANT DE L'ISTA BOUJDOUR</b>
<b>PRESTATION</b>	<b>: EXPERTISE DE BATIMENT</b>
<b>CLIENT</b>	<b>: OFPPT</b>





**Laboratoire de Géotechnique  
et de Conseils**

**Laboratoire de Géotechnique et de Conseils**  
Rue SaïdElKhoudri  
Lot Al Amal 01  
Laâyoune  
Tél : 05 28 99 10 40  
Fax : 05 28 98 46 30  
E-mail : lgc.laayoune@gmail

**N° DOSSIER :** DS/21/21/110

**REFERENCE :** RA/21/21/246

**DATE :** 13/09/2021

INDICE	ETABLI PAR		VERIFIE PAR		NOMBRE DE PAGES	
	NOM	VISA	NOM	VISA	TEXTE	ANNEXE
0	Houria EL AMRY		Smail HARIT		10	15



<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>I. OBJET DE L'EXPERTISE</b>	<b>3</b>
<b>II. CADRE DE L'EXPERTISE</b>	<b>4</b>
<b>III. RELEVÉ VISUEL</b>	<b>4</b>
<b>IV. AUSCULTATION DES ÉLÉMENTS DE STRUCTURE</b>	<b>8</b>
<b>V. INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS</b>	<b>10</b>

## **ANNEXES :**

- **ANNEXE 1 : Situation des éléments auscultés**
- **ANNEXE 2 : Résultats des essais sclérométriques.**
- **ANNEXE 3 : Résultats des essais soniques.**



## INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude géotechnique et l'expertise de l'existant de l'ISTA de Boujdour, suite à la demande de l'OFPPT, le laboratoire L.G.C a procédé à la réalisation de l'expertise des éléments de structure de ladite ISTA.



### I) OBJET DE L'EXPERTISE

L'expertise consiste à :

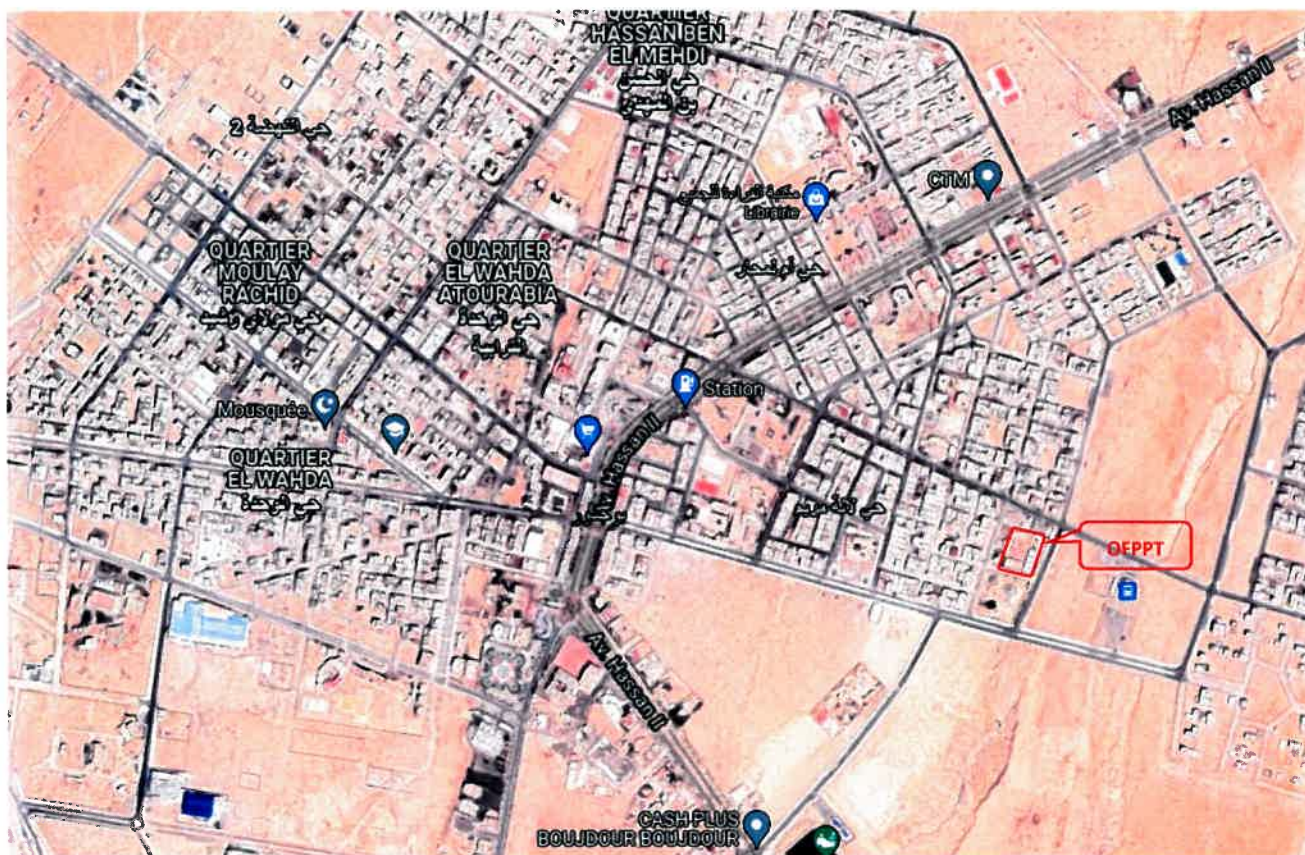
- Effectuer un relevé visuel des désordres et dégradations ;
- Ausculter quelques éléments de structures ;
- La reconnaissance structurelle : identification de la structure porteuse ;
- La reconnaissance instrumentale moyennant des essais non destructifs ;
- Evaluer l'état de structure de la construction en fonction des résultats obtenus ;





## II) CADRE DE L'EXPERTISE

Les deux parcs provinciaux objet de cette expertise se situent à la ville d'Es-Smara.



Situation de l'ISTA Boujdour

## III) RELEVÉ VISUEL

Les constructions de l'OFPPT sont en Rez-De-Chaussée (RDC) à ossature en béton armé.

L'examen visuel montre que les constructions de l'OFPPT ne présentent pas de dégradations ou anomalies majeures

Ci-dessous quelques photos illustrant l'état de quelques éléments de structure de quelques constructions.





Poutre sans anomalie apparente au niveau d'une classe spécialisée



Poutre sans anomalie apparente au niveau d'une classe de cours



Etat de l'entrée des classes de cours  
Aucune anomalie ou dégradation détectée







Etat de la façade arrière des classes de cours  
Aucune anomalie ou dégradation détectée



Etat de la dalle inférieure des classes de cours  
Pas de trace d'humidité

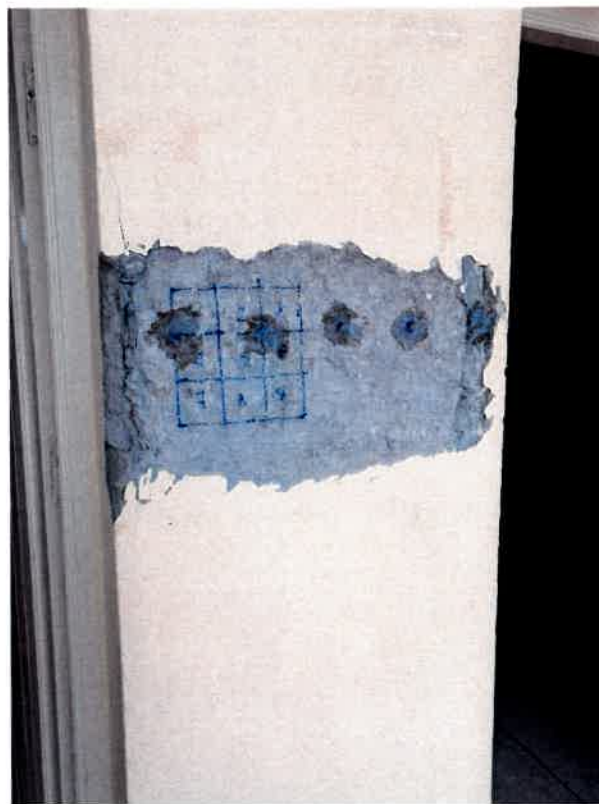
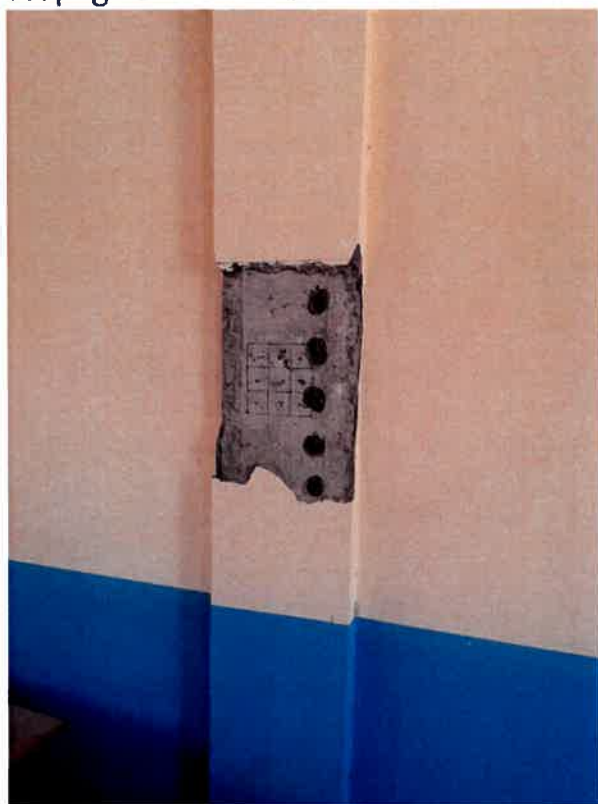


Etat de la façade avant des classes de cours  
Aucune anomalie ou dégradation détectée

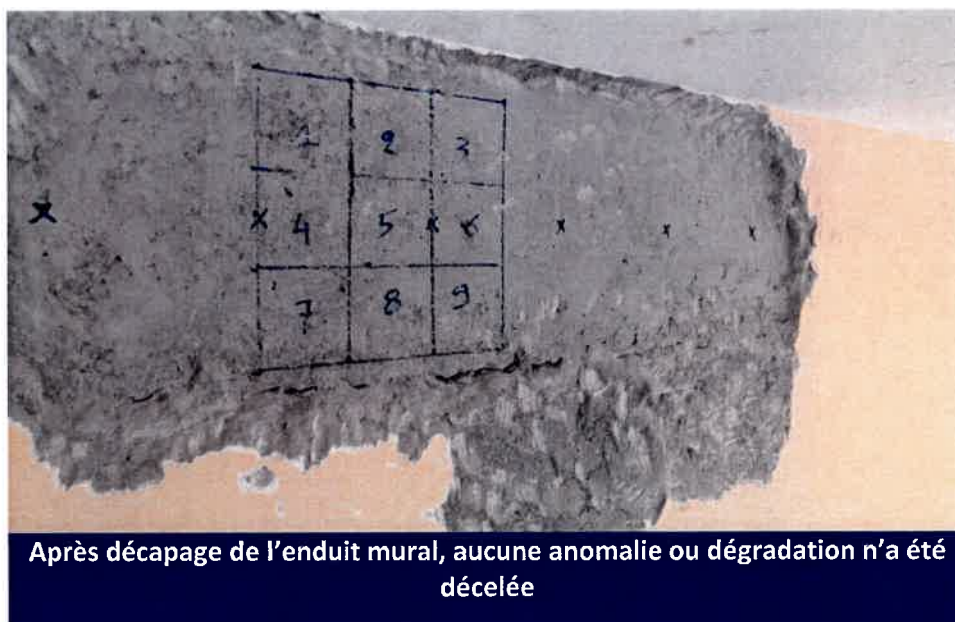


Le laboratoire a procédé à un décapage de quelques poteaux et poutres par enlèvement du revêtement mural et enduit afin de vérifier et d'ausculter le béton de ces éléments.

Ci-dessous quelques photos illustrant l'état des éléments de structures après le décapage des enduits :



Etat des poteaux après décapage de l'enduit  
Aucune fissure n'a été détectée



Après décapage de l'enduit mural, aucune anomalie ou dégradation n'a été décelée



L'examen visuel après décapage de l'enduit mural a permis de constater l'absence totale de toute anomalie, dégradation ou fissure au niveau des éléments de structure auscultés.



## IV) AUSCULTATION DES ELEMENTS DE STRUCTURES

Pour la vérification des résistances mécaniques du béton durci des éléments de structures, on a opté pour les méthodes non destructives à savoir l'auscultation par scléromètre et l'auscultation sonique qui sont parmi les méthodes recommandées par les documents techniques unifiés (DTU).

### 1- Eléments de structure auscultés :

L'auscultation a concerné les parties quelques poteaux et poutres de quelques constructions.

### 2- Auscultation par scléromètre (NM 10.1.076).

L'auscultation par scléromètre ou la détermination de l'indice de rebondissement est un sondage non destructif à partir duquel on peut estimer la résistance du béton. Elle consiste à la réalisation de points de mesures sclérométriques assez représentatifs pour apprécier les caractéristiques mécaniques des éléments de structures de la construction.

#### a) Résultats des essais :

Les valeurs lues au scléromètre et les résistances correspondantes sont annexés au présent rapport.

Un récapitulatif des résultats de ces essais sont regroupés dans le tableau suivant :

Date	Point	Elément ausculté	Résistance (bar)
10/09/2021	P1	Poutre salle d'isolation	364
	P2	Poutre salle spécialisée 3	393
	P3	Poteau salle spécialisée 3	244
	P4	Poutre 1 salle spécialisée 2	412
	P5	Poutre 2 salle spécialisée 2	347
	P6	Poutre salle de cours 3	322
	P7	Poteau salle 2 et 3	245

#### b) Conclusion :

Les résultats obtenus par l'essai sclérométrique varient entre 244 et 412 bar.



### 3- Auscultation sonique (NM 10.1.124).

Il s'agit d'un sondage non destructif permettant d'apprécier la qualité des bétons en place moyennant des transmissions soniques.

La vitesse de propagation est liée à la résistance du béton par la relation suivante :

$$R = K \cdot V^4$$

R : résistance du béton

V : vitesse de propagation d'onde

K : coefficient de corrélation.

#### a) Résultats des essais :

Les résultats afférents à ces essais sont annexés au présent rapport.

Un récapitulatif des résultats de l'essai sont regroupés dans le tableau suivant :

Date	Point	Elément ausculté	Résistance (bar)
10/09/2021	P1	Poutre salle d'isolation	370
	P2	Poutre salle spécialisée 3	371
	P3	Poteau salle spécialisée 3	261
	P4	Poutre 1 salle spécialisée 2	385
	P5	Poutre 2 salle spécialisée 2	364
	P6	Poutre salle de cours 3	302
	P7	Poteau salle 2 et 3	270

#### b) Conclusion :

Les résultats des essais soniques varient entre 261 et 385 bar.



## V) INTERPRETATION DES RESULTATS

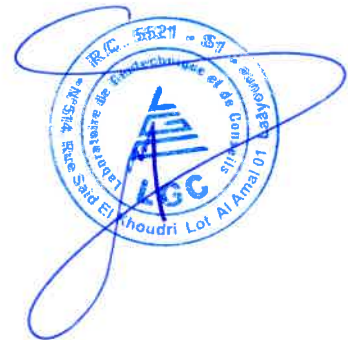
L'examen visuel avant et après décapage du revêtement mural et enduit montrent que les différents éléments de structure ne présentent pas d'anomalie ou dégradation apparente.

Les valeurs de résistance obtenue par les essais d'auscultations sonique et sclérométrique doivent être remises au bureau d'étude technique pour vérifier la stabilité de la construction en cas d'une extension en élévation en tenant compte de ces valeurs.

Ingénieur chargé d'études



Chef d'agence





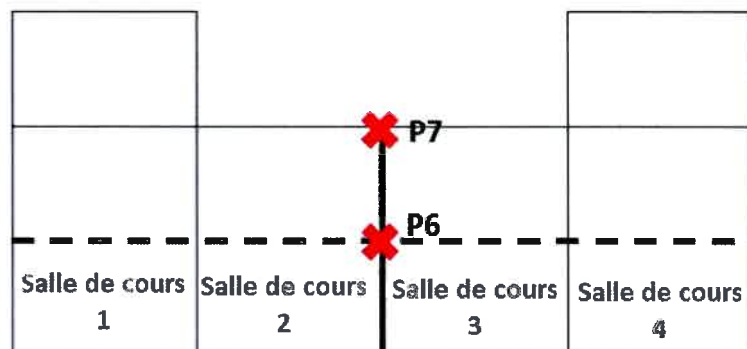
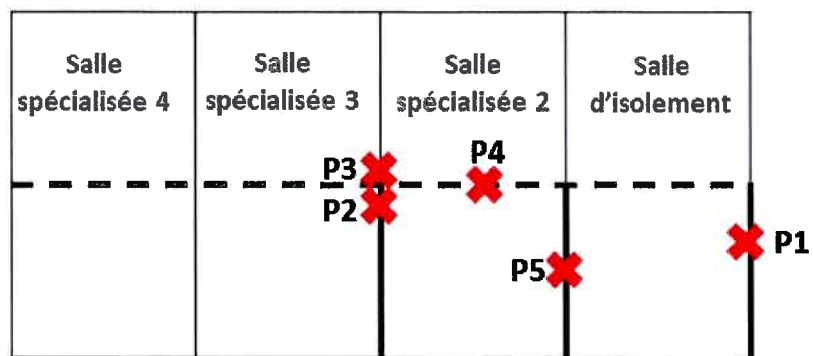
# ANNEXES



# Annexe 1 :

## Situation des éléments auscultés







# Annexe 2

## Résultats des essais sclérométriques





# Rapport d'essai Auscultation sclérométrique


Identification	RE-T-15
Version	2
Date d'application	10/09/2021

N° de réception : 21/21/1759/1

## TABLEAU DES VALEURS LUES AU SCLEROMETRE ET RESISTANCES CORRESPONDANTES

Poutre à droite (salle d'isolement)			
Position du scléromètre		0	
Age du béton	Position scléromètre	lues	Rc en Mpa
> 28 jours	→	36	35
> 28 jours	→	35	33
> 28 jours	→	38	38,5
> 28 jours	→	35	33
> 28 jours	→	37	36,5
> 28 jours	→	35	33
> 28 jours	→	39	40
> 28 jours	→	39	40
> 28 jours	→	38	38,5
Nombre			9
Moyenne			36,4
Ecart type			3
Coefficient de variation en %			8



	<b>Rapport d'essai</b> <b>Auscultation sclérométrique</b>	Identification	RE-T-15
		Version	2
		Date d'application	10/09/2021

N° de réception : 21/21/1759/2

**TABLEAU DES VALEURS LUES AU SCLEROMETRE ET RESISTANCES CORRESPONDANTES**

Poutre à droite (salle spécialisée 3)			
Position du scléromètre		0	
Age du béton	Position scléromètre	lues	Rc en Mpa
> 28 jours	→	36	35
> 28 jours	→	40	42
> 28 jours	→	40	42
> 28 jours	→	40	42
> 28 jours	→	36	35
> 28 jours	→	40	42
> 28 jours	→	38	38,5
> 28 jours	→	38	38,5
> 28 jours	→	38	38,5
Nombre			9
Moyenne			39,3
Ecart type			3
Coefficient de variation en %			7







# Rapport d'essai Auscultation sclérométrique

Identification	RE-T-15
Version	2
Date d'application	10/09/2021


N° de réception : 21/21/1759/3

## TABLEAU DES VALEURS LUES AU SCLEROMETRE ET RESISTANCES CORRESPONDANTES

### Poteau au centre à droite (salle spécialisée 3)

Position du scléromètre		0	
Age du béton	Position scléromètre	lues	Rc en Mpa
> 28 jours	→	30	25
> 28 jours	→	32	28
> 28 jours	→	28	21,5
> 28 jours	→	30	25
> 28 jours	→	32	28
> 28 jours	→	28	21,5
> 28 jours	→	28	21,5
> 28 jours	→	32	28
> 28 jours	→	28	21,5
Nombre		9	
Moyenne		24,4	
Ecart type		3	
Coefficient de variation en %		12	



	<b>Rapport d'essai</b> <b>Auscultation sclérométrique</b>	Identification	RE-T-15
		Version	2
		Date d'application	10/09/2021


N° de réception : 21/21/1759/4

**TABLEAU DES VALEURS LUES AU SCLEROMETRE ET RESISTANCES CORRESPONDANTES**

**Poutre au centre (salle spécialisée 2)**

Position du scléromètre		0	
Age du béton	Position scléromètre	lues	Rc en Mpa
> 28 jours	→	36	35
> 28 jours	→	37	36,5
> 28 jours	→	36	35
> 28 jours	→	40	42
> 28 jours	→	42	46
> 28 jours	→	42	46
> 28 jours	→	40	42
> 28 jours	→	42	46
> 28 jours	→	40	42
Nombre			9
Moyenne			41,2
Ecart type			5
Coefficient de variation en %			11



	<b>Rapport d'essai</b> <b>Auscultation sclérométrique</b>	Identification	RE-T-15
		Version	2
		Date d'application	10/09/2021

N° de réception : 21/21/1759/5


**TABLEAU DES VALEURS LUES AU SCLEROMETRE ET RESISTANCES CORRESPONDANTES**

**Poutre à droite (salle spécialisée 2)**

Position du scléromètre		0	
Age du béton	Position scléromètre	lues	Rc en Mpa
> 28 jours	→	32	28
> 28 jours	→	38	38,5
> 28 jours	→	37	36,5
> 28 jours	→	35	33
> 28 jours	→	38	38,5
> 28 jours	→	32	28
> 28 jours	→	34	31
> 28 jours	→	38	38,5
> 28 jours	→	39	40
Nombre		9	
Moyenne		34,7	
Ecart type		5	
Coefficient de variation en %		14	





	<b>Rapport d'essai</b> <b>Auscultation sclérométrique</b>	Identification	RE-T-15
		Version	2
		Date d'application	10/09/2021


N° de réception : 21/21/1759/6

**TABLEAU DES VALEURS LUES AU SCLEROMETRE ET RESISTANCES CORRESPONDANTES**

**Poutre au centre (salle de cours 2)**

Position du scléromètre		0	
Age du béton	Position scléromètre	lues	Rc en Mpa
> 28 jours	→	37	36,5
> 28 jours	→	38	38,5
> 28 jours	→	37	36,5
> 28 jours	→	37	36,5
> 28 jours	→	30	25
> 28 jours	→	34	31
> 28 jours	→	33	30
> 28 jours	→	30	25
> 28 jours	→	34	31
Nombre		9	
Moyenne		32,2	
Ecart type		5	
Coefficient de variation en %		16	



	<b>Rapport d'essai</b> <b>Auscultation sclérométrique</b>	Identification	RE-T-15
		Version	2
		Date d'application	10/09/2021

N° de réception : 21/21/1759/7

**TABLEAU DES VALEURS LUES AU SCLEROMETRE ET RESISTANCES CORRESPONDANTES**


Poteau entre les salle 2 et 3			
Position du scléromètre		0	
Age du béton	Position scléromètre	lues	Rc en Mpa
> 28 jours	→	30	25
> 28 jours	→	30	25
> 28 jours	→	28	21,5
> 28 jours	→	32	28
> 28 jours	→	28	21,5
> 28 jours	→	28	21,5
> 28 jours	→	32	28
> 28 jours	→	30	25
> 28 jours	→	30	25
Nombre			9
Moyenne			24,5
Ecart type			3
Coefficient de variation en %			10



# Annexe 3

## Résultats des essais soniques



	<b>Rapport d'essais</b> <b>Auscultation dynamique</b> <b>NM 10.1.124/2008</b>	identification	RE-T-42
		Version	00
		Date d'application	01/01/2021
		Numérotation	2/2


N° de réception : 21/21/1760/1

Partie auscultée :			
Poutre à droite (salle d'isolement)			
Point de mesure	Distance emetteur-récepteur (mm)	temps de parcours (µs)	Vitesse de propagation (km/s)
P1	100	23,2	4,31
P2	200	45,1	4,43
P3	300	69,5	4,32
P4	400	90,0	4,44
P5	500	112,7	4,44
Vitesse moyenne			4,39

Résistance en bar	370,9
-------------------	-------

Responsable Laboratoire :



	<b>Rapport d'essais</b> <b>Auscultation dynamique</b> <b>NM 10.1.124/2008</b>	Identification	RE-T-42
		Version	00
		Date d'application	01/01/2021
		Numérotation	2/2

N° de réception : 21/21/1760/2


Partie auscultée : Poutre à droite (salle spécialisée 3)			
Point de mesure	Distance emetteur-récepteur (mm)	temps de parcours (μs)	Vitesse de propagation (km/s)
P1	100	22,9	4,37
P2	200	45,6	4,39
P3	300	67,9	4,42
P4	400	91,2	4,39
Vitesse moyenne			4,39

Résistance en bar	371,2
-------------------	-------

Responsable Laboratoire :





	<b>Rapport d'essais</b> <b>Auscultation dynamique</b> <b>NM 10.1.124/2008</b>	Identification	RE-T-42
		Version	00
		Date d'application	01/01/2021
		Numérotation	2/2


N° de réception : 21/21/1760/3

Partie auscultée :			
Poteau au centre à droite (salle spécialisée 3)			
Point de mesure	Distance emetteur-récepteur (mm)	temps de parcours (μs)	Vitesse de propagation (km/s)
P1	100	24,8	4,03
P2	200	49,4	4,05
P3	300	75,1	3,99
P4	400	99,6	4,02
Vitesse moyenne			4,02

Résistance en bar	261,9
-------------------	-------

Responsable Laboratoire :



	<b>Rapport d'essais</b> <b>Auscultation dynamique</b> <b>NM 10.1.124/2008</b>	Identification	RE-T-42
		Version	00
		Date d'application	01/01/2021
		Numérotation	2/2


N° de réception : 21/21/1760/4

Partie auscultée :			
Poutre au centre (salle spécialisée 2)			
Point de mesure	Distance emetteur-récepteur (mm)	temps de parcours (µs)	Vitesse de propagation (km/s)
P1	100	22,6	4,42
P2	200	45,0	4,44
P3	300	67,9	4,42
P4	400	90,1	4,44
Vitesse moyenne			4,43

Résistance en bar	385,7
-------------------	-------

Responsable Laboratoire :



	<b>Rapport d'essais</b> <b>Auscultation dynamique</b> <b>NM 10.1.124/2008</b>	Identification	RE-T-42
		Version	00
		Date d'application	01/01/2021
		Numérotation	2/2


N° de réception : 21/21/1760/5

Partie auscultée :			
Poutre à droite (salle spécialisée 2)			
Point de mesure	Distance emetteur-récepteur (mm)	temps de parcours (μs)	Vitesse de propagation (km/s)
P1	100	22,8	4,39
P2	200	45,8	4,37
P3	300	68,3	4,39
P4	400	92,4	4,33
Vitesse moyenne			4,37

Résistance en bar	364,2
-------------------	-------

Responsable Laboratoire :



	<b>Rapport d'essais</b> <b>Auscultation dynamique</b> <b>NM 10.1.124/2008</b>	Identification	RE-T-42
		Version	00
		Date d'application	01/01/2021
		Numérotation	2/2


N° de réception : 21/21/1760/6

Partie auscultée :			
Poutre au centre (salle de cours 3)			
Point de mesure	Distance emetteur-récepteur (mm)	temps de parcours (μs)	Vitesse de propagation (km/s)
P1	100	24,0	4,17
P2	200	48,3	4,14
P3	300	71,7	4,18
P4	400	95,6	4,18
Vitesse moyenne			4,17

Résistance en bar	302,1
-------------------	-------

Responsable Laboratoire :



	<b>Rapport d'essais</b> <b>Auscultation dynamique</b> <b>NM 10.1.124/2008</b>	Identification	RE-T-42
		Version	00
		Date d'application	01/01/2021
		Numérotation	2/2

N° de réception : 21/21/1760/7

Partie auscultée :			
Poteau entre les portes des salles de cours 2 et 3			
Point de mesure	Distance emetteur-récepteur (mm)	temps de parcours (μs)	Vitesse de propagation (km/s)
P1	100	24,7	4,05
P2	200	49,4	4,05
P3	300	73,5	4,08
P4	400	99	4,04
Vitesse moyenne			4,05

Résistance en bar	270,3
-------------------	-------

Responsable Laboratoire :

