



## AFFAIRE

EXPERTISE TECHNIQUE DE DEUX BATIMENTS  
FAISANT PARTIE DU CENTRE D'ESTIVAGE  
D'IMMOUZER DE LA FONDATION HASSAN II  
POUR LA PROMOTION DES ŒUVRES SOCIALES  
DU PERSONNEL DU SECTEUR PUBLIC DE LA  
SANTÉ.

Technicien chargé de  
mission

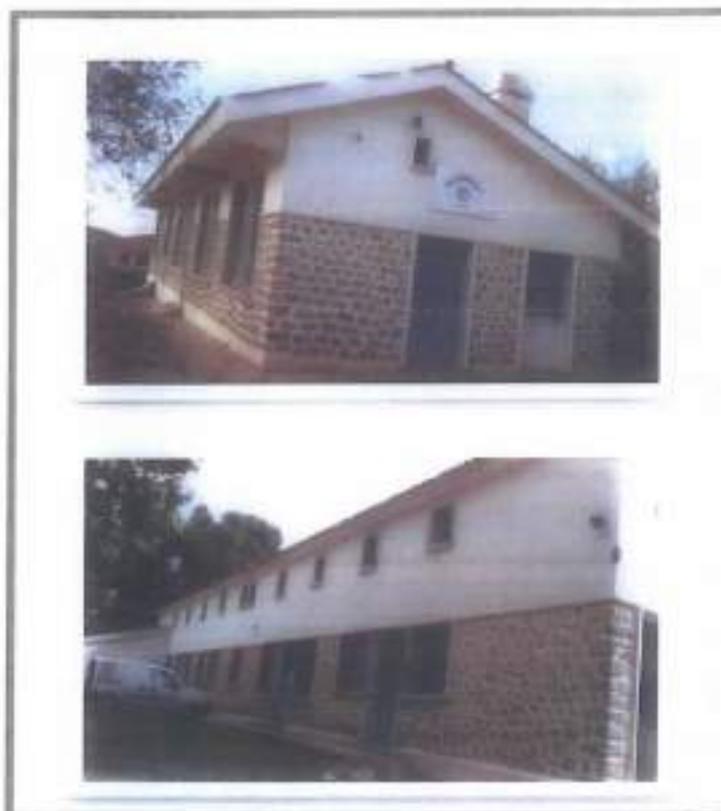
**A. ZOUHEIR**

Ingénieur responsable du  
dossier

**M. ETTAYEB**

Le Directeur adjoint chargé  
du Centre de FES

**A. ELFAHSSI**



**DOSSIER N° : 18-220-06139-2018-0326/1**

**DOCUMENT : RAPPORT-V2**

**CLIENT : LA FONDATION HASSAN II POUR LA PROMOTION  
DES ŒUVRES SOCIALES DU PERSONNEL DU SECTEUR PUBLIC  
DE LA SANTÉ**

**DATE : NOVEMBRE 2018**



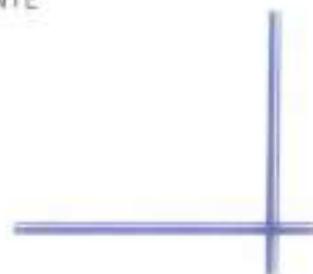
## TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION :	4
1.1. CONTEXTE DE L'INTERVENTION :	4
1.2. PLAN DE LOCALISATION	4
1.3. DESCRIPTION SUCCINCTE DE L'OUVRAGE :	5
2. METHODOLOGIE DE L'INTERVENTION :	6
3. Description architecturale des bâtiments objets de l'expertise :	6
3.1. Bâtiment 1 :	6
3.2. Bâtiment 2 :	7
3.3. Bâtiment 3 :	8
4. ESSAIS ET INVESTIGATIONS REALISEES :	8
4.1. Relevé de la structure existante :	8
4.2. Relevé et analyse des désordres :	11
4.2.1 Relevé des désordres :	11
4.2.2. Analyse des désordres :	14
5. Reconnaissances géotechniques	14
5.1. Type de fondation	15
5.2. LES ESSAIS DE LABORATOIRE	16
5.3. Exploitation des résultats	16
5.3.1. Estimation de la portance admissible du sol	16
5.3.2. Vérification des semelles	17
6. DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DU BÉTON ET DES ARMATURES :	17
6.1. Auscultation dynamique	17
Principe de l'essai :	17
Déroulement des essais :	17
Résultats	18
6.2. Carottage	19
7. Vérification par calcul de quelques éléments structuraux :	21
8. Conclusion-Recommandations :	24



## ANNEXES

- ANNEXE 1 : RESULTATS DES ESSAIS D'AUSCULTATION DYNAMIQUE
- ANNEXE 2 : RAPPORT D'ESSAI
- ANNEXE 3 : PLAN DES STRUCTURES ET D'ARCHETICTURE EXISTANTE





## 1 INTRODUCTION :

### 1.1 L'OBJECTIF DE L'INTERVENTION

Faisant suite à la demande de la Fondation Hassan II pour la Promotion des Œuvres Sociales au Profit du Personnel du Secteur Public de la Santé, et dans le cadre du bon de commande n° 03/2018, le LPEE Centre de Fès, a procédé durant le mois d'Octobre et Novembre 2018 à l'expertise de deux bâtiments faisant partie du centre d'estivage de la fondation Hassan II à IMMOUZZER.

L'objectif de cette expertise est de qualifier l'état structurel des bâtiments et d'évaluer l'importance des désordres constatés ainsi que les mesures et les recommandations à prendre.

La finalité de l'intervention est de rendre compte de l'état actuel des ouvrages dans l'optique d'un aménagement éventuel et aussi de voir la possibilité d'une extension verticale. Nous notons que les documents techniques ne nous ont pas été fournis.

### 1.2 PLAN DE LOCALISATION

Le site concerné par l'expertise se situe à la ville d'Imouzzer, sa topographie générale est en pente douce.

Les images satellites suivantes situent le projet :



Plan de situation



Vue satellite sur le projet

### 1.3. DESCRIPTION SUCCINCTE DE L'OUVRAGE

Les ouvrages objet de l'expertise sont deux bâtiments datant de la période coloniale (selon les informations recueillies sur site), construits sur un terrain en pente, on note :

- ✓ Bâtiment 1 : Il s'agit d'un bâtiment en R+1, la différence de niveau du terrain en pente est rattrapée par un vide sanitaire partiel, d'une superficie d'environ 30m<sup>2</sup>. Il abrite plusieurs locaux repartis sur deux niveaux. La structure du bâtiment est mixte, le mur périphérique est en moellon, alors que les poteaux, les poutres et les planchers sont en béton armé.
- ✓ Bâtiment 2 : Il s'agit d'un bâtiment en rez de chaussée. Il abrite plusieurs locaux. La structure du bâtiment est mixte, le mur périphérique est en moellon, et le plancher est assuré par une dalle corps creux en béton armé posée sur des poutres encastrees dans le mur périphérique et dans les murs de refends. Nous notons l'absence des poteaux en béton armé dans l'ossature de ce bâtiment.
- ✓ Bâtiment 3 : Il s'agit d'un bâtiment en rez de chaussée, construit en béton armé, il abrite le réfectoire du centre.

Les murs de séparation des deux premiers bâtiments sont construits en briques avec des granulats de bois liés avec la chaux hydraulique, les hourdis et les enduits sont fabriqués du même matériau.



## 2. METHODOLOGIE DE L'INTERVENTION :

Vue l'indisponibilité des documents techniques de l'ouvrage, la réponse à la demande du client a nécessité de faire appel aux prestations suivantes :

- Reconstitution des plans de coffrages,
- Reconstitution des plans d'architectures,
- Reconnaissances géotechniques,
- Relevé des désordres affectant les bâtiments,
- Diagnostic de la qualité du béton,
- Vérification de quelques éléments de la structure en béton armé.

## 3. DESCRIPTION ARCHITECTURALE DES BATIMENTS OBJETS DE L'EXPERTISE :

Les bâtiments objets de l'intervention sont :

- Bâtiment 1 : Le bâtiment muni d'un vide sanitaire partiel.
- Bâtiment 2 : Le bâtiment abritant la maison du gardien.
- Bâtiment 3 : le bâtiment abritant le réfectoire du centre

### 3.1. Bâtiment 1

Ce bâtiment est un édifice construit en un rez de chaussée et un étage, s'étalant sur une superficie construite au sol d'environ 290 m<sup>2</sup>. Il est scindé en plusieurs blocs de différentes superficies montés sur un vide sanitaire partiel.

Le rez de chaussée renferme l'administration, des chambres d'habitation, un dortoir, des sanitaires et des locaux de diverses utilisations. Quant à l'étage, il abrite deux dortoirs, deux chambres et des sanitaires.

Les planchers sont supportés par le mur périphérique en moellon ainsi que par les poteaux et les poutres en béton armé qui se situent uniquement au milieu du bâtiment.



(Voir les plans d'architectures et du coffrage en annexe).

### 3.2 Bâtiment 2

Ce bâtiment est érigé en un rez de chaussée. Il s'étale sur une superficie construite au sol de 310 m<sup>2</sup>.

Le rez de chaussée renferme des chambres, des sanitaires et le logement gardien qui se constitue de trois chambres, un salon, une cuisine et un sanitaire.

Vue l'absence des poteaux en béton armé, le mur périphérique et les murs de refends présentent les éléments porteurs de la dalle.



(Voir les plans d'architectures et du coffrage en annexe).



### 3.3. Bâtiment 3

Ce bâtiment est érigé en rez de chaussée, sa structure est assurée en béton armé. Il s'étale sur une superficie construite au sol de 150 m<sup>2</sup> environ, dont 80 m<sup>2</sup> non couverte

Le plancher haut est une dalle en béton armé inclinée et supportés par ossature poteaux-poutres en béton armé. Les murs sont en briques rouges. Nous notons que la construction est non exploitable vue son état de dégradation.



Vue sur bâtiment 3

## 4. ESSAIS ET INVESTIGATIONS REALISEES :

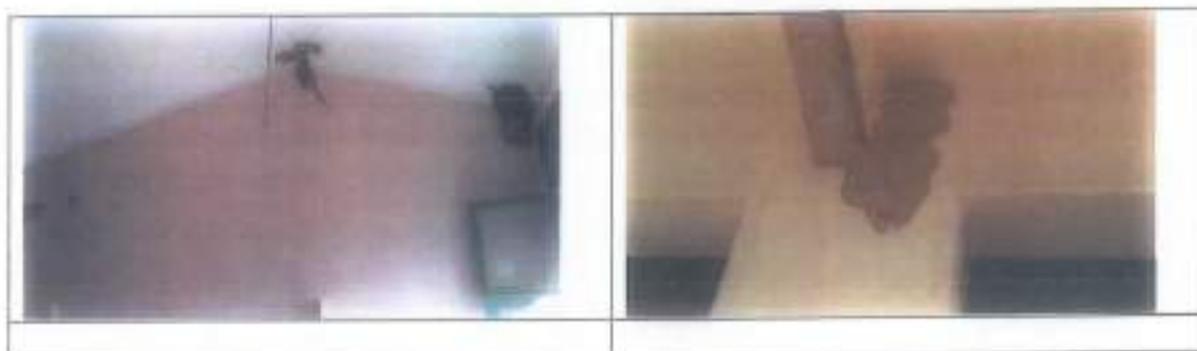
### 4.1. RELEVÉ DE LA STRUCTURE EXISTANTE :

En raison de l'absence des documents de coffrage, nous avons procédé à une reconstitution des plans des structures porteuses du bâtiment moyennant les techniques suivantes :

- Relevé géométriques permettant d'obtenir les sections des éléments porteurs
- Sondages par endroits notamment pour la détermination des épaisseurs des planches et des poutres encastrees.



- Des essais moyennant le pachomètre qui permet de localiser les armatures enrobées au niveau des éléments porteurs de la structure.



Cette phases d'investigation nous a permis d'obtenir les plans de structure joints en annexe du présent rapport, et de mettre en évidence les structures porteuses suivantes :

#### ➔ Bâtiment 1 :

Plusieurs types d'ossature porteuse ont été relevés dans ce bâtiment, en effet :

Horizontalement, on trouve :

- Des poutres en béton armé,
- Des planchers nervurés.

Verticalement, on trouve :

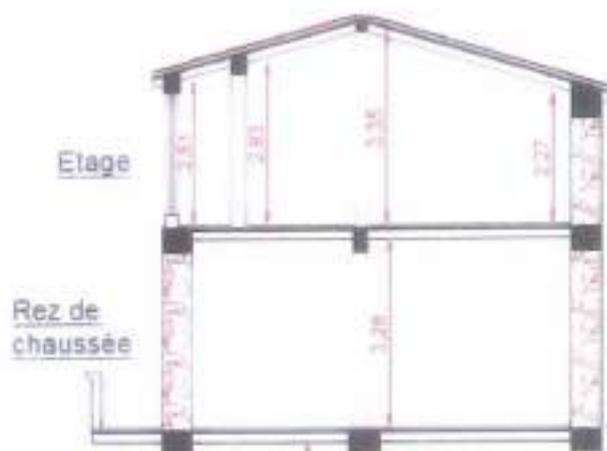
- Des poteaux en béton armé,
- Des murs périphériques en maçonnerie

La coupe suivante présente l'ossature porteuse du bâtiment :

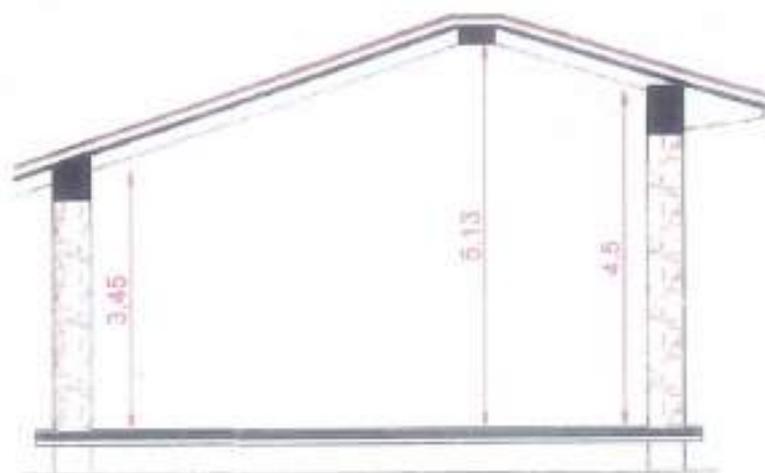
#### ➔ Bâtiment 2 :

La structure porteuse verticale de ce bâtiment est formée principalement de :

### BATIMENT 1



### BATIMENT 2



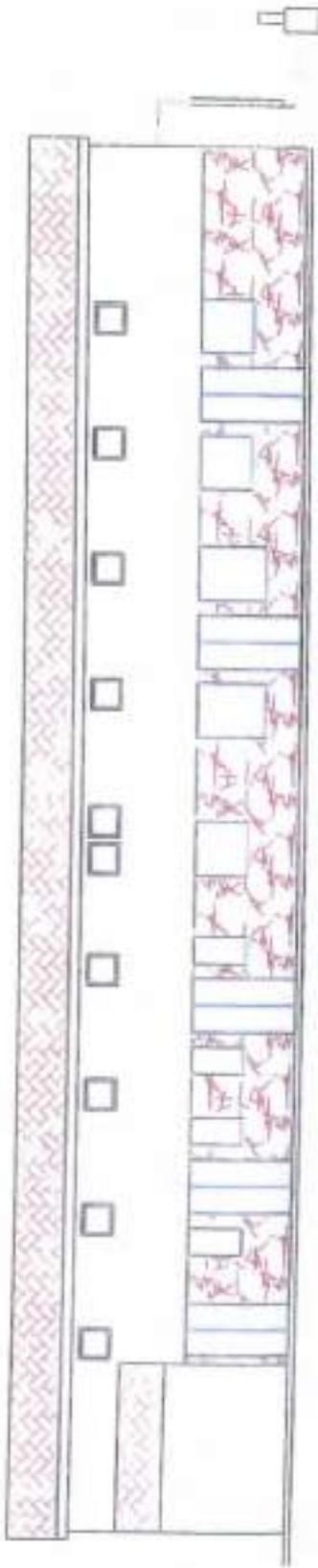
### COUPE B-B



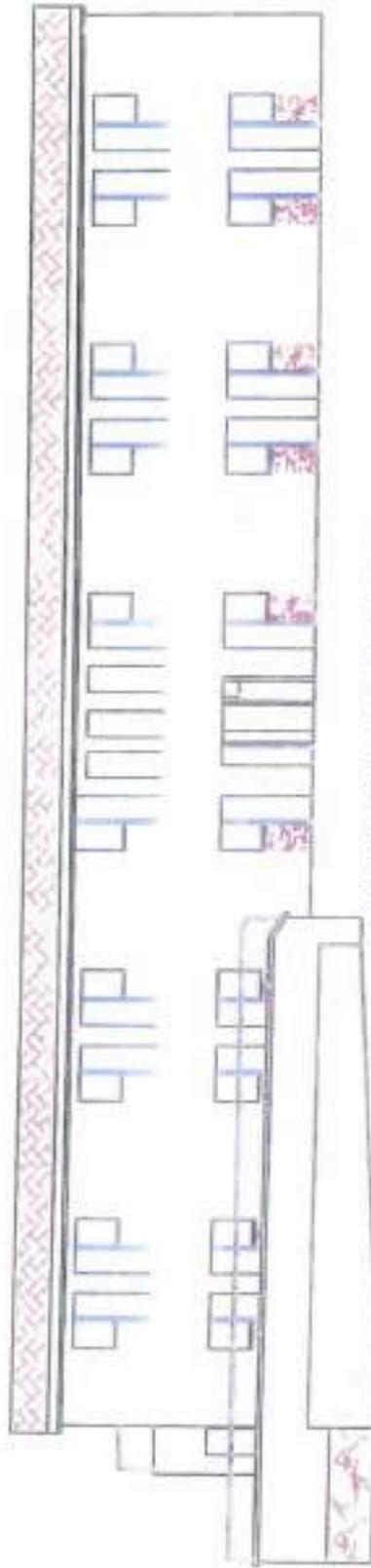
- Des murs en moellon renfermant la périphérie de la construction,
- Des murs de refend intérieurs de l'édifice.
- Des poutres en béton armé encastrées dans la dalle nervurée.

La coupe longitudinale suivante présente l'ossature porteuse du bâtiment :

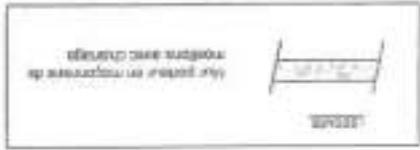
Les plans de coffrages des deux bâtiments sont présentés ci-dessous :



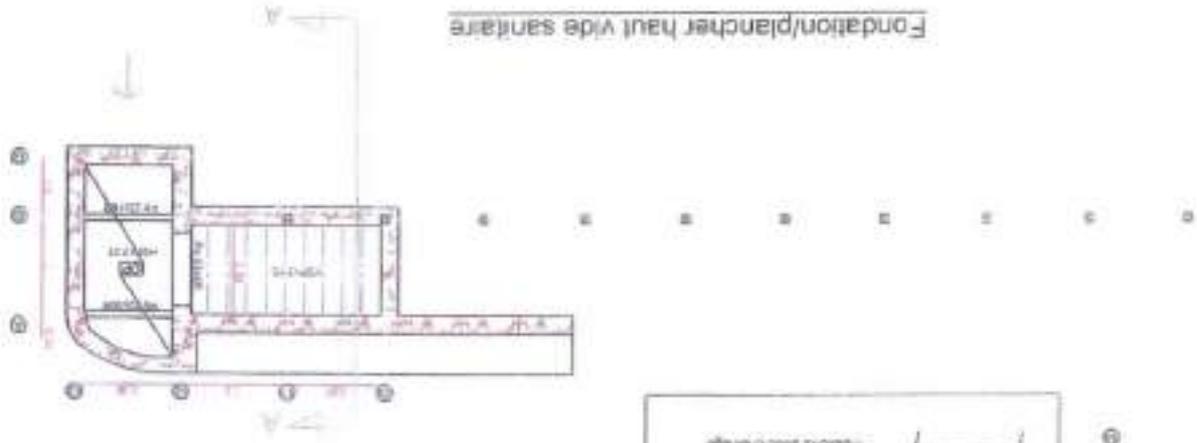
FACADE PRINCIPALE / BATIMENT 1



FACADE ARRIERE / BATIMENT 1



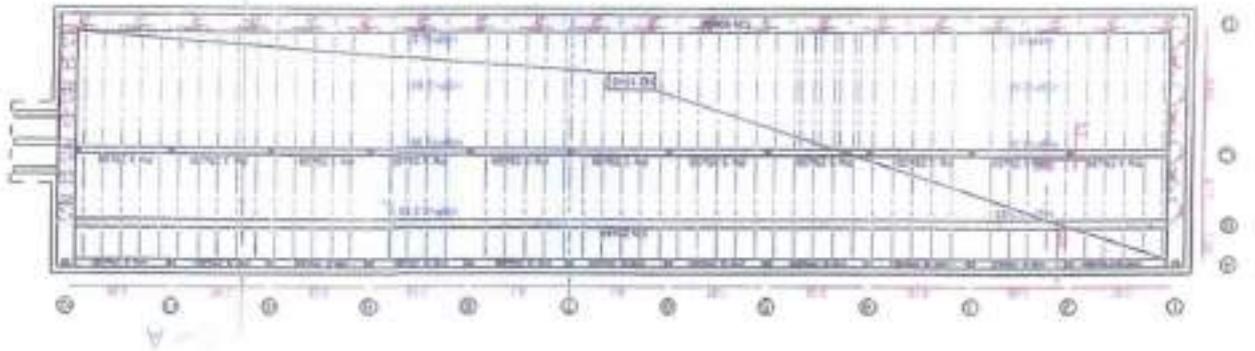
Fondation/plancher haut vide sanitaire

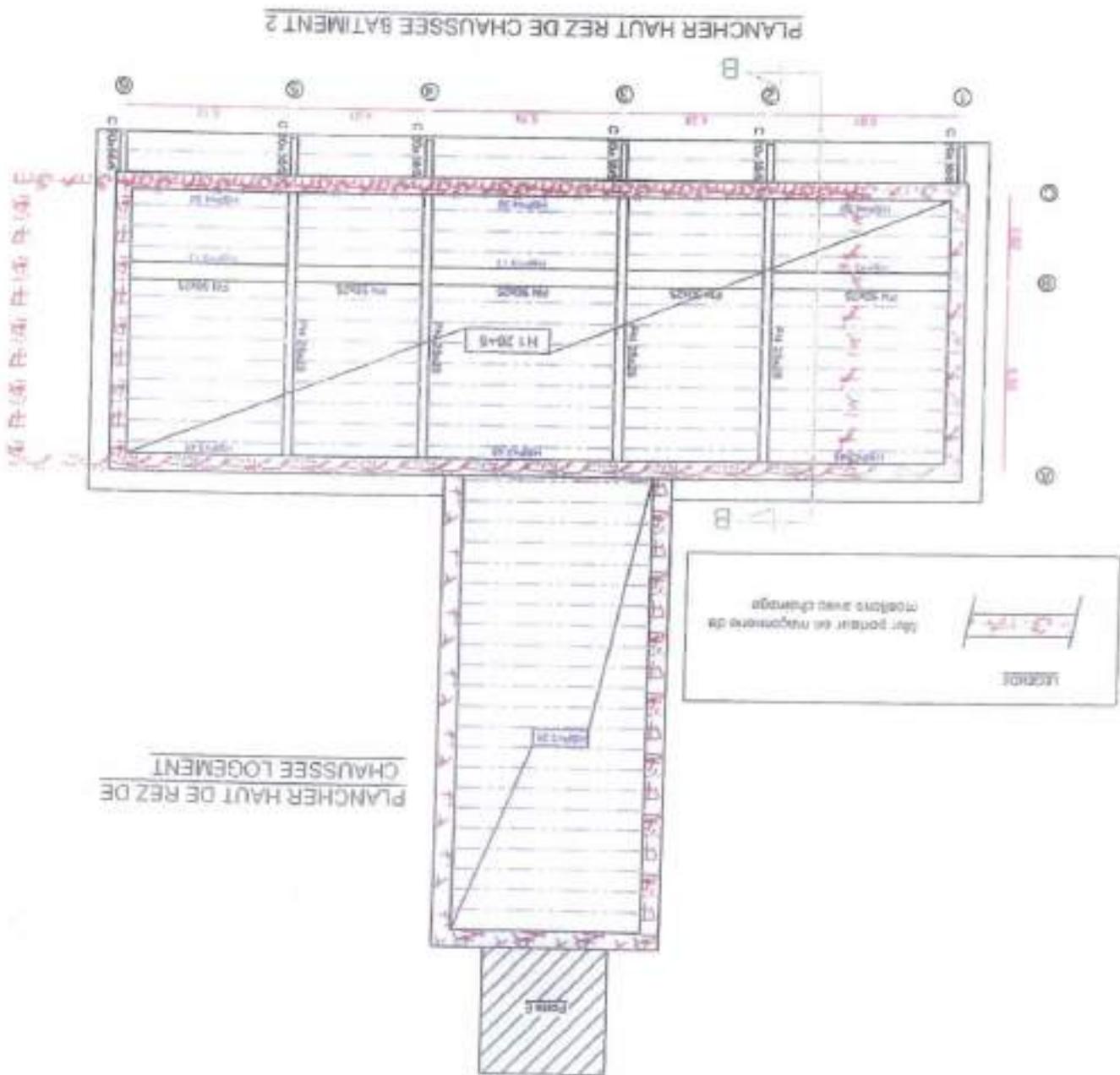
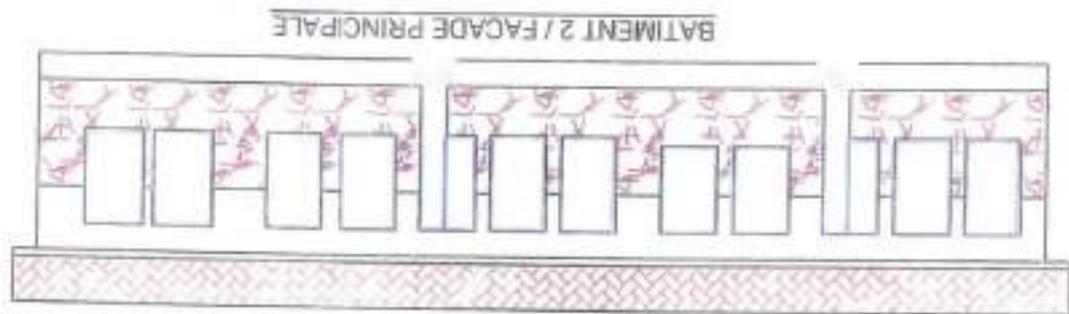


PLANCHER HAUT DU REZ DE CHAUSSEE



PLANCHER HAUT DU 1er ETAGE







## 4.3. Revue des anomalies

### 4.3.1. Revue des désordres

Le diagnostic appliqué à ces bâtiments a permis de relever des désordres et des anomalies principalement d'ordre pathologique et esthétique. Nous présentons ci-dessous la synthèse de ces désordres et les non conformités relevées sur les deux bâtiments avec une illustration photographique.

#### ❖ Section des poteaux insuffisante

La section des poteaux centraux au niveau du premier étage du bâtiment 1 est de l'ordre de 15cm\*20cm, ces dimensions présentent une non-conformité par rapport aux normes en vigueur (RPS).



#### ❖ Phénomène de corrosion :

Nous avons relevé, par endroits, un début de corrosion des armatures avec un degré faible. Des éclatements et des fissurations du béton d'enrobage sont les principaux facteurs, cette pathologie touche :

- Dalle pleine haut vide sanitaire
- Poutre par endroit
- Nervures par endroits.



Nervure RDC



Dalle pleine vide sanitaire bâtiment 1



- ❖ Altération superficielle étendue des enduits et des revêtements de peinture des façades :

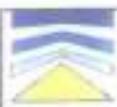
L'origine de ces pathologies peut être soit d'ordre humain (défaut de diagnostic et de mise en œuvre, dosage, matériaux inappropriés, etc.), soit d'ordre naturel (action de vieillissement accéléré, humidité, chocs thermiques, remontée capillaire d'eau, etc.)



Dégradation des éléments porteurs horizontaux :

Ce type de désordres se situe au niveau des poutres supportant la dalle en béton armé du réfectoire du centre (bâtiment 3), à savoir :

- Des fissures traversantes
- Une altération du béton avancée
- Début de corrosion des armatures
- Infiltration avancé des eaux pluviales à l'intérieur du bâtiment



Altération du béton, d'une poutre et de la dalle



Infiltrations avancés des eaux pluviales

❖ Autres dégradations et malfaçon :

- Absence d'étanchéité et dégradation des tuiles par endroit.
- Absence par endroits des dallages périphériques.
- Fissurations des dallages périphériques entourant certaines parties des façades.
- Altération généralisée des revêtements de peinture suite à leur vieillissement.
- Fissuration par endroits des enduits sous plafond.



- Signes d'infiltration des eaux relevées par endroits au niveau des planchers occasionnées par des fissurations.
- Absence de canalisation des conducteurs.
- Pose de l'appareillage électrique non conforme
- Réseau d'assainissement non liée au réseau de la ville (d'après les informations recueillies sur site)

#### 4.2.2. Analyse des désordres

Le relevé exhaustif mené sur les deux bâtiments a permis de dégager des désordres et des anomalies qui diffèrent selon leurs facteurs révélateurs, leur emplacement, leur importance et leur évolution temporelle également. L'analyse de chaque composante de chaque anomalie a permis de déduire que les dégradations relevées sont la combinaison des deux facteurs déclencheurs suivants :

- ☞ Vieillessement de matériaux (enduit, tuiles, peinture...).
- ☞ Effet des agents extérieurs (condition climatique).

Toutefois l'état structurel des ouvrages 1 et 2 reste sain, et les pathologies relevées lors de nos investigations restent synthétiques et d'ordre mineur.

La qualification des désordres relevés au niveau du bâtiment 3 montre un état de dégradation avancée de la structure.

## 5. RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

L'objectif des puits de la reconnaissance géotechnique est de déterminer le type de fondation adopté, et les écarts de mise en œuvre constatés. Pour cela, nous avons procédé à l'implantation des saignées de reconnaissances selon le schéma présenté en annexe, et ce moyennant 4 puits F1, F2, F3, F4 au niveau du bâtiment 1 et un puits F5 dans le bâtiment 2, tout en se référant à l'emplacement des semelles et des chaînages mentionnés dans le plan de coffrage réalisé.

L'objectif des investigations géotechnique est de déterminer :

- Le type de fondation
- La portance du sol sous les semelles



- L'état d'exécution et de la mise en œuvre des fondations

La coupe détaillée des sondages et les photos démonstratives sont intégrées en annexe du présent rapport.

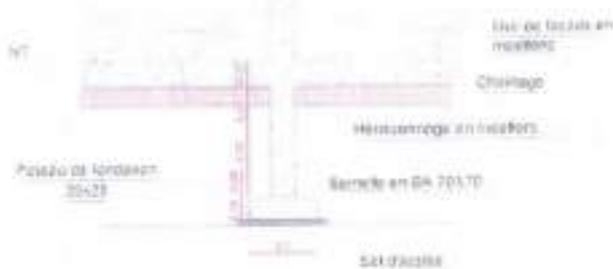
### 5.1.1. Type de fondations

Le système adopté dans l'exécution des fondations de ces bâtiments est présenté comme suit :

#### ↳ Bâtiment 1 :

- Le type de fondation adopté est double chaînage pour le mur périphérique de façade principale et latérale droite.
- Semelles isolées (70cm\*70cm) liaisonnées par des longrines pour les poteaux en béton armé.
- Un chaînage pour le mur périphérique de la façade arrière et de la façade latérale droite.

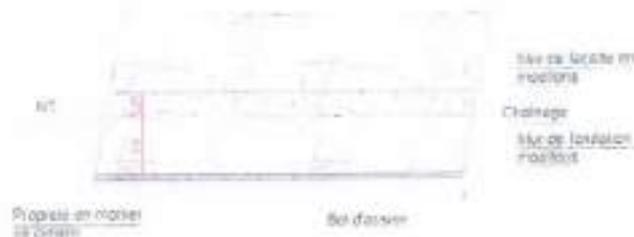
Détails fouille 1  
Bâtiment 1



Détails fouille 2  
Bâtiment 1



Détails fouille 3  
Bâtiment 1



Détails fouille 4  
Bâtiment 1

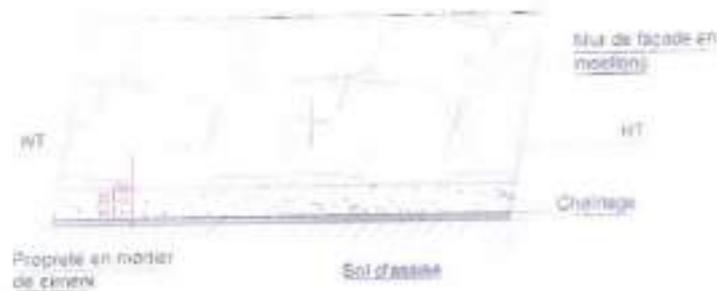




↳ Bâtiment 2 :

- Le type de fondation adopté est double chaînage pour le mur périphérique de façade principale et latérale droite

Détails fouille 5  
Bâtiment 2



5.2. LES ESSAIS DE LABORATOIRE

Nous avons procédé au prélèvement d'un échantillon du sol sous les fondations des bâtiments, Les prélèvements sélectionnés ont été soumis aux essais suivants :

- Evaluer ses caractéristiques physiques.
- Déterminer ses propriétés mécaniques.
- Evaluer son potentiel de déformation.

Ainsi, Le bilan suivant synthétise les résultats des essais du laboratoire détaillés dans les annexes :

- Un indice de compression de 0.163
- Une cohésion de 22Kpa et un angle de frottement de l'ordre de 26°.
- Une contrainte de gonflement de 0.261 Kg/cm<sup>2</sup>
- Une pression de pré-consolidation de 0.270 Kg/cm<sup>2</sup>

5.3. Essais de terrain

5.3.1. Estimation de la portance admissible du sol

L'estimation de la portance du sol s'est basée sur la méthode « c-φ ». Ainsi, La surcharge admissible est déduite à partir formule de Terzaghi est de 2.50 bar.



### 14.2.2 Vérification des semelles

La vérification a concerné les semelles au droit desquelles les sondages géotechniques ont été réalisés. Les résultats obtenus sont présentés comme suit :

Réf de la semelle sur plan	Contrainte ramenée au sol en bars	Contrainte limite du sol en bars
Semelle 1	0.22*	0.25
Semelle 2	0.19*	0.25

- Le calcul de la contrainte ramenée au sol est basé sur des charges présentés dans le chapitre 7.

## 6. DIAGNOSTIC DE L'ÉTAT DU BÉTON ET DES ARMATURES :

L'évaluation de la qualité du béton a été effectuée moyennant des essais croisés, auscultation dynamique/carottage mécanique.

### 6.1 AUSCULTATION DYNAMIQUE

#### Principe de l'essai

Le principe de cet essai est basé sur la mesure du temps de propagation de la première impulsion d'un train d'ondes, entre deux points déterminés du béton. En la longueur du parcours, on déduit la vitesse de propagation. Cette grandeur calculée est exploitée pour apprécier l'homogénéité du béton de l'élément ausculté.

L'essai est réalisé suivant la NM .1.124.

#### Résumé des essais

Nous avons réalisé l'essai d'auscultation dynamique sur quinze éléments structuraux (onze poteaux, quatre poutres). Le choix des aires d'essai a été fait selon l'accessibilité de telle manière à ce que l'échantillonnage soit représentatif.

Il convient de signaler que, comme le Bâtiment 2 est érigé en maçonnerie, nous étions limités sur deux aires d'essai au niveau des consoles accessibles.



### Résultats

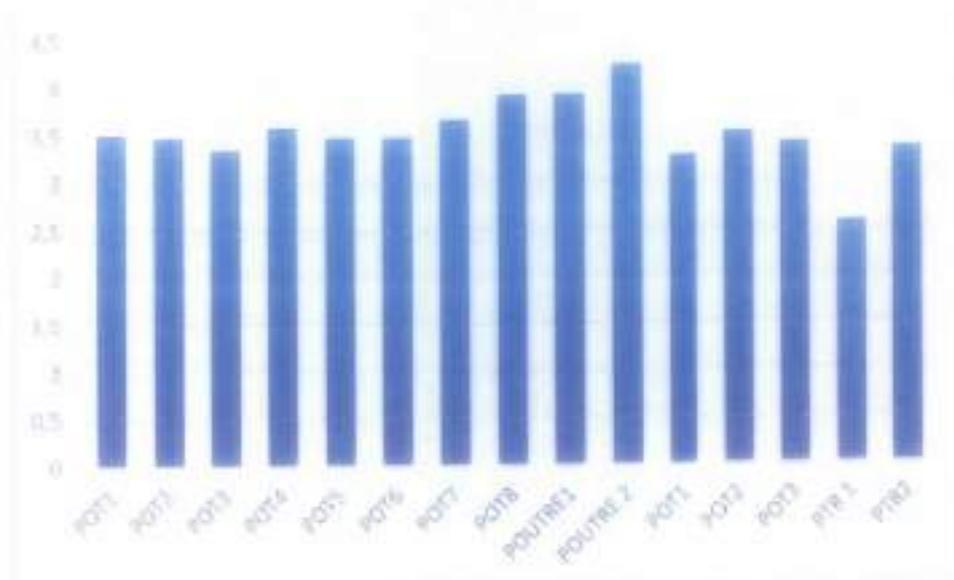
Après dépouillement des résultats, nous avons traité les mesures moyennant une application de traitement statistique, ceci nous a permis de :

- Calculer les paramètres statistiques descriptifs de chaque série de mesures.
- Eliminer les valeurs aberrantes éventuelles.
- Tester la compatibilité des mesures avec la loi normale.
- Déterminer les différentes zones d'homogénéité dans l'élément ausculté.

Les résultats détaillés de chaque aire d'essai sont consignés en annexe.

Bâtiment	Partie d'ouvrage	Réf. élément	Moyenne (Km/h)	Incertitude (%)	Moyenne globale (Km/h)
Bâtiment 1	RDC	POT1	3,52	5,02	3,51
		POT2	3,48	2,38	
		POT3	3,35	5,99	
		POT4	3,59	4,81	
		POT5	3,48	3,11	
		POT6	3,48	3,99	
		POT7	3,66	4,24	
		POT8	3,92	3,76	
		POUTRE 1	3,93	4,15	
		POUTRE 2	4,23	2,7	
	ETAGE	POT1	3,27	7,78	
		POT2	3,51	4,47	
		POT3	3,4	4,63	
		PTR 1	2,55	7,38	
		PTR2	3,33	1,66	

Le graphe suivant illustre les résultats obtenus :



La vitesse de propagation mesurée au niveau des consoles du bâtiment 2 sont respectivement 3,17km/h et 3,28km/h pour la console 1 et la console 2. La moyenne des vitesses est 3,22km/h,

❖ Commentaires :

- La moyenne globale des vitesses est respectivement 3,51 km/s pour le bâtiment 1.
- 53% de moyennes de vitesses sont inférieures à 3,6 km/s.
- L'incertitude maximale sur la moyenne étant de 7,78%, les échantillons de points pris en compte étaient largement représentatifs des éléments auscultés.
- Les poutres présentent un béton d'une homogénéité relativement meilleure que les poteaux.
- Le béton des poteaux 4,5 et 7 présentent l'homogénéité la plus mauvaise.

Compte tenu des résultats déduits des essais, nous notons une homogénéité relative des vitesses, qui peut témoigner des conditions de mise en œuvre homogène, avec des valeurs faibles par endroit, cette faiblesse est peut être dû à l'âge de l'édifice et des condition climatiques.nous pouvons jugé que le béton du Batiment 1 présente une homogénéité globalement moyenne.

## 5.2 CAROTTAGE

Cet essai consiste à prélever un nombre donné de carottes. L'essai est réalisé suivant la norme européenne NF EN 12504-1.



En effet, l'emplacement des zones de carottage est limité dans le bâtiment 1, puisque le bâtiment 2 est monté sur la maçonnerie.

La section des poteaux du 1<sup>er</sup> étage, ainsi que les poutres encastées dans les dalles nervurées, ne permettent pas de les carotter, nous avons prélevé donc quatre carottes, trois au niveau des poteaux RDC et la quatrième au niveau de la semelle. Les zones de prélèvement sont consignées en annexe.

Les carottes prélevées ont été soumises à un essai de compression au niveau du laboratoire conformément à la norme européenne NF EN 12390-3, en vue de déterminer leur résistance à la compression, le tableau ci-dessous récapitule les résultats obtenus :

Partie d'ouvrage	Référence du carotte	Résistance à la compression brute en Mpa	Diamètre en (mm)	Hauteur en (mm)	Résistance corrigée en (Mpa)
Poteau 1	5978	11.5	74.4	152.8	11.60
Poteau 2	5979	8.5	74.2	149.6	8.50*
Poteau 3	5980	10.5	74.2	148.5	10.50
Semelle	5981	25.5	74.2	151.9	25.80

\*Valeur aberrante

En moyenne, les résultats d'écrasement de carottes montrent une qualité du béton avec un minimum de 10,5 MPA et un maximum de 25,80 MPA.

### 6.3. Etat des armatures

Les armatures utilisées dans le bâtiment 1 sont de type : barres ronds lisses.

Nous présentons ci-dessous les résultats du relevé du ferrailage dans quelques éléments porteurs,

Réf. SAIGNEE	Désignation de l'élément	Type	DIMENSIONS cm	Ferrailage	Etat de conservation
S1	Poteau 1 (C-4)	Rectangulaire	15*20	6 T10 + Cad Ø5	Armatures saines
S2	Poteau 2 (A-5)	Circulaire	D25	8 T8 + Cad Ø5	Armatures saines
S3	Poutrelle	Dalle nervurée		2 T12	Armatures



	P (B-C)(4-5)	étage		+ Cad Ø6	saines
S4	Poutre étage A(7-8)	isostatique	20*40	2 T12 + Cad Ø6	Armatures saines
S5	Poteau RDC (C-2)	rectangulaire	25*25	8 T12 + Cad Ø8	Armatures saines
S6	Poutre RDC 11-(A-C)		20*40	2 T14 + Cad Ø6	Armatures saines
S7	Poutrelle (8-9)(C-D)	Dalle nervurée	20+5(h en cm)	1 T16 + Cad Ø6	Armatures saines
S8	Dalle sous-sol	Pleine		T10*T10 e15	Début de corrosion

Le repérage des éléments horizontaux objets du relevé de ferrailage, est spécifié en annexe.

## 7. VERIFICATION PAR CALCUL DE QUELQUES ELEMENTS STRUCTURAUX :

Dans cette phase, nous avons procédé à une vérification de la capacité portante des éléments structuraux objets du relevé du ferrailage.

### Hypothèse de calcul :

- ☑ Règlement de calcul : BAEL 91 mod.99
- ☑ Caractéristiques physiques et mécaniques des matériaux :

Béton :

Résistances :  $f_{c28}$  = Résistance des carottes, et par conséquent :  $f_{t28} = 0,6 + 0,06 f_{c28}$ .

Acier :

Aciers HA400, limite élastique  $f_e = 400\text{MPa}$ .

- ☑ Condition de fissuration : Fissuration peu préjudiciable.
- ☑ Combinaisons de calcul :

G : Charges permanentes ; Q : Charges d'exploitation

ELU :

Combinaisons fondamentales :  $1,35G+1,5Q$

ELS :

Combinaisons rares :  $G+Q$

### Inventaire des charges :



L'inventaire des charges, a été fait en se référant à :

- \* La norme NF P 06-004 pour les charges permanentes autre que le poids propre,
- \* La norme NF P 06-001 pour les charges d'exploitation.

Détail des charges prises en compte :

A titre de renseignements, nous donnons ci-après, les valeurs de charges permanentes et d'exploitations extraites respectivement des normes NF P 06-004 et NF P 06-001.

Nature du plancher	Poids surfacique ou volumique (kN/m <sup>2</sup> )/(kN/ m <sup>3</sup> )
<b><u>PERMANENTES</u></b>	
<b>BÉTONS</b>	
Béton non armé	22
Béton armé courant	25
Béton de granulats légers	7,5 à 15,5
<b>MAÇONNERIES (sans enduits)</b>	
Briques pleines	19
<b>ENDUITS</b>	
Plâtre	10
Mortier aux liants hydrauliques	18
<b>PLANCHER</b>	
Planchers nervurés à poutrelles préfabriquées ou nervures coulées en place, avec entrevous (corps creux) très légers (ex : polystyrène) ou sans entrevous	
- Montages avec table de compression 16 + 5	1,70-2,00
20 + 5	1,80-2,10
<b>REVETEMENTS DE PLANCHERS</b>	
A. Chape en mortier de ciment (par cm)	0,20
<b>D. Couvertures en tuiles</b>	
- tuiles mécaniques à emboîtement (litage compris)	0,35-0,45
- tuiles plates (litage compris)	0,55-0,75
- tuiles béton (supports compris)	0,45
<b><u>EXPLOITATION</u></b>	
- Hébergement collectif (dortoirs)	2,5
- Cuisines des collectivités, non compris gros matériel.	2,5



- Salles de lecture des bibliothèques	4,0
- Bâtiments à usage d'habitation	1,5
- Terrasse inaccessible	1,0

#### Poteau RDC :

- $a = 25\text{cm}$
- $b = 25\text{cm}$
- $h = 3.28\text{m}$
- Section réelle d'acier :  $9.05\text{cm}^2$
- $N_{\text{élu}} (\text{KN})_{\text{lim}} : 415.60 \text{ KN}$

Désignation	Valeur	Vérification
Elancement	45.45	Oui
Section théorique d'acier	5.02	Oui
$N_{\text{élu}} (\text{KN})$	290	Oui

#### Poteau étage :

- $a = 15\text{cm}$
- $b = 20\text{cm}$
- $h = 3.61\text{m}$
- Section réelle d'acier :  $4.71\text{cm}^2$
- $N_{\text{élu}} (\text{KN})_{\text{lim}} : 120.32 \text{ KN}$

Désignation	Valeur	Vérification
Elancement	45.45	Oui
Section théorique d'acier	6.20	Non
$N_{\text{élu}} (\text{KN})$	130.50	Non



## 8. CONCLUSION-RECOMMANDATIONS :

Le Centre Technique de Fès du Laboratoire Public d'Essais et d'Études (L.P.E.E) a réalisé, suite à la demande de la Fondation Hassan II pour la Promotion des Œuvres Sociales au Profit du Personnel du Secteur Public de la Santé la mission d'expertise de deux bâtiments appartenant au centre d'estivage à Imouzzer, et ce en vue de rendre compte de l'état actuel des ouvrages dans une optique d'un aménagement éventuel.

Les relevés effectués montrent que le bâtiment ne présente pas des désordres affectant les ossatures porteuses. Les anomalies enregistrées sont dans la plupart des cas, liées aux revêtements (enduits, peintures, tuiles...), ces anomalies se caractérisent par : écaillages, décollements, fissures surfaciques, traces d'humidité.

L'analyse de la stabilité dynamique montre que les conditions parasismiques des deux bâtiments telles que exigées par le RPS V2011 ne sont pas satisfaites, on note :

- Dimensions des poteaux insuffisantes
- La résistance à la compression inférieure à celle exigée par RPS, ceci est peut-être dû aux conditions de la conservation de l'édifice, toutefois ceci n'impacte pas la stabilité statique des ouvrages

Les investigations menées dans le cadre de cette mission, ont abouti aux résultats suivants :

Les principales dégradations et anomalies relevées sur place sont essentiellement :

- Absence de l'étanchéité de la terrasse qui impacte l'état de conservation des armatures ainsi que la résistance du béton
- Etancheification non conforme par endroits, des traces d'infiltration des eaux à travers les planchers nervurés au niveau des deux bâtiments.
- Altération par endroit des revêtements de peinture,
- Fissuration par endroits des enduits sous plafond,
- Décollement par endroits des enduits des cloisons et des murs de façade,
- Absence de trottoirs périphériques par endroit
- Pose non conforme des appareillages et du conducteur électrique



Les essais de diagnostic de la qualité du béton, à savoir l'essai d'auscultation dynamique et le carottage mécanique ont permis de déduire que :

- Le béton mis en place est d'une homogénéité globalement moyenne.
- L'essai de compression a permis de relever une résistance faible au niveau des poteaux, et une bonne résistance au niveau de la semelle.

Diagnostic de l'état de conservation des armatures :

- Le diagnostic a permis de noter une bonne conservation des armatures liée à l'absence de toute pathologie qui peut révéler un processus de corrosion des aciers en stade de développement. Les aciers enrobés présentent un bon état de conservation excepté, au niveau de la dalle pleine et de la nervure de la dalle RDC du bâtiment 1, où nous avons remarqué un début de corrosion,

Calcul effectués :

- La vérification des semelles au droit desquelles les sondages géotechniques ont été réalisés montre que la contrainte ramenée au sol reste inférieure à la contrainte limite du sol calculée.
- La capacité portante du poteau de rez de chaussé est vérifiée, cependant celle du poteau de l'étage est non vérifiée.

Compte tenu des résultats des investigations et afin d'assurer la durabilité et la stabilité des ouvrages vis-à-vis des charges statiques, et dans l'objectif de l'exploitation des bâtiments dans les meilleures conditions, nous recommandons la réalisation du programme des travaux ci-après :

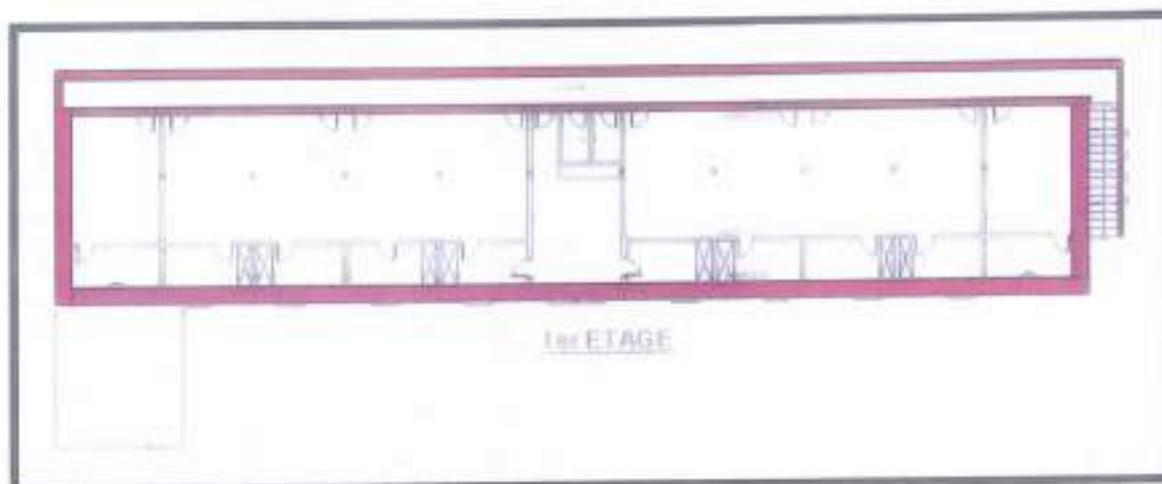
#### ↓ **Bâtiment 1 :**

- Prévoir un plan de chemisage des poteaux de l'étage (à déterminer par le BET),
- Procéder au traitement de la corrosion des armatures au niveau des zones présentant des signes révélateurs de corrosion,
- Reprendre les enduits muraux altérés,
- Assurer une étanchéification efficace de la terrasse suivant les règles de l'art.
- Reprendre les tuiles dégradées,



- Construire un dallage périphérique de l'ensemble du bâtiment,
- Renouvellement des revêtements de peinture au niveau des murs et des plafonds.

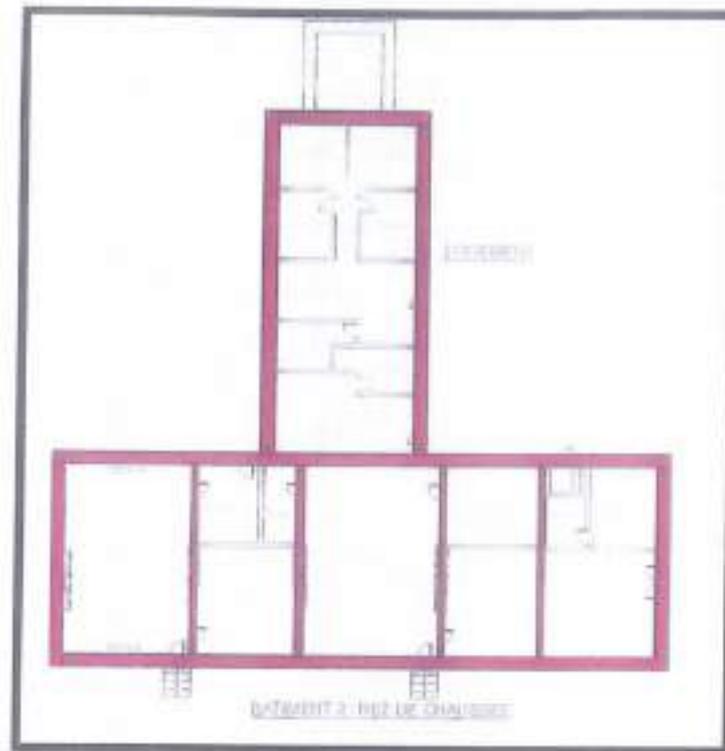
Au cours des travaux d'aménagement et de modification de la conception du bâtiment, nous recommandons la préservation des murs porteurs représentés en couleur rouge dans le croquis ci-dessous :



#### ✚ **Bâtiment 2 :**

- Reprendre les enduits muraux altérés,
- Assurer une étancheification efficace de la terrasse suivant les règles de l'art,
- Reprendre les tuiles dégradées,
- Construction d'un nouveau dallage périphérique de l'ensemble du bâtiment,
- Renouvellement des revêtements de peinture au niveau des murs et des plafonds.

Au cours des travaux d'aménagement et de modification de la conception du bâtiment, nous recommandons la préservation des murs porteurs représentés en couleur rouge dans le croquis ci-dessous :



L'intervention d'un bureau d'études doit être sollicitée afin de déterminer :

- ❖ Les travaux les mieux adaptés ainsi que le chiffrage de ces travaux.
- ❖ Le plan de démolition et de reprise en sous-oeuvre.
- ❖ Les plans de chemisage et de renforcement des éléments en béton armé.
- ❖ Les plans de dimensionnement de toute nouvelle partie d'ouvrage.

Si l'objectif recherché est la conformité du bâtiment vis-à-vis les exigences sismiques, les travaux de renforcement et de rigidification doivent tenir compte des dispositions constructives selon le Règlement de Construction Parasismique et faire l'objet d'un suivi rigoureux.

### ✦ **Bâtiment 3:**

Le bâtiment en question abritant le réfectoire du centre, hors service et dans un état de dégradations avancé et n'assure pas les conditions d'exploitation requises, pour cela nous recommandons la démolition et reconstruction intégrale de ce bâtiment conformément aux règles de l'art.

Le LPEE reste à votre disposition pour tout éventuel éclaircissement concernant le présent rapport ; établi avant la définition des travaux d'aménagement prévus. Ainsi, nous restons à votre disposition pour la réalisation de toute prestation complémentaire jugée nécessaire

.....FIN DE TEXTE.....



ANNEXE 1 : RESULTATS DES ESSAIS D'AUSCULTATION  
DYNAMIQUE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10.1.124

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0325	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE INMOUZZER	
Cient	FONDATION HASSAH II	
Type du béton	BETONNERIE	
Elément ausculté	POTEAU	
Référence diamètre	Poteau 1	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	
Nombre de mesures	11	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonné le	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Epaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	10	50	15	42,1	
2	10	70	15	39,6	
3	10	90	15	40,8	
4	10	100	15	39,5	
5	10	110	15	41,8	
6	10	120	15	38,5	
7	10	130	15	44,8	1,348
8	10	140	15	43,6	1,440
9	10	150	15	45,2	1,319
10	10	160	15	45,3	1,311
11	10	170	15	49,7	1,018

Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	1,018
Mesure maximale (km/s)	1,440
Étendue des mesures (km/s)	0,878
Moyenne à 0.01 près (km/s)	1,32
Ecart type (km/s)	0,263
Variance	0,069
Coefficient de variation %	7,5
incertitude sur moyenne en %	5,02

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	55	inf à 1 et 1
3	45	inf à 3 et 3,5
4	0	inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,388
Wn =	0,185
Wcrit(95%) =	0,576
Wcrit(90%) =	0,517
La valeur minimale est	non aberrante à 10%
La valeur maximale est	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,961
Wcrit(5%) =	0,85
Wcrit(1%) =	0,792
Normalité de la série	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10.7.124

N° Dossier	2019-220-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE MOUZZER	
Cliant	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BETOWERS	
Élément ausculté	POTEAU	
Référence élément	Potreau 2	
État de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSVERSALES	
Nombre de mesures	13	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Elabonné le :	

Nr	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	10	70	15	45,6	3,289
2	10	80	15	44	3,409
3	10	90	15	43,8	3,456
4	10	100	15	42,7	3,577
5	10	110	15	44,8	3,381
6	10	120	15	42,4	3,577
7	10	130	15	43,6	3,440
8	10	140	15	42,1	3,585
9	10	150	15	45,4	3,304
10	10	160	15	44,2	3,394
11	10	170	15	40	3,750
12	10	180	15	43,8	3,440
13	10	190	15	41	3,659

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	3,289
Mesure maximale (km/s)	3,750
Étendue des mesures (km/s)	0,461
Moyenne ± 0.01 près (km/s)	3,48
Ecart type (km/s)	0,137
Variance	0,019
Coefficient de variation %	3,9
Incertitude sur moyenne en %	2,35

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	46	Entre 3 et 4
3	54	Entre 3 et 3.5
4	0	Inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 +	0,200
W1 -	0,367
Wcrit(95%) +	0,521
Wcrit(90%) +	0,467
La valeur minimale est	non aberrante à 10%
La valeur maximale est	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,968
Wcrit(5%) =	0,856
Wcrit(1%) =	0,814
Normalité de la série :	ACCEPTÉE





## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10 1 124

N° Dossier	2018-230-05139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOUZZER	
Client	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BETONNERE	
Élément ausculté	POREAU	
Référence élément	Poteau 4	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	
Nombre de mesures	13	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonné le :	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	10	60	15	43,3	1,17
2	10	70	15	43,2	1,172
3	10	80	15	43,5	1,168
4	10	90	15	36,8	
5	10	100	15	36,2	
6	10	110	15	43,3	1,180
7	10	120	15	41,6	1,120
8	10	130	15	40,4	1,11
9	10	140	15	41,2	1,121
10	10	150	15	46,3	1,140
11	10	160	15	45	1,133
12	10	170	15	40	1,190
13	10	180	15	47	1,181

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	1,101
Mesure maximale (km/s)	1,181
Étendue des mesures (km/s)	0,080
Moyenne à 0,01 près (km/s)	1,129
Ecart type (km/s)	0,0286
Variance	0,00082
Coefficient de variation %	2,54
incertitude sur moyenne en %	2,48

Zone	% de points	Intervalle
1	15	
2	38	Entre 2 et 3
3	46	Entre 3 et 4
4	0	Inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE D'AGH</b>	
W1 =	0,160
Wn =	0,435
Wcrit(95%) =	0,523
Wcrit(90%) =	0,467
La valeur minimale est	non aberrante à 10%
La valeur maximale est	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,941
Wcrit(5%) =	0,856
Wcrit(1%) =	0,810
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai - NM 10-1-124

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0925	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOLATZER	
Client	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BETONNIER	
Elément ausculté	POTEAU	
Référence élément	Poteau 5	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	
Nombre de mesures	12	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonné le :	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Epaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	10	55	15	43,2	3,472
2	10	65	15	44,2	3,394
3	10	75	15	44,5	3,371
4	10	85	15	42	3,5
5	10	95	15	40,3	3,722
6	10	105	15	48	3,125
7	10	115	15	45,6	3,289
8	10	125	15	44,2	3,394
9	10	135	15	41,7	3,617
10	10	145	15	42,3	3,56
11	10	155	15	40,8	3,678
12	10	165	15	43,2	3,5

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	3,125
Mesure maximale (km/s)	3,722
Etendue des mesures (km/s)	0,597
Moyenne à 0.01 près (km/s)	3,48
Ecart type (km/s)	0,170
Variance	0,029
Coefficient de variation %	4,9
incertitude sur moyenne en %	3,11

Zone	% de points	intervalle
1	0	
2	50	entre 2 et 3
3	50	entre 3 et 4
4	0	inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,446
Wn =	0,289
Wcrit(5%) =	0,546
Wcrit(90%) =	0,49
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,964
Wcrit(5%) =	0,859
Wcrit(1%) =	0,805
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai - NM 10.7.12f

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE MOUZZER	
Client	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BETONIERE	
Elément ausculté	FOITAU	
Référence élément	Poteau 6	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	
Nombre de mesures	11	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonné le :	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Epaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	10	45	15	39,2	3,827
2	10	55	15	41	3,659
3	10	65	15	46,5	3,226
4	10	75	15	43,3	3,464
5	10	95	15	47	3,191
6	10	115	15	41	3,659
7	10	125	15	45	3,333
8	10	135	15	45,8	3,275
9	10	145	15	44,2	3,394
10	10	155	15	43,4	3,456
11	10	165	15	46,8	3,205

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	3,205
Mesure maximale (km/s)	3,827
Étendue des mesures (km/s)	0,621
Moyenne à 0.01 près (km/s)	3,48
Ecart type (km/s)	0,207
Variance	0,043
Coefficient de variation %	5,9
incertitude sur moyenne en %	3,99

Zône	% de points	Intervalle
1	0	
2	45	entre 3 et 4
3	55	entre 3 et 3,5
4	0	inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,154
Wn =	0,280
Wcrit(15%) =	0,576
Wcrit(90%) =	0,517
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,939
Wcrit(5%) =	0,85
Wcrit(1%) =	0,792
Normalité de la zone :	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10.1 (24)

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOUZZER	
Cient	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BETONNIER	▼
Élément ausculté	POTEAU	▼
Référence élément	Poteau 7	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	▼
Nombre de mesures	10	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Étalonné le :	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	11,3	80	22,61	64,2	3,267
2	11,3	90	22,61	64	3,267
3	11,3	100	22,61	59,5	3,800
4	11,3	110	22,61	61,8	3,655
5	11,3	120	22,61	69,2	3,267
6	11,3	130	22,61	61,3	3,687
7	11,3	140	22,61	65	3,478
8	11,3	150	22,61	57,1	4,000
9	11,3	160	22,61	59,4	3,800
10	11,3	170	22,61	57,6	4,000

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	3,267
Mesure maximale (km/s)	3,960
Étendue des mesures (km/s)	0,692
Moyenne à 0,01 près (km/s)	3,66
Écart type (km/s)	0,217
Variance	0,047
Coefficient de variation %	5,9
Incertitude sur moyenne en %	4,24

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	80	Entre 3 et 4
3	20	Entre 3 et 3,5
4	0	Inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,321
Wn =	0,071
Wcrit(5%) =	0,477
Wcrit(10%) =	0,405
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,963
Wcrit(5%) =	0,842
Wcrit(1%) =	0,781
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10 7 124

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOUJZER	
Client	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BETONPREMIER	▼
Elément ausculté	POTEAU	▼
Référence élément	Poteau B	
Etat de surface	moyenné	
Type de mesure	TRANSPARENCE	▼
Nombre de mesures	10	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonné le :	

Nr	Situation horizontale	Situation verticale	Epaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	11,6	80	23,24	56,4	
2	11,6	90	23,24	57	
3	11,6	100	23,24	57,4	
4	11,6	110	23,24	65,8	100
5	11,6	120	23,24	51	50
6	11,6	130	23,24	61,4	100
7	11,6	140	23,24	56,4	
8	11,6	150	23,24	80	100
9	11,6	160	23,24	56,8	
10	11,6	170	23,24	61,8	100

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	3,532
Mesure maximale (km/s)	4,121
Eendue des mesures (km/s)	0,589
Moyenne à 0.01 près (km/s)	3,92
Ecart type (km/s)	0,206
Variance	0,042
Coefficient de variation %	5,3
Incertitude sur moyenne en %	3,76

Zone	% de points	Intervalle
1	50	
2	50	entre 1 et 3
3	0	entre 3 et 5
4	0	inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE RIXON</b>	
W1 -	0,287
Wn -	0,000
Wcrit(15%) -	0,477
Wcrit(90%) -	0,400
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) -	0,884
Wcrit(5%) -	0,842
Wcrit(1%) -	0,782
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



# CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10 1 (24)

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTINAGE IMOUZZER	
Cliant	FONDATION HASSAN I	
Type de béton	BETONNET	
Élément ausculté	POLYRE	
Référence élément	Poutre 1	
État de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	
Nombre de mesures	8	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonné le :	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	80	7	16,55	39,8	
2	90	7	16,55	42,6	
3	100	7	16,55	43,8	
4	110	7	16,55	40	
5	120	7	16,55	40	
6	130	7	16,55	42	
7	150	7	16,55	44,6	
8	160	7	16,55	44,8	

Mesure minimale (km/s)	3,694
Mesure maximale (km/s)	4,158
Étendue des mesures (km/s)	0,464
Moyenne à 0,01 près (km/s)	3,93
Écart type (km/s)	0,195
Variance	0,038
Coefficient de variation %	5,0
incertitude sur moyenne en %	4,15

Zone	% de points	Intervalle
1	38	
2	63	
3	0	Entre 3 et 3,5
4	0	Inf à 3

## Traitement

TEST DE DDMQ	
W1 =	0,037
Wn =	0,046
Wcrit(95%) =	0,554
Wcrit(90%) =	0,679
La valeur minimale est	non aberrante à 10%
La valeur maximale est	non aberrante à 10%
TEST DE SHAPIRO-WILK	
W(calculé) =	0,869
Wcrit(5%) =	0,818
Wcrit(1%) =	0,745
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NF 10.1.124

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0325	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOUZZER	
Client	FONDATION HASSAN I	
Type de béton	BETONNIERE	
Elément ausculté	POUTRE	
Référence élément	Poutre 2	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	
Nombre de mesures	9	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonni le	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Epaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	80	15	16,55	39,5	
2	100	15	16,55	38,3	
3	110	15	16,55	39,5	
4	120	15	16,55	41	
5	130	15	16,55	37	
6	150	15	16,55	41,7	
7	160	15	16,55	39,2	
8	170	15	16,55	39,2	
9	180	15	16,55	37,8	

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	4,017
Mesure maximale (km/s)	4,473
Etendue des mesures (km/s)	0,456
Moyenne à 0.01 près (km/s)	4,23
Ecart type (km/s)	0,148
Variance	0,022
Coefficient de variation %	3,5
incertitude sur moyenne en %	2,70

Zone	% de points	Intervalle
1	100	
2	0	Sup à 3 et Inf 1
3	0	Entre 3 et 1 1
4	0	Inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,054
Wn =	0,217
Wcrit(5%) =	0,512
Wcrit(90%) =	0,441
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
Wcalculé =	0,955
Wcrit(5%) =	0,829
Wcrit(1%) =	0,764
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



# CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NW 10.1.124

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOUJZER	
Client	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BETONNAGE	
Élément ausculté	POTEAU	▼
Référence élément	Poteau 1	▼
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSMISSION	
Nombre de mesures	10	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Établi le :	

Nr	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	12	80	25	74	1,179
2	12	90	25	95,7	<b>2,612</b>
3	12	100	25	72,4	1,453
4	12	110	25	80	1,125
5	12	120	25	75,4	1,816
6	12	130	25	67	
7	12	140	25	72,7	
8	12	150	25	71,4	
9	12	160	25	92	<b>2,717</b>
10	12	170	25	74,7	1,347

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	2,612
Mesure maximale (km/s)	3,731
Étendue des mesures (km/s)	1,119
Moyenne à 0.01 près (km/s)	3,27
Écart type (km/s)	0,355
Variance	0,126
Coefficient de variation %	10,9
incertitude sur moyenne en %	7,78

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	30	entre 2 et 21
3	50	entre 3 et 33
4	20	Inf à 3

## Traitement

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,117
Wn =	0,217
Wcrit(95%) =	0,477
Wcrit(50%) =	0,400
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,883
Wcrit(5%) =	0,843
Wcrit(1%) =	0,781
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10 1 124

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE (MOUZIER)	
Cliant	FONDATION HASSAN I	
Type de béton	BETONNIERE	
Elément ausculté	POTEAU	
Référence élément	Poteau 2	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	
Nombre de mesures	13	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonné le :	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Epaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	5	170	25	70,8	-
2	5	160	25	74,6	3,351
3	6	150	25	66,8	3,1
4	6	140	25	70,2	3,1
5	8	130	25	75,5	3,307
6	6	120	25	73,7	3,197
7	6	110	25	66,4	3,159
8	6	100	25	70,5	3,1
9	5	90	25	84,4	2,962
10	6	80	25	66,1	3,167
11	6	70	25	78,2	3,197
12	6	60	25	66	3,188
13	6	50	25	65,5	3,1

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	2,962
Mesure maximale (km/s)	3,788
Etendue des mesures (km/s)	0,826
Moyenne à 0.01 près (km/s)	3,51
Ecart type (km/s)	0,260
Variance	0,068
Coefficient de variation %	7,4
Incertitude sur moyenne en %	4,47

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	62	Entre 2.5 et 3
3	31	Entre 3 et 3.5
4	7	Inf à 2

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,420
Wn =	0,039
Wcrit(95%) =	0,523
Wcrit(90%) =	0,467
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,903
Wcrit(5%) =	0,856
Wcrit(1%) =	0,814
Normalité de la série :	ACCEPTEE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : *NM 10.1.124*

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0316	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE MOUZZER	
Cient	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BECHAMEL	▼
Élément ausculté	POTEAU	▼
Référence élément	Poteau 3	
État de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	▼
Nombre de mesures	12	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Ecalonné le :	

Nx	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	6	165	25	69,8	3,401
2	6	155	25	69,7	3,402
3	6	145	25	69,7	3,402
4	6	135	25	70,3	3,385
5	6	125	25	73,5	3,401
6	6	115	25	84,4	<b>2,962</b>
7	6	105	25	75,8	3,298
8	6	95	25	68,4	3,377
9	6	85	25	69,6	3,397
10	6	75	25	72,4	3,453
11	6	65	25	83,6	<b>2,990</b>
12	6	55	25	79,5	3,145

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	2,962
Mesure maximale (km/s)	3,655
Étendue des mesures (km/s)	0,693
Moyenne à 0.01 près (km/s)	3,40
Ecart type (km/s)	0,248
Variance	0,062
Coefficient de variation %	7,3
incertitude sur moyenne en %	4,63

Zone	% de points	intervalle
1	0	
2	50	entre 2.5 et 3
3	33	entre 3 et 3.5
4	17	inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,281
Wn =	0,095
Wcrit(95%) =	0,546
Wcrit(90%) =	0,49
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,846
Wcrit(5%) =	0,859
Wcrit(1%) =	0,805
Normalité de la série	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10.1.124

N° Dossier	2018-220-05139-2018-CB 25	
Chantier	CENTRE DESTIMAGE IMOUZIER	
Client	FONDATION HASSAN II	
Type de béton	BETONNIERE	▼
Elément ausculté	FORÉAU	▼
Référence élément	Ptr 1	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSMISSION	▼
Nombre de mesures	9	
Appareil ausculteur	AU 2000	
	Etalonné le :	
Opérateur		

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Epaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	80	6	20	84,6	<b>2,364</b>
2	88	6	20	84,8	<b>2,358</b>
3	96	6	20	70,4	<b>2,841</b>
4	104	6	20	72,1	<b>2,774</b>
5	112	6	20	75,4	<b>2,653</b>
6	120	6	20	82,8	<b>2,415</b>
7	128	6	20	69	<b>2,899</b>
8	136	6	20	97,3	<b>2,291</b>
9	144	6	20	86,4	<b>2,315</b>

**Traitement**

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	2,291
Mesure maximale (km/s)	2,899
Etendue des mesures (km/s)	0,608
Moyenne à 0.01 près (km/s)	2,55
Ecart type (km/s)	0,245
Variance	0,060
Coefficient de variation %	9,6
incertitude sur moyenne en %	7,38

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	0	Sup à 3 et 4
3	0	Entre 3 et 4
4	100	Inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE UNOW</b>	
W1 =	0,043
Wn =	0,099
Wcrit(95%) =	0,512
Wcrit(90%) =	0,441
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,850
Wcrit(5%) =	0,829
Wcrit(1%) =	0,754
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : *NM 10.1.124*

N° Dossier	2018-230-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOUZZER	
Client	FONDATION HASSAN II	
Type du béton	BETONNIER	▼
Élément ausculté	POTEAU	▼
Référence élément	Pir 2	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	▼
Nombre de mesures	12	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Etalonné le :	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	90	6	20	52	3,175
2	98	6	20	60,4	3,311
3	106	8	20	58,1	3,442
4	114	6	20	57,7	3,466
5	122	6	20	60,2	3,321
6	130	6	20	60,3	3,317
7	138	6	20	61,3	3,263
8	146	6	20	62,6	3,195
9	154	6	20	59,6	3,356
10	162	6	20	59,1	3,384
11	170	6	20	59,8	3,344
12	178	6	20	59,7	3,350

### Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	3,175
Mesure maximale (km/s)	3,466
Étendue des mesures (km/s)	0,292
Moyenne à 0.01 près (km/s)	3,33
Ecart type (km/s)	0,087
Variance	0,008
Coefficient de variation %	2,6
incertitude sur moyenne en %	1,55

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 +	0,329
W1 -	0,303
Wcrit(95%) =	0,545
Wcrit(50%) =	0,40
La valeur minimale est :	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,955
Wcrit(5%) =	0,859
Wcrit(1%) =	0,805
Normalité de la série :	ACCEPTÉE

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	0	Sup à 3 et 7
3	100	Entre 3 et 7
4	0	Inf à 3



LPEE/CTR  
FES

## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10.1.124

N° Dossier	2018-210-06139-2018-0326	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOUZIER	
Cliant	FONDATION HASSAN I	
Type de béton	BETONNIER	▼
Élément ausculté	POURTE	▼
Référence élément	Console 1	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENT	▼
Nombre de mesures	10	
Appareil ausculteur	ALI 2000	
Opérateur	Etalonné le :	

Nx	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	25	8	18	50,6	
2	33	8	18	47,9	
3	41	8	18	50	
4	49	8	18	54,6	1,297
5	57	8	18	52,2	1,448
6	65	8	18	60,4	2,980
7	73	8	18	65,8	2,579
8	81	8	18	65	2,769
9	89	8	18	64,4	2,795
10	97	8	18	61,7	2,871

Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	2,579
Mesure maximale (km/s)	3,758
Étendue des mesures (km/s)	1,179
Moyenne à 0,01 près (km/s)	3,17
Écart type (km/s)	0,415
Variance	0,172
Coefficient de variation %	13,1
incertitude sur moyenne en %	0,38

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	30	inf à 2,5
3	20	Entre 2 et 3,5
4	50	inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE D'ESON</b>	
W1 =	0,186
Wn =	0,160
Wcrit(95%) =	0,477
Wcrit(90%) =	0,409
La valeur minimale est	non aberrante à 10%
La valeur maximale est :	non aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,924
Wcrit(5%) =	0,842
Wcrit(1%) =	0,781
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



## CONTROLE DU BETON PAR AUSCULTATION DYNAMIQUE

Norme d'essai : NM 10.1.124

N° Dossier	2018-220-06139-2018-0129	
Chantier	CENTRE DESTIVAGE IMOUZZER	
Client	FONDATION HASSAN I	
Type du béton	RETOMERE	▼
Élément ausculté	POURTE	▼
Référence élément	Console 2	
Etat de surface	moyenne	
Type de mesure	TRANSPARENCE	▼
Nombre de mesures	11	
Appareil ausculteur	AU 2000	
Opérateur	Étalonné le :	

N°	Situation horizontale	Situation verticale	Épaisseur (cm)	Temps (µs)	Vitesse (km/s)
1	10	6	17,5	12,8	1,314
2	38	6	17,5	12,6	1,327
3	26	6	17,5	55,9	1,131
4	34	6	17,5	12,8	1,314
5	42	6	17,5	48,0	1,171
6	50	6	17,5	54,1	1,235
7	58	6	17,5	52,1	1,319
8	66	6	17,5	58,7	1,199
9	74	6	17,5	58,7	<b>2,981</b>
10	82	6	17,5	53	1,302
11	90	6	17,5	53,2	1,289

Traitement

STATISTIQUES DESCRIPTIVES	
Mesure minimale (km/s)	1,981
Mesure maximale (km/s)	3,579
Étendue des mesures (km/s)	0,597
Moyenne à 0.01 près (km/s)	3,28
Écart type (km/s)	0,149
Variance	0,022
Coefficient de variation %	4,5
Incertitude sur moyenne en %	3,05

Zone	% de points	Intervalle
1	0	
2	9	entre 1,5 et 2
3	82	entre 3 et 3,5
4	9	inf à 3

TESTS STATISTIQUES	
<b>TEST DE DIXON</b>	
W1 =	0,577
Wn =	0,562
Wcrit(5%) =	0,576
Wcrit(10%) =	0,517
La valeur minimale est :	aberrante à 5%
La valeur maximale est :	aberrante à 10%
<b>TEST DE SHAPIRO-WILK</b>	
W(calculé) =	0,928
Wcrit(5%) =	0,85
Wcrit(1%) =	0,792
Normalité de la série :	ACCEPTÉE



## ANNEXE 2 : RAPPORT D'ESSAI



### CENTRE TECHNIQUE REGIONAL DE FES-MEKNES CENTRE DE FES

Quartier de la Pépinière - Dokkarat - B.P. 2407  
FES

Tel : 05 35 62 30 35 / 05 35 65 41 98 / 05 35 65 41 99

Fax : 05 35 65 40 61 - 06 60 00 73 45

**RAPPORT D'ESSAIS N° : 2018.223-2/32**

Dossier	: 2018-220-06638-2018-0351	Chantier	: Expertise de centre d'estivage de la fondation Hassan II à Imouzzer.
Cliant	: Fosse Hassan II	Objet	: Etude géotechnique des fondations
Date d'émission	: 03/12/2018	Nature échantillon	: Argile rougeâtre à q.q. roche travertin / tuf calcaire

### ESSAIS REALISES

- \* Détermination de la teneur en eau pondérale des sols méthode par étuvage MOP (NM13.1.010) - (1998)
- \* Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire (NM13.1.119) - (2009)
- \* Détermination des limites d'Atterberg (NM13.1.007) - (1998)
- \* Analyse granulométrique : méthode par tamisage à sec après lavage (NM13.1.008) - (1998)
- \* Essai de cisaillement rectiligne à la boîte-cisaillement direct (NM13.1.021) - (1999)
- \* Essai de compressibilité à l'odmètre (NM 13.1.003) - (1997)
- \* Essai de compression uniaxiale sur roche (NF P 94-420) - (2000)

(\*) Ces essais sont couverts par le champ d'accréditation.

### NATURE DES COMMENTAIRES

L'attention est attirée sur le fait que les résultats mentionnés par le présent rapport d'essais ont été obtenus avec le(s) échantillon(s) défini ci-dessous, ou l'essai en place, mais que la portée et les conclusions à tirer de ces résultats.

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/>            | * Sont indiquées par le présent rapport d'essais en application du texte de référence fixé par le donneur d'ordre. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | * Font l'objet d'un document séparé, joint, référencé.   |
| <input type="checkbox"/>            | * N'ont pas été demandées par le donneur d'ordre.  |

### I. DEMANDE D'ESSAIS :

\* Référence commande : BC n°03/2018

\* Date de Commande : 23/10/2018

### II. IDENTIFICATION DU MATERIAUX TESTES

\* N° Feuille de réception : 4578

\* Lieu de prélèvement : P1 (0.0/2.0).

\* Prélèvement effectué par :  L.P.E.E  CLIENT  AUTRE (Préciser)

\* Livraison effectuée par : Bourfiba

\* Date de prélèvement : 01/11/2018

\* Date de réception : 01/11/2018

\* Observations sur l'état du matériau à la réception : RAS

\* Délai de conservation des échantillons : 15 jours après la date d'envoi du rapport au client.

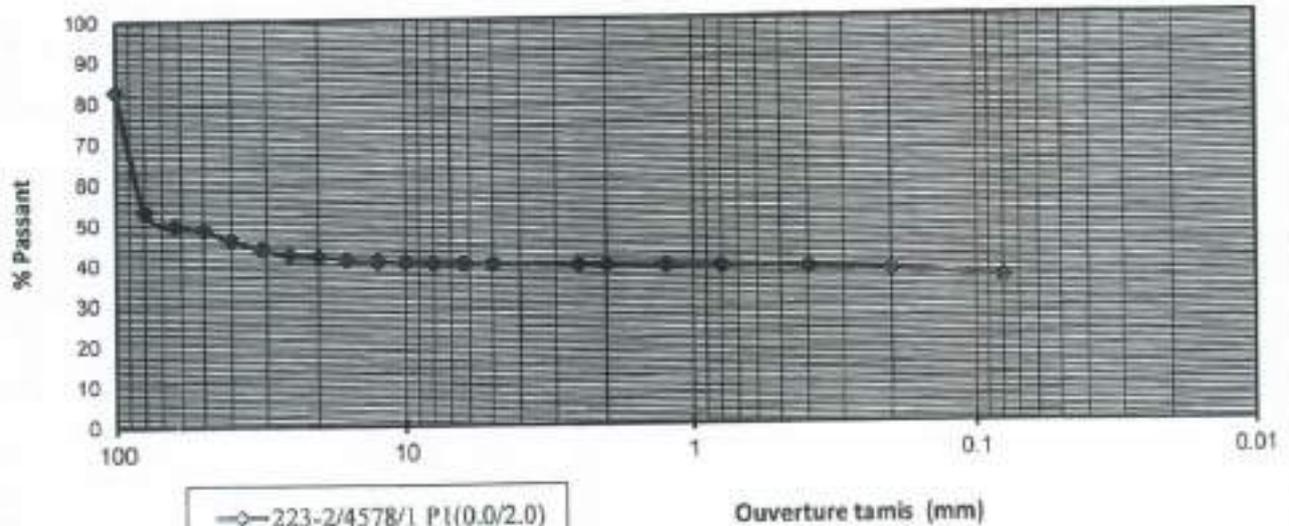
III. LIEU DE L'ESSAI (dans le cas d'essais in situ ou effectué par une autre unité) : RAS



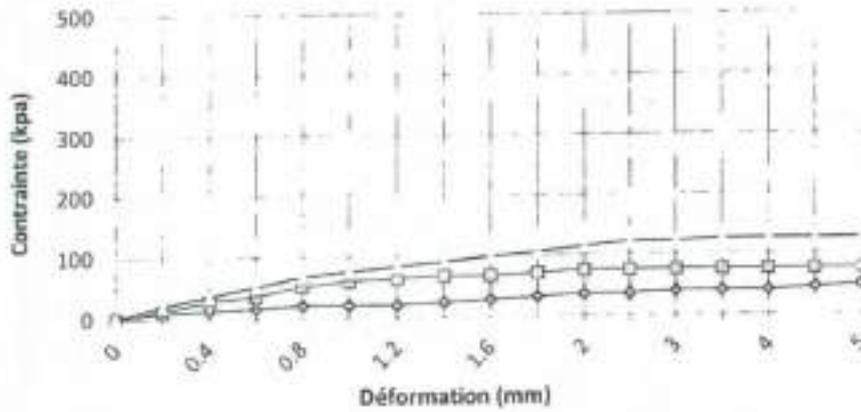
AVERTISSEMENT : La reproduction de ce procès-verbal d'essais n'est autorisée que sous sa forme de Facsimilé photographique intégral. Il comporte 04 pages. Les résultats de ce rapport ne s'appliquent qu'aux objets soumis à essais.

**RESULTATS D'ESSAIS**

Référence échantillon	Identification							Essais mécaniques		Compressibilité (NM 13.01.003)				Résistance à la compression uniaxiale sur roches (NF P 94-420)	
	$\gamma_h$ kg/m <sup>3</sup> (NM 13.01.119)	W (%) MOP (NM 13.01.010)	Limites d'Atterberg (NM 13.01.007)		Granulométrie (NM 13.01.008)					Cc	Cg	$\sigma_c$ kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_g$ kg/cm <sup>2</sup>	Masse volumique kg/m <sup>3</sup>	Résistance à la compression $\sigma_c$ (Mpa)
			WL (%)	IP	D <sub>max</sub> (mm)	% > 2mm (%)	% < 80 $\mu$ (%)								
								Cisaillement lent (NM 13.01.021)							
223-2/4578/1 P1 (0.0/2.0)	1700	22.4	61.9	36	100	61	35.5	22	26	0.163	0.03	0.27	0.261	-	-
<b>223-2/4578/2</b>															
Ep n°1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2740	33.7
Ep n°2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2630	59.9
Ep n°3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2380	12.8

**Courbes granulométriques**

Réf. Échantil : 223-2/4578/1 P1 (0.0/2.0)

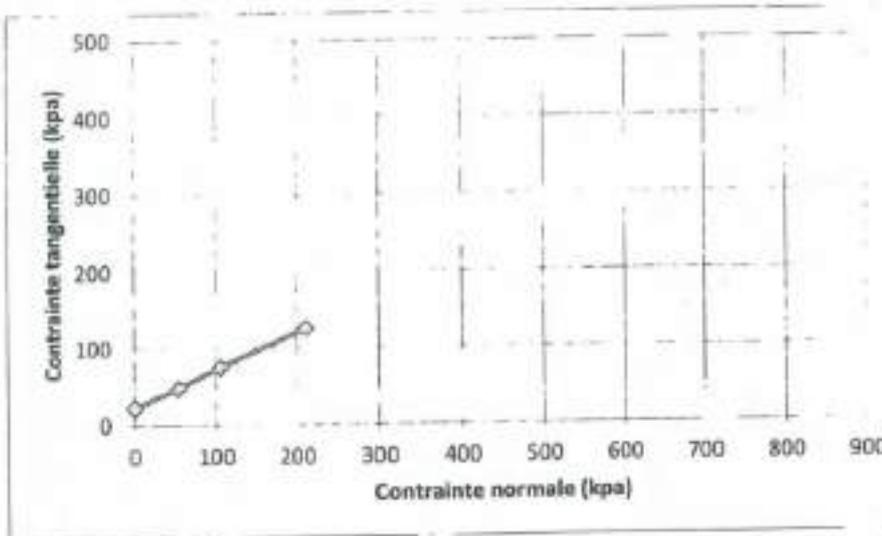


Eprou.	$\phi$	$\sigma$	$A$	
$n(kpa)$	53.9	105.4	211.5	
initial	w	22.4	22.7	23.2
	yd	1.45	1.46	1.46
	S	70	72	74
final	w	29.8	30.1	32.4
	yd	1.43	1.47	1.47
	S	90	97	100

W : Teneur en eau (%)

$\gamma_d$  : Masse volumique sèche ( $g/cm^3$ )

S : Degré de saturation (%)



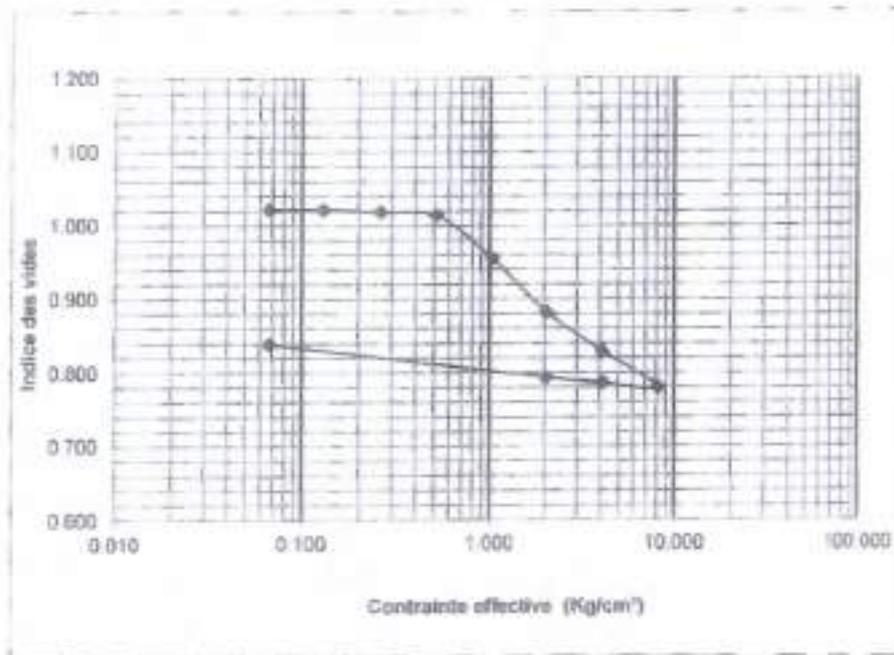
Caractéristiques mécaniques:

$C' = 22$  (kpa)

$\phi' = 26$  (°)

**COMPRESSIBILITE A L'OEDOMETRE : COURBE OEDOMETRIQUE  
NM 13-1-003**

Réf. échanti. 223-2/4578/1 - P1 (0,0/2,0m)



Contrainte (Kg/cm <sup>2</sup> )	Indice des vides
0.067	1.022
0.130	1.022
0.261	1.019
0.517	1.014
1.029	0.955
2.055	0.882
4.109	0.829
8.203	0.780
4.109	0.786
2.055	0.793
0.067	0.839

	Valeurs	Unités
Indice de compression C <sub>c</sub>	0.163	
Contrainte de préconsolidation $\sigma_c$	0.270	Kg/cm <sup>2</sup>
Indice de gonflement C <sub>g</sub>	0.030	
Contrainte de gonflement $\sigma_g$	0.261	Kg/cm <sup>2</sup>

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE D'ESSAIS

S, BELOUA



CHARGE DOSSIER

METTAYEB



**ANNEXE 3 : PLAN DES STRUCTURES ET  
D'ARCHITECTURE EXISTANTE**

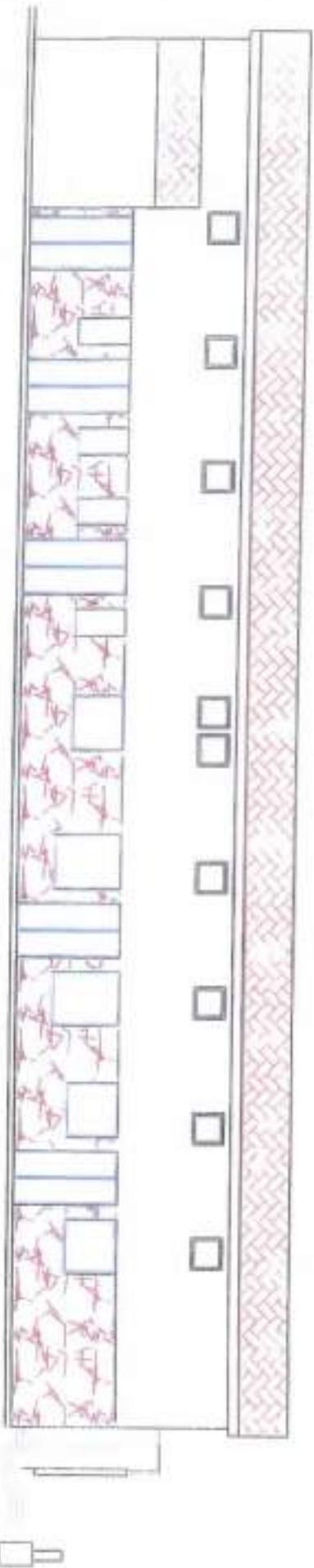
ROYAUME DU MAROC  
FONDATION HASSAN II POUR LA PROMOTION DES  
ŒUVRES SOCIALES DU PERSONNEL DU SECTEUR  
PUBLIC DE LA SANTE.

LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS ET D'ETUDES  
CENTRE TECHNIQUE REGIONAL DE FES MEKNES SITE DE FES  
ADRESSE : Quartier de la Pépinière - Dokkarat - B.P2407 - FES  
☎ : 0535.65.41.96/98/99 Fax : 0535.65.49.61

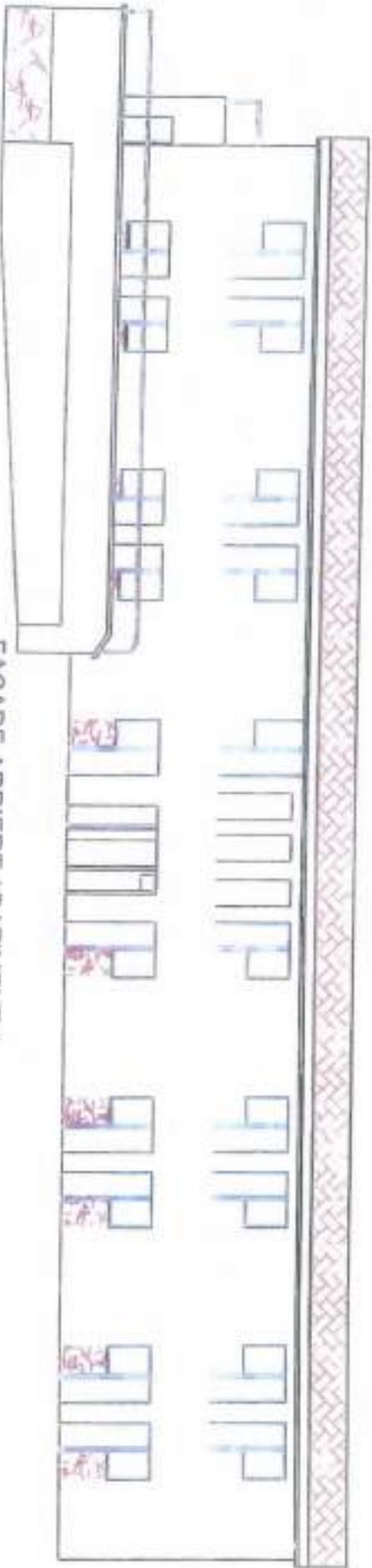
CENTRE D'ESTIVAGE DE LA FONDATION HASSAN II A  
IMMOUZZER  
PLANS DE COFFRAGE  
PLANS DE FACADE  
PLANS DE D'ARCHITECTURE

<u>MAITRE D'OUVRAGE:</u>	FONDATION HASSAN II POUR LA PROMOTION DES ŒUVRES SOCIALES DU PERSONNEL DU SECTEUR PUBLIC DE LA SANTE.
<u>DATE:</u>	12 - 12 -2018
<u>ECHELLE:</u>	
<u>PLANCHE:</u>	

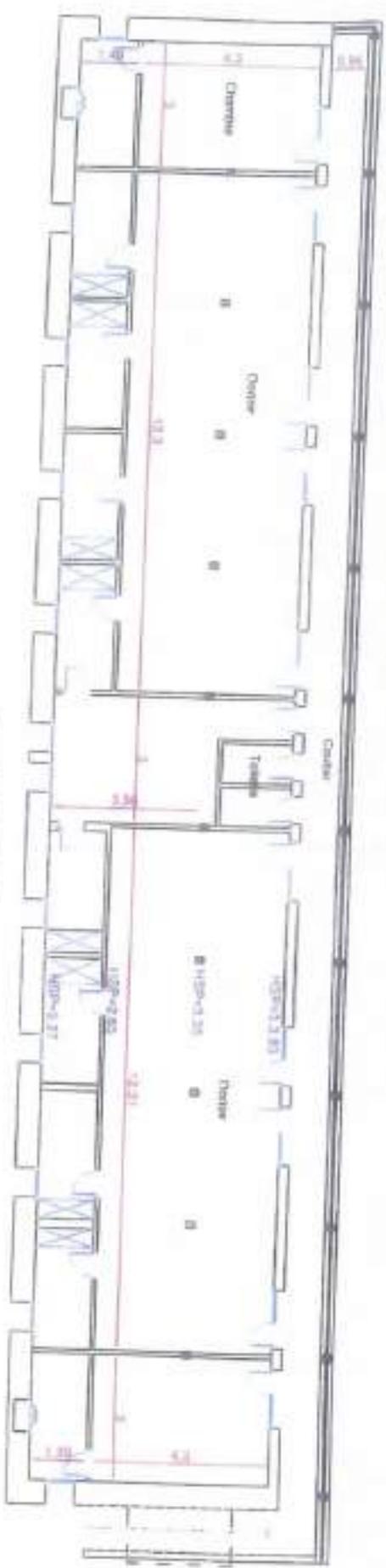
<i>Etabli par :</i>	<i>Validé par :</i>
<i>A.ZOUHEIR</i>	<i>M.ETTAYEB</i>



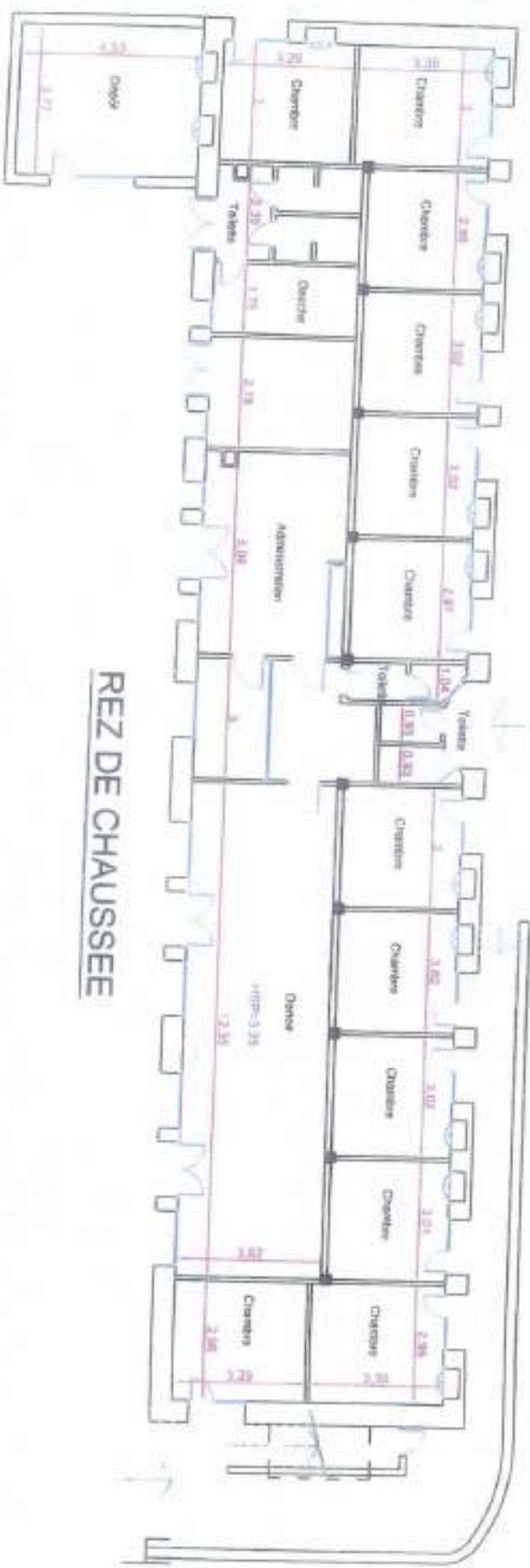
FACADE PRINCIPALE / BATIMENT 1



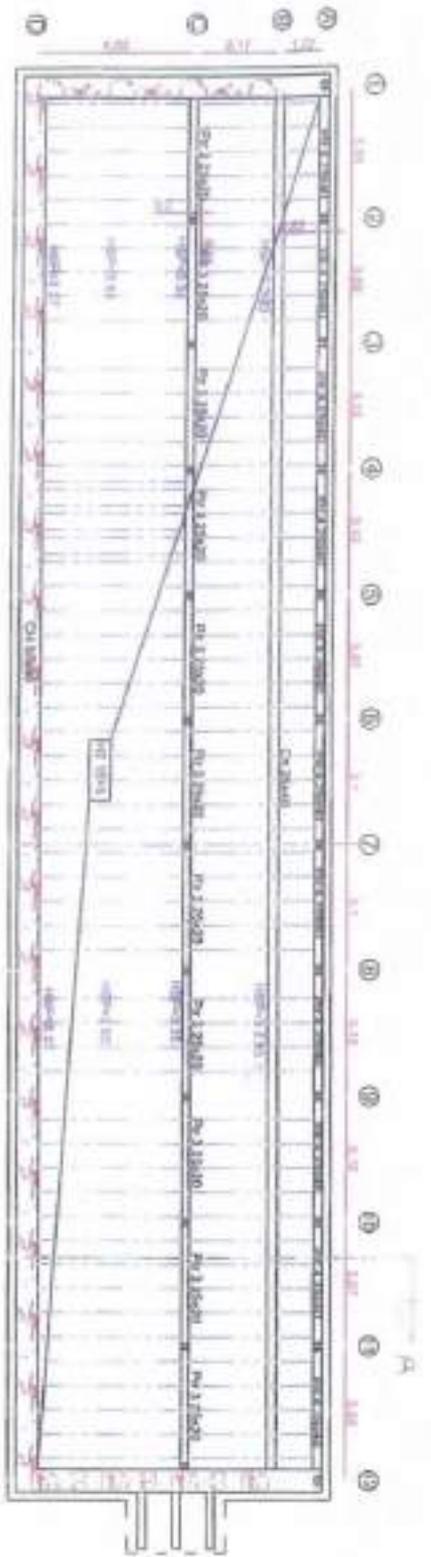
FACADE ARRIERE / BATIMENT 1



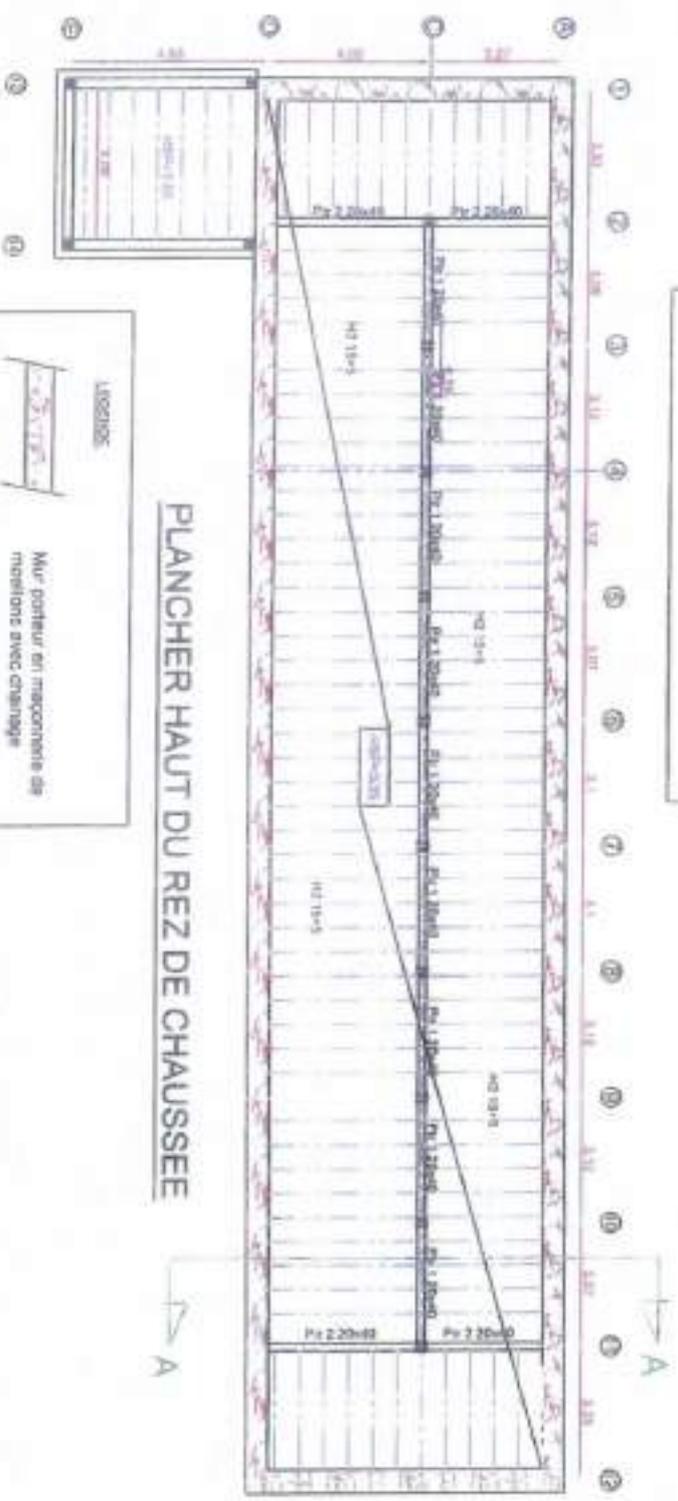
1er ETAGE



REZ DE CHAUSSEE



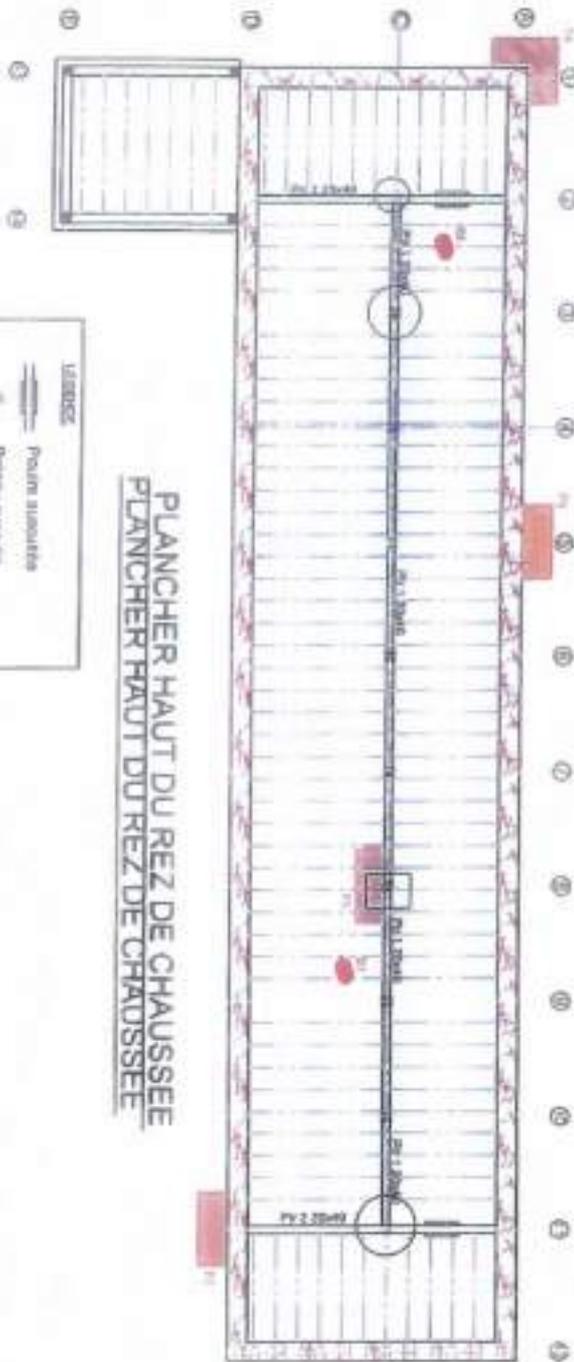
PLANCHER HAUT DU 1er L'ETAGE



PLANCHER HAUT DU REZ DE CHAUSSEE



PLANCHER HAUT DU 1<sup>er</sup> ETAGE



PLANCHER HAUT DU REZ DE CHAUSSEE  
PLANCHER HAUT DU REZ DE CHAUSSEE

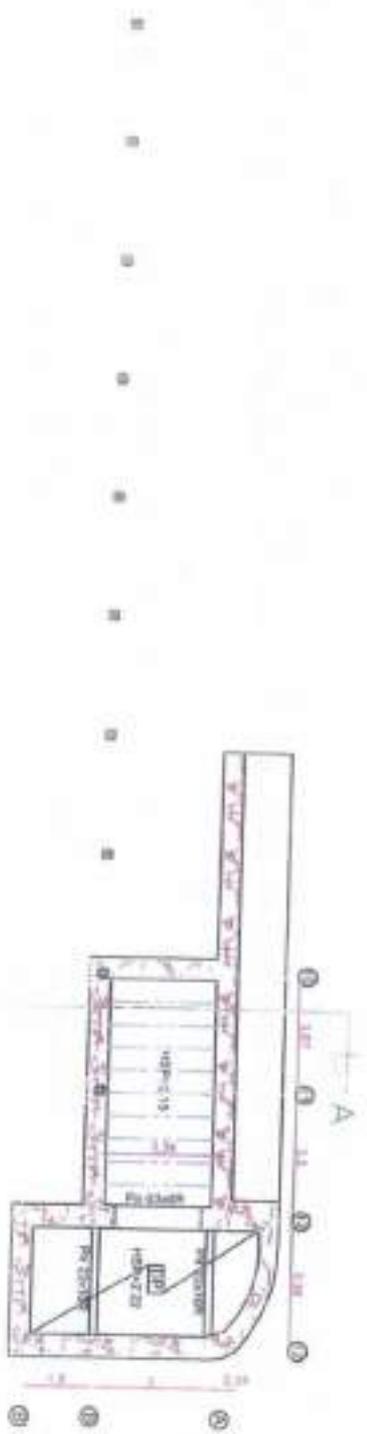




SOUS SOL



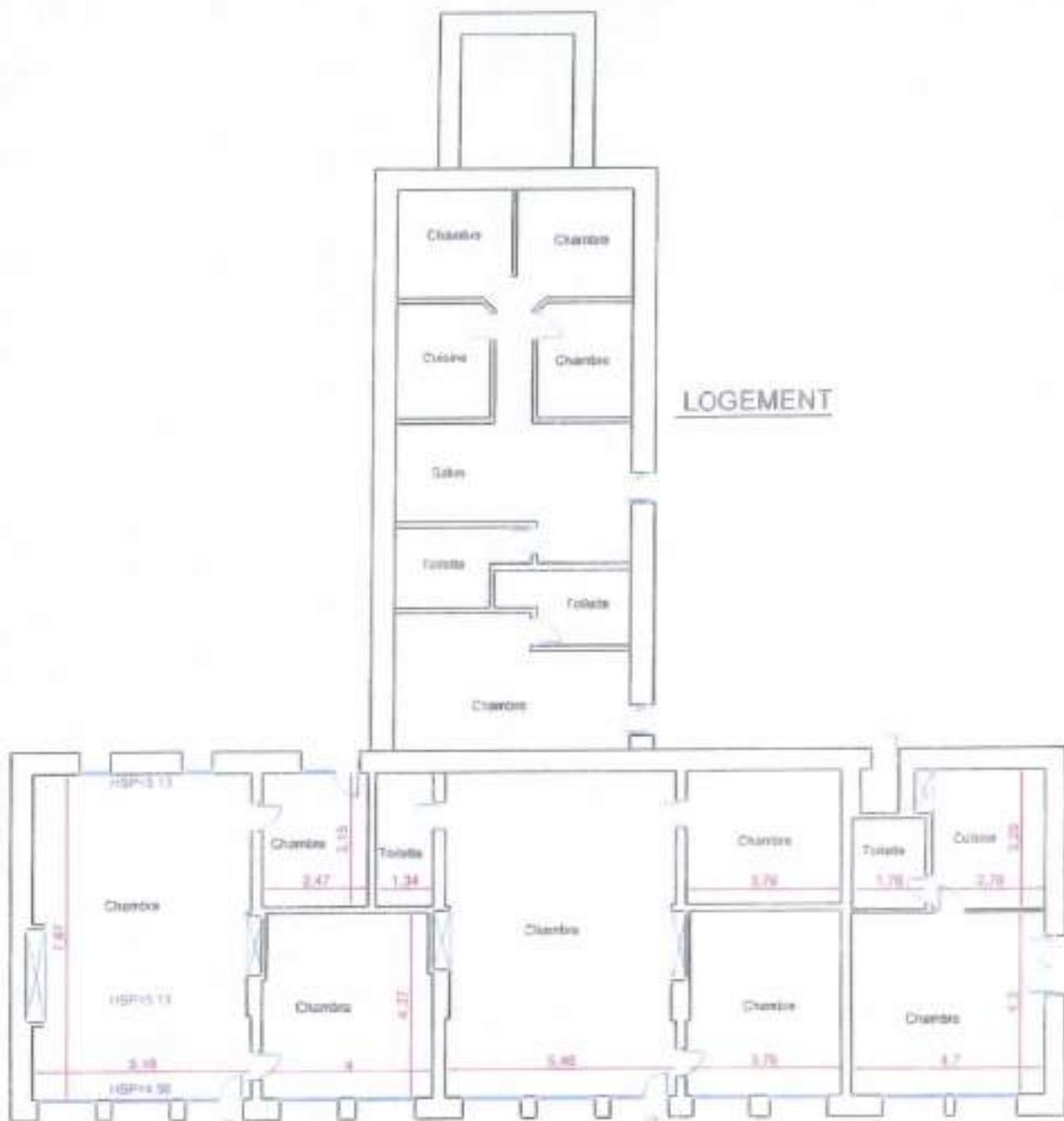
SOUS SOL



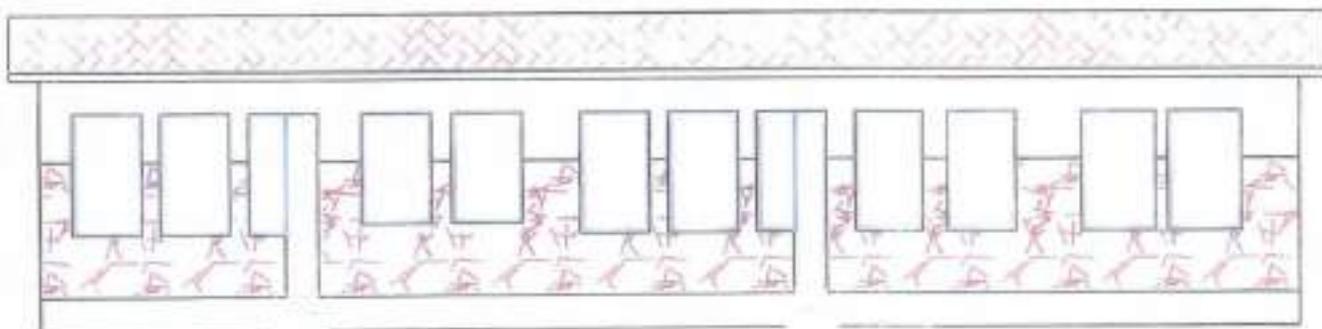
Fondation/plancher haut vide sanitaire



Mur porteur de panneaux de coffrage avec charge

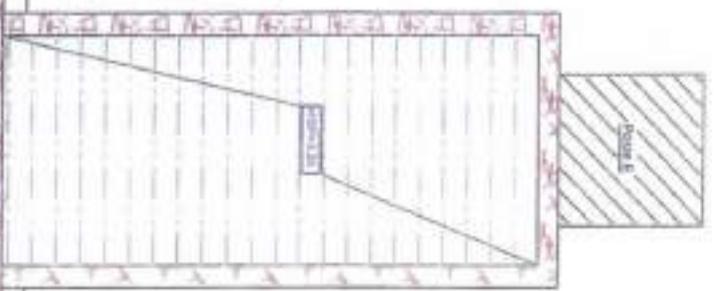


BATIMENT 2 / REZ DE CHAUSSEE

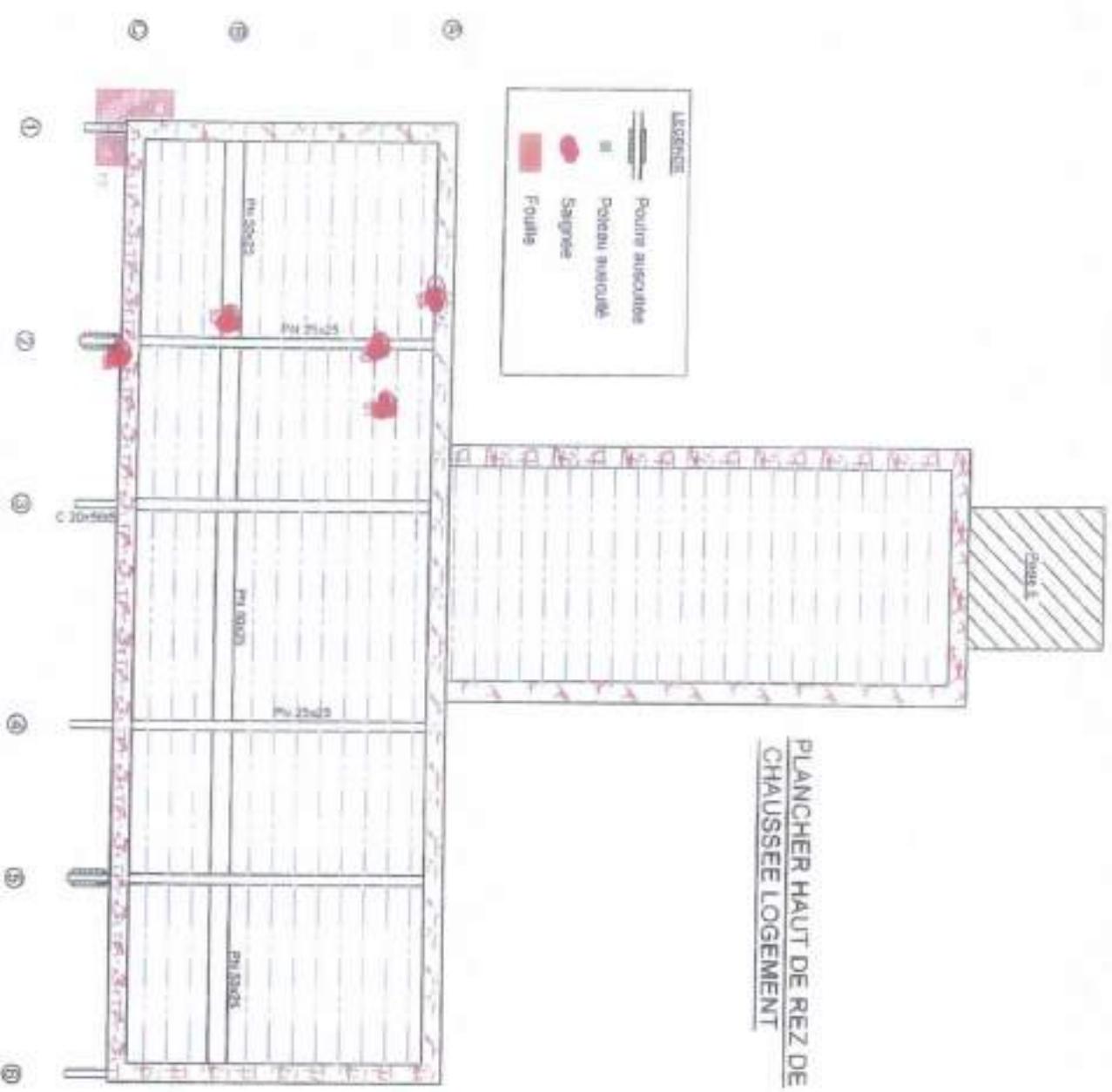


BATIMENT 2 / FACADE PRINCIPALE

PLANCHER HAUT REZ DE CHAUSSEE BATIMENT 2



PLANCHER HAUT DE REZ DE CHAUSSEE LOGEMENT

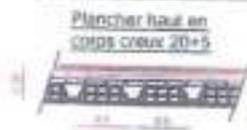


PLANCHER HAUT DE REZ DE  
CHAUSSEE LOGEMENT

PLANCHER HAUT REZ DE CHAUSSEE BATIMENT 2

# Détails des saignées

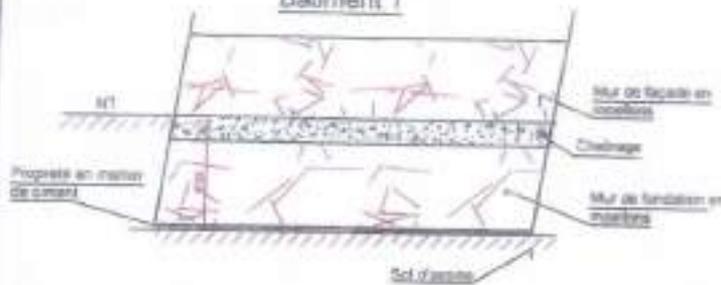
Détail S1 Bâtiment 2



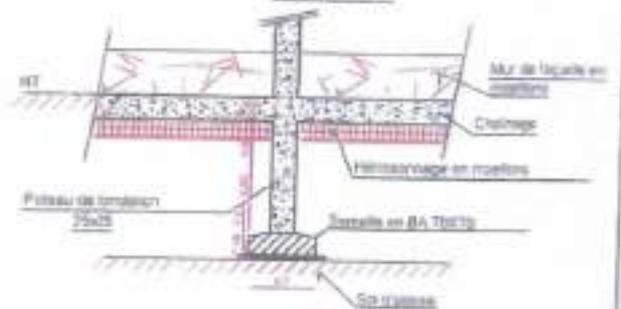
Détail S1 Bâtiment 1



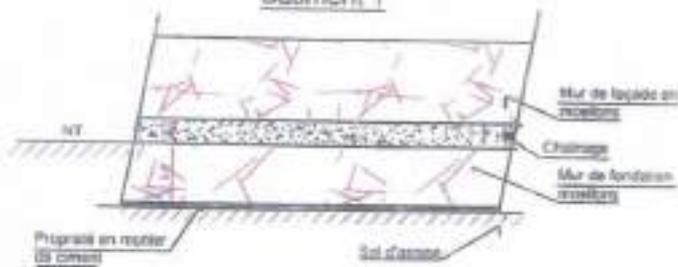
Détails fouille 2  
Bâtiment 1



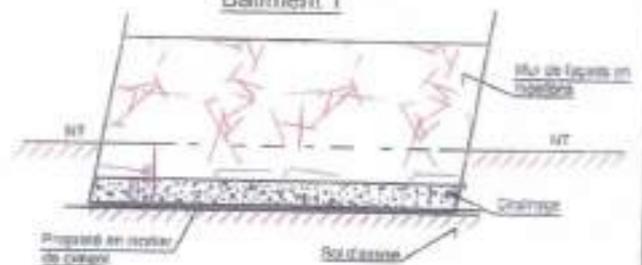
Détails fouille 1  
Bâtiment 1



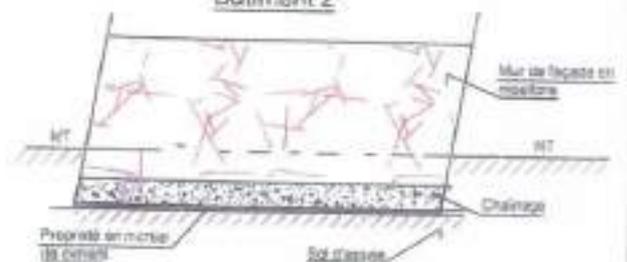
Détails fouille 3  
Bâtiment 1



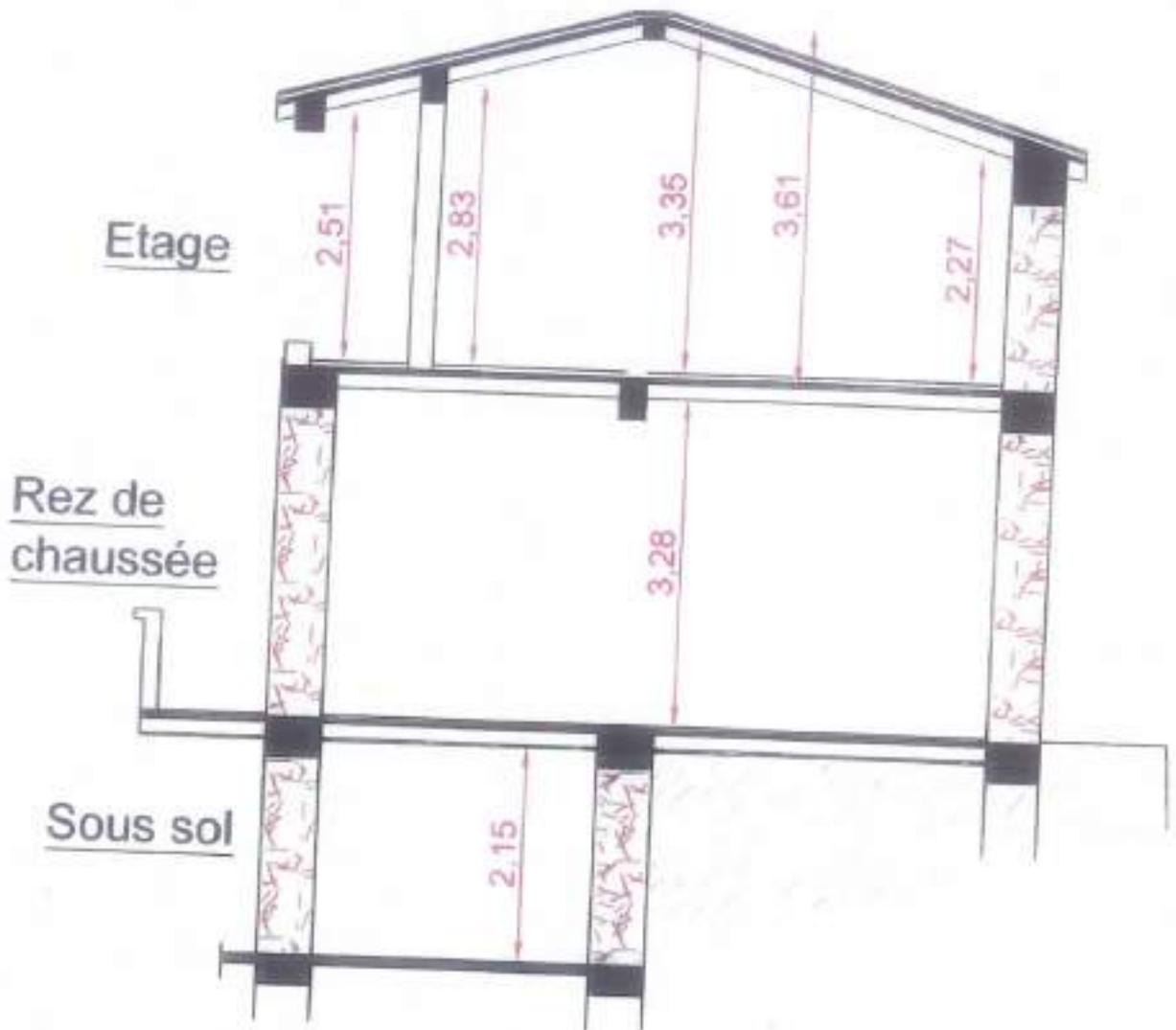
Détails fouille 4  
Bâtiment 1



Détails fouille 5  
Bâtiment 2

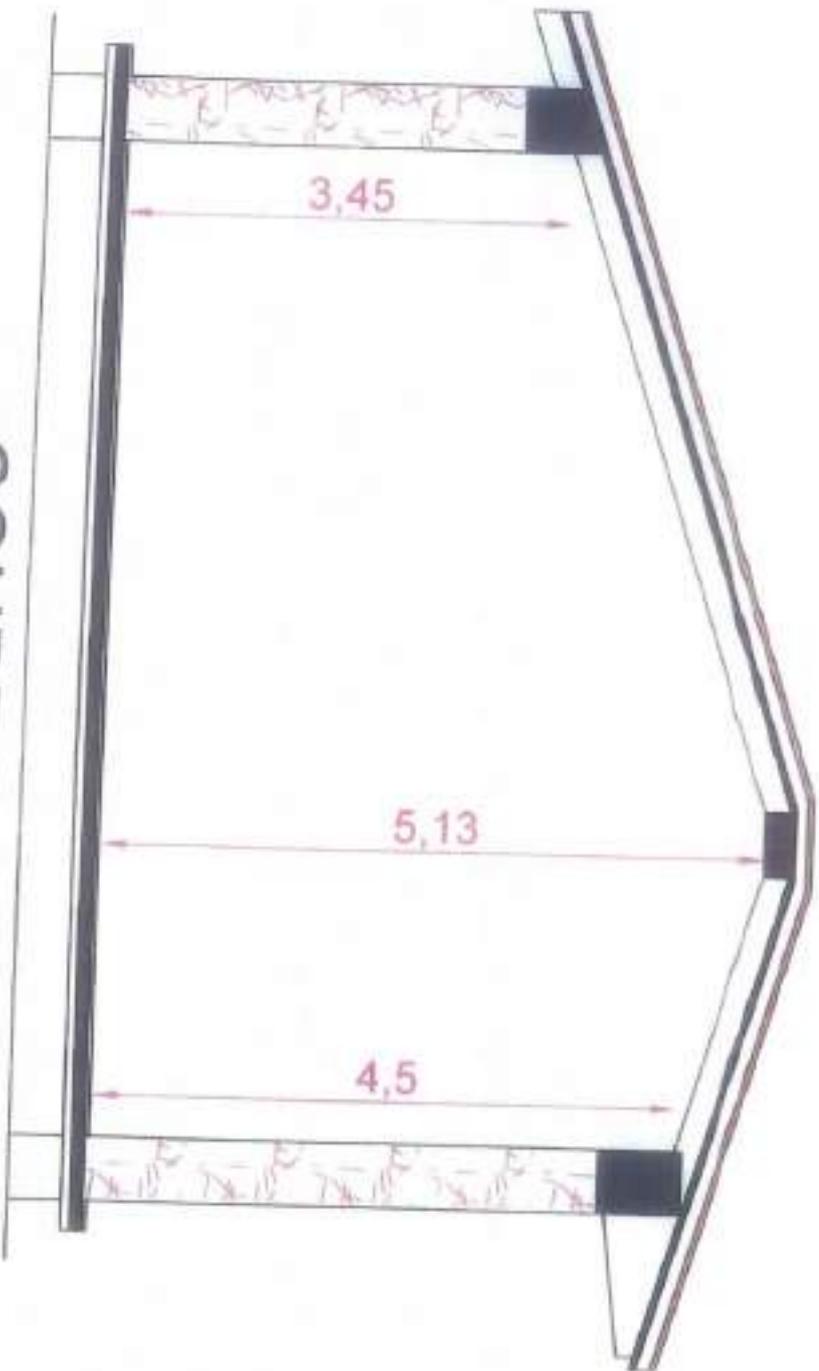


# BATIMENT 1



## COUPE A-A

BATIMENT 2



COUPE B-B