

M. AMLISA DIRECTEUR DE LABORATOIRE	L. ALAOU RESPONSABLE DOSSIER	Nom : Fonction : Visa :
Vérifié par :	Rédigé par :	

**PROJET :**  
**EXPERTISES STRUCTURELLES ET ETUDE GEOTECHNIQUE DE L'ISTA**  
**MIDELT (BLOC ADMINISTRATIF)**  
**DE LA REGION DRAA TAFILALT**

# EXPERTISE STRUCTURELLE



**DIRECTION REGIONALE DRAA TAFILALT ISBTP QUARTIER EL**  
**MATAR ERRACHIDIA**

المختبر الأفريري للتحليل والمراقبة  
 Laboratoire Africain Technique des Essais et Contrôles



I.	INTRODUCTION.....	3
II.	PRESENTATION DU PROJET.....	3
III.	DOCUMENTS COMMUNIQUEES.....	4
IV.	DIAGNOSTIC VISUEL.....	4
1.	Principe.....	4
2.	Descriptions du bâtiment.....	4
3.	Résultats du diagnostic visuel.....	4
V.	CARACTERISTIQUES MECANIQUEES DU BETON.....	5
1.	Introduction.....	5
2.	Evaluation de la qualité du béton.....	5
VI.	SITUATION - GEOLOGIE - CLIMATOLOGIE.....	7
1.	Situation :.....	7
2.	Géologie :.....	7
3.	Climatologie :.....	8
4.	Environnement :.....	8
5.	Reconnaissance du sol.....	9
VII.	CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	14
1.	Expertise structurelle.....	14
2.	Etude géotechnique.....	15
1.	Courbes granulométriques :.....	16
2.	Planches photographiques :.....	17

## SOMMAIRE



Figure 1: Localisation géographique de projet.



LE BATIMENT : (BLOC ADMINISTRATIF) DE L'ISTA MIDELT DE LA REGION DRAA TAFILALT.

## II. PRESENTATION DU PROJET

- Des conclusions et des recommandations.
- L'investigation géotechnique du sol.
- La description visuelle des dégradations affectant le bâtiment.
- L'évaluation de la qualité et de l'homogénéité du béton.
- La présentation du projet en question.

Le présent rapport expose entre autre :

d'administration en vue de réaliser un diagnostic visuel de la construction.

Pour ce faire, l'équipe du Laboratoire LATEC a procédé à une visite des lieux, en présence

ADMINISTRATIF) DE LA REGION DRAA TAFILALT.

à réaliser une expertise structurelles existantes et étude géotechnique DE L'ISTA MIDELT (BLOC

MATAR ERRACHIDIA. Le Laboratoire Technique des Essais et Contrôles LATEC a été sollicité

Suite à la demande formulée par la DIRECTION REGIONALE DRAA TAFILALT ISBTP QUARTIER EL

## I. INTRODUCTION

EXPERTISE STRUCTURELLE  
ETUDE GEOTECHNIQUE  
DE L'ISTA MIDELT (BLOC ADMINISTRATIF)  
DE LA REGION DRAA TAFILALT

Rapport: LATEC/20/091 – EXP.S/EG  
Date : 26/12/2020  
Page : Page 3 sur 25

المختبر الأوريفي للتقني للتحليل والدراسات  
Laboratoire Africain Technique des Essais et Contrôles





Le bâtiment est un Bâtiment : RDC avec une structure en béton armé.

#### ➤ Type de constructions

Suite au diagnostic visuel des éléments de la structure existante, on a constaté ce qui suit :

### 3. Résultats du diagnostic visuel :

- Structure du bâtiment : en béton armé, (Poteaux, Poutres et dalle).
- Nature de l'ouvrage : Bâtiment : RDC (BLOC ADMINISTRATIF) DE L'ISTA MIDELT DE LA REGION DRAA TAFILALT.

### 2. Descriptions du bâtiment :

- **Localiser** : La position d'un désordre sur l'ouvrage donne des indications sur son degré d'importance et son origine. En outre, la localisation permet de cibler et d'embler les zones à traiter de manière urgente et de choisir les travaux en fonction des contraintes d'accès.
  - **Quantifier** : Ceci a pour but de connaître l'étendue des désordres et donc d'évaluer les méthodes les plus adaptées pour effectuer les réparations.
  - **Qualifier** : Un désordre spécifique à une origine et des conséquences particulières. La qualification permet de savoir à quel désordre on est confronté et donc quel type de traitement/réparation est à mettre en place.
- Elle consiste à relever de manière exhaustive les désordres affectant l'ouvrage pour aboutir, après dépouillement et analyse, aux résultats suivants :

### 1. Principe :


L'équipe de Laboratoire Africain Technique des Essais et Contrôles LAT-EC chargée de cette expertise, a procédé à une visite technique au site du projet pour faire un diagnostic visuel de la structure en béton armé à ausculter.

L'inspection visuelle de bâtiment : (BLOC ADMINISTRATIF), est la première phase de toute étude de diagnostic. C'est un moyen pratique pour la compréhension des mécanismes ayant conduit à l'apparition de désordre.

## IV. DIAGNOSTIC VISUEL

NEANT

## III. DOCUMENTS COMMUNIQUE

 <p>المختبر الإفريقي للتقني للتحليل والاختبار Laboratoire Africain Technique des Essais et Contrôles</p>	<p><b>EXPERTISE STRUCTURELLE</b> <b>ETUDE GEOTECHNIQUE</b> <b>DE L'ISTA MIDELT (BLOC ADMINISTRATIF)</b> <b>DE LA REGION DRAA TAFILALT</b></p>	<p>Rapport: LAT-EC/20/091 - EXP.S/EG Date : 26/12/2020 Page : Page 4 sur 25</p>
---	---	---

LATEC  
Tél/Fax: 05 35 57 34 57  
E-mail: labo.latec@gmail.com

d'évaluer la résistance à la compression in situ.

L'auscultation sclérométrique, objet de la norme NM 10.1.076 est un essai qui a pour objet

➤ Auscultation sclérométrique

**2. Evaluation de la qualité du béton :**

(NM 10.1.076).

Le mode opératoire de l'ensemble de ces essais est spécifié dans les normes suivantes :

Suite aux résultats de l'inspection visuelle, le Laboratoire Africain Technique des Essais et Contrôles LATEC a procédé aux essais d'auscultation sclérométrique déterminer l'indice de rebondissement d'une surface de béton durci, à l'aide d'un marteau en acier projeté par ressort. afin d'apprécier la qualité et l'homogénéité du béton de la structure en question.


**1. Introduction :**

**V. CARACTERISTIQUES MECANQUES DU BETON**

- Fissuration avec des ouvertures micrométriques apparaissant sur le béton
- Dégénération affectant le liant hydraulique.
- Fissuration en escalier au niveau de la maçonnerie.
- **Tassements différentiels des appuis ou des fondations.**
- bâtiment.
- sur le bâtiment. Ces tensions sont propices à l'apparition de fissures sur les murs du
- Glissements ou mouvements de terrain peuvent provoquer des tensions plus ou moins fortes
- Pose des semelles sur un **sol instable de faible portance** (comblement/décharge publique).
- Insuffisance ou manque du mortier entre les blocs de maçonnerie (moellon).
- **Tassement** des dallages du bâtiment.
- Glissement de trottoir périphérique autour de bâtiment.
- Tassement différentiel très important.
- Fissuration sur les murs **centimétriques**.

Lors de ce relevé visuel, on a constaté la présence des défauts suivants :

➤ **Type de dégradations**

	<b>EXPERTISE STRUCTURELLE</b> <b>ETUDE GEOTECHNIQUE</b> <b>DE L'ISTA MIDELT (BLOC ADMINISTRATIF)</b> <b>DE LA REGION DRAA TAFILALT</b>	Rapport: LATEC/20/091 - EXP.S/EG Date : 26/12/2020 Page : Page 5 sur 25
---	---	---



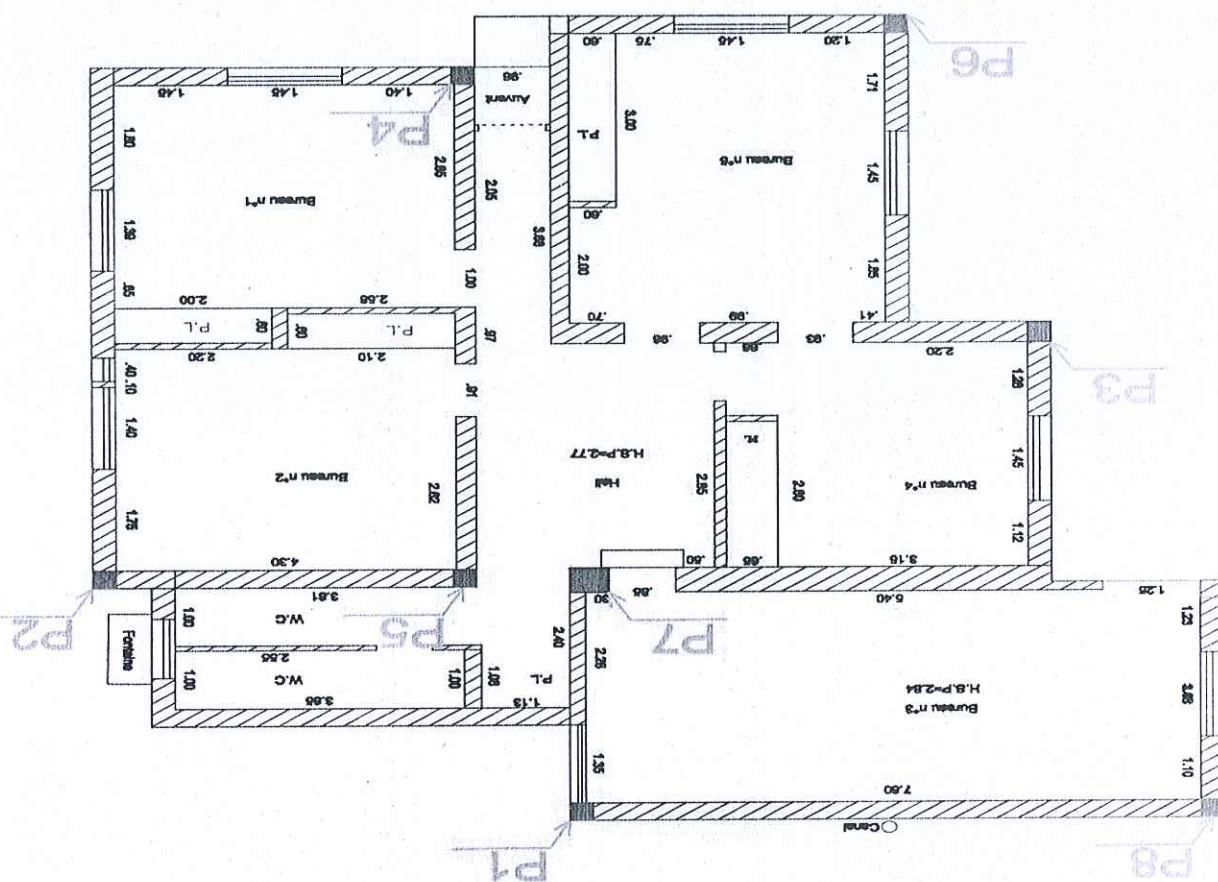


Tableau 1 : Résultats de l'auscultation sclérométrique.

Designation d'élément	Résistance à la compression (MPa)
Poteau RDC N°1	23.5
Poteau RDC N°4	27.0
Poteau RDC N°7	23.5
Poteau RDC N°5	27.5
Poteau RDC N°3	26.5
Poteau RDC N°6	24.0
Poteau RDC N°8	27.5
Poteau RDC N°2	26.0

illustrées dans le tableau suivant:

Les mesures obtenues à l'aide de l'appareil sclérométrique de quelques **potaux** sont



➤ Synthèse des résultats d'auscultation

D'après les résultats des essais réalisés in-situ et au laboratoire, concernant la caractérisation de la résistance et l'homogénéité physique du béton des structures, La qualité du béton dans plusieurs poteaux est **mauvaise**. (La Résistance à la compression de plusieurs poteaux < 25 Mpa)

## VI. SITUATION - GEOLOGIE – CLIMATOLOGIE

### 1. Situation :

Le lotissement objet de l'étude se situe à PROVINCE MIDELT qui est une région à environ 140 km d'Errachidia du Maroc atlantique.

### 2. Géologie :

La zone d'étude fait partie du Haut Atlas Central qui est une chaîne montagneuse orientée sud-ouest/nord-est. Cette partie du Haut Atlas est caractérisée par le développement et l'extension des formations calcaires du Jurassique donnent un caractère particulier ; avec des sommets dépassant 3.500 m. Cette zone est caractérisée par des massifs constitués de plis jurassiens assez réguliers, fréquemment rompus par des failles ; les anticlinaux allongés, aigus, dissymétriques succèdent aux synclinaux très larges à allure de cuvettes.

L'Antécambrien et Primaire (schistes -quartzites -roches intrusives) apparaissent localement en zones réduites à la faveur d'anticlinaux failles, ou en quelques boutonnières (Haut Guir).  
 Le Trias comprenant des basaltes doléritiques, des marnes et argiles à niveaux salifères joue un rôle important comme substratum imperméable de la série jurassique et est à l'origine de la plupart des eaux salées de la région. Il affleure largement à l'W en limite du Haut Atlas calcaire, plus rarement dans le massif à l'occasion de failles, de diapirs ou de quelques boutonnières.

Le Jurassique constitue la quasi-totalité de la chaîne. Le Lias inférieur calcaréodolomitique constitue le niveau présentant la plus grande continuité ; il donne à la chaîne l'originalité de ses formes structurales en arêtes redressées de calcaires dolomitiques massifs. Vient ensuite la série marneuse imperméable du Toarcien-Aalénien sur laquelle s'établissent les vallées, puis une nouvelle série de calcaires, calcaires marneux et marnes comportant généralement deux niveaux calcaires principaux : Aalénien supérieur et Dogger. Le Jurassique se termine par une série surtout

gréseuse, continentale, de faciès rouge (Jurassique supérieur), passant au Crétacé inférieur de faciès identique.

Le Crétacé, d'extension réduite, offre une série classique à trois termes : grès et marnes rouges (Crétacé inférieur) - marnes bariolées (Cénomaniens) - calcaires (Turonien) et s'achève par des formations continentales rouges du Crétacé supérieur.

Tertiaire et Quaternaire sont représentées par des formations continentales de remblayage.

### 3. Climatologie :

Le régime des précipitations est irrégulier, les précipitations les plus importantes sont enregistrées généralement en deux périodes situées entre le mois d'Octobre et Décembre d'une part et entre le mois de Février et Mars d'une autre. La moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 270 mm, ce qui permet de considérer la zone comme semi humide h (selon le catalogue de structures types de chaussées neuves)

Les vallées de haute montagne sont caractérisées par un climat rigoureux avec des températures minimales qui atteignent -5°C enregistrées en Mois de Janvier alors qu'en été, les températures moyennes maximales restent modérées et varient selon l'altitude et tourne généralement autour de 30 °C.

### 4. Environnement :

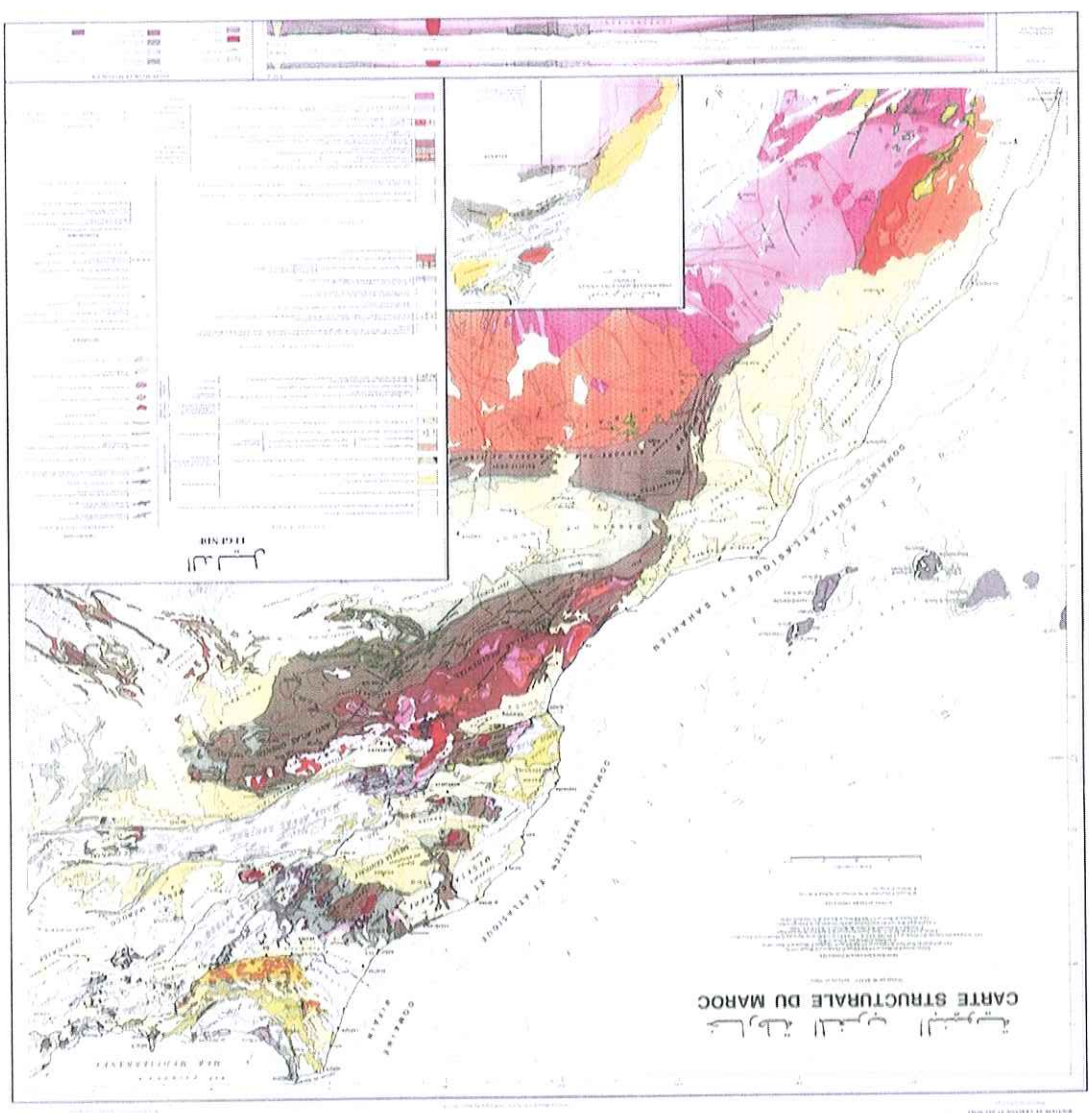
D'après les relevés météorologiques, les précipitations annuelles sur la région sont supérieures à 779 mm, ce qui permet de considérer la zone comme semi-humide (h).



LATEC  
Tél : 05 35 57 34 57  
Fax : 05 35 57 34 57  
Email : labo.latec@gmail.com

La reconnaissance menée par le laboratoire a consisté en l'examen des parois des sondages réalisés.  
La coupe lithologique des sondages, se présente comme suit :

5. Reconnaissance du sol :



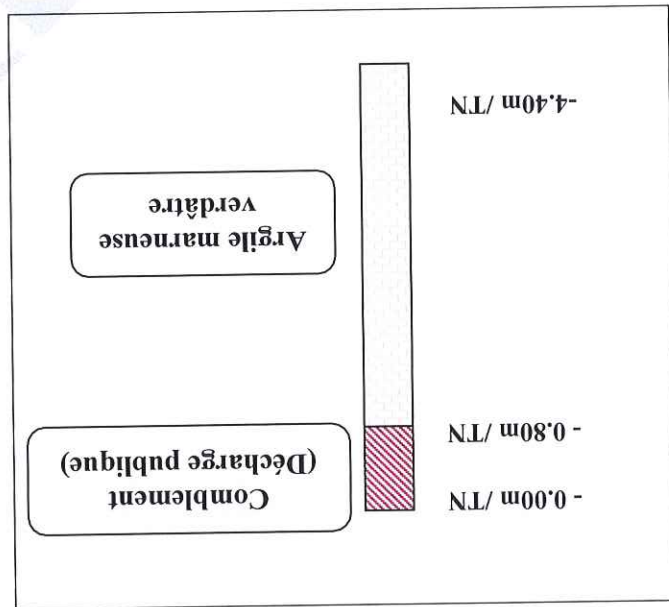


Figure 1: Coupe lithologique des sondages réalisés 1 et 2.

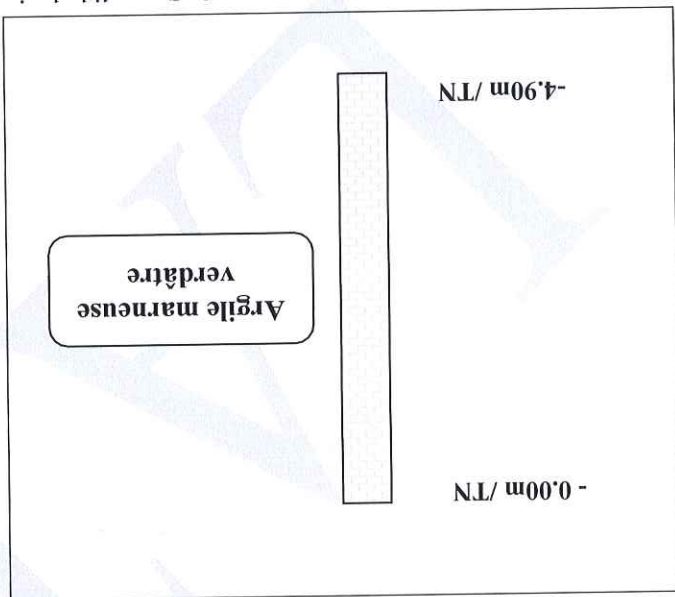
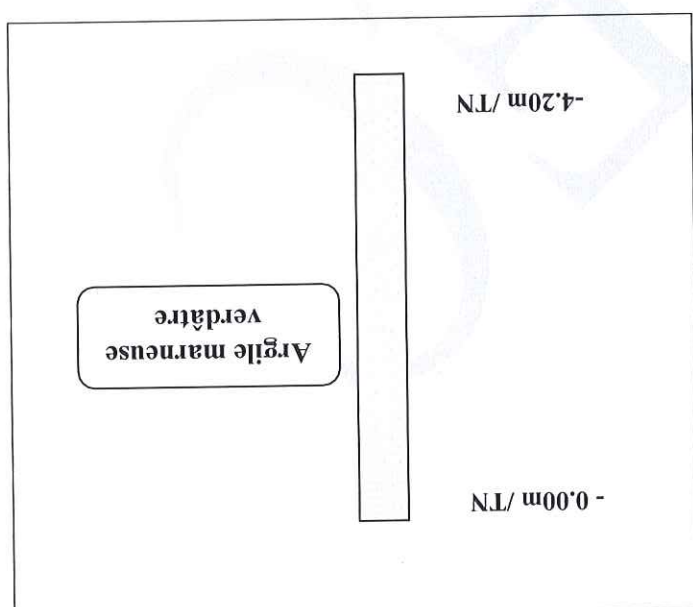
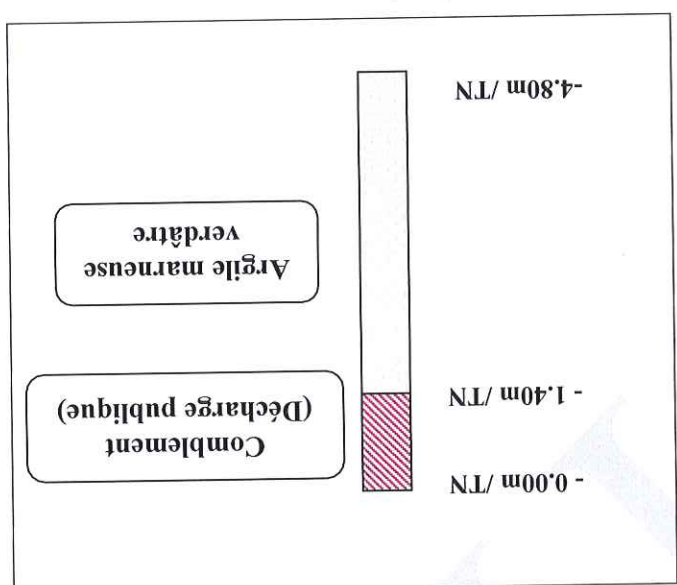


Figure 2: Coupe lithologique de sondages réalisés 3 et 4.



LATEC  
Tél: 05 35 57 34 57  
BP: 699 - labo.latec@gmail.com





Les échantillons prélevés ont fait l'objet de plusieurs essais au laboratoire à savoir l'essai

d'identification du sol.

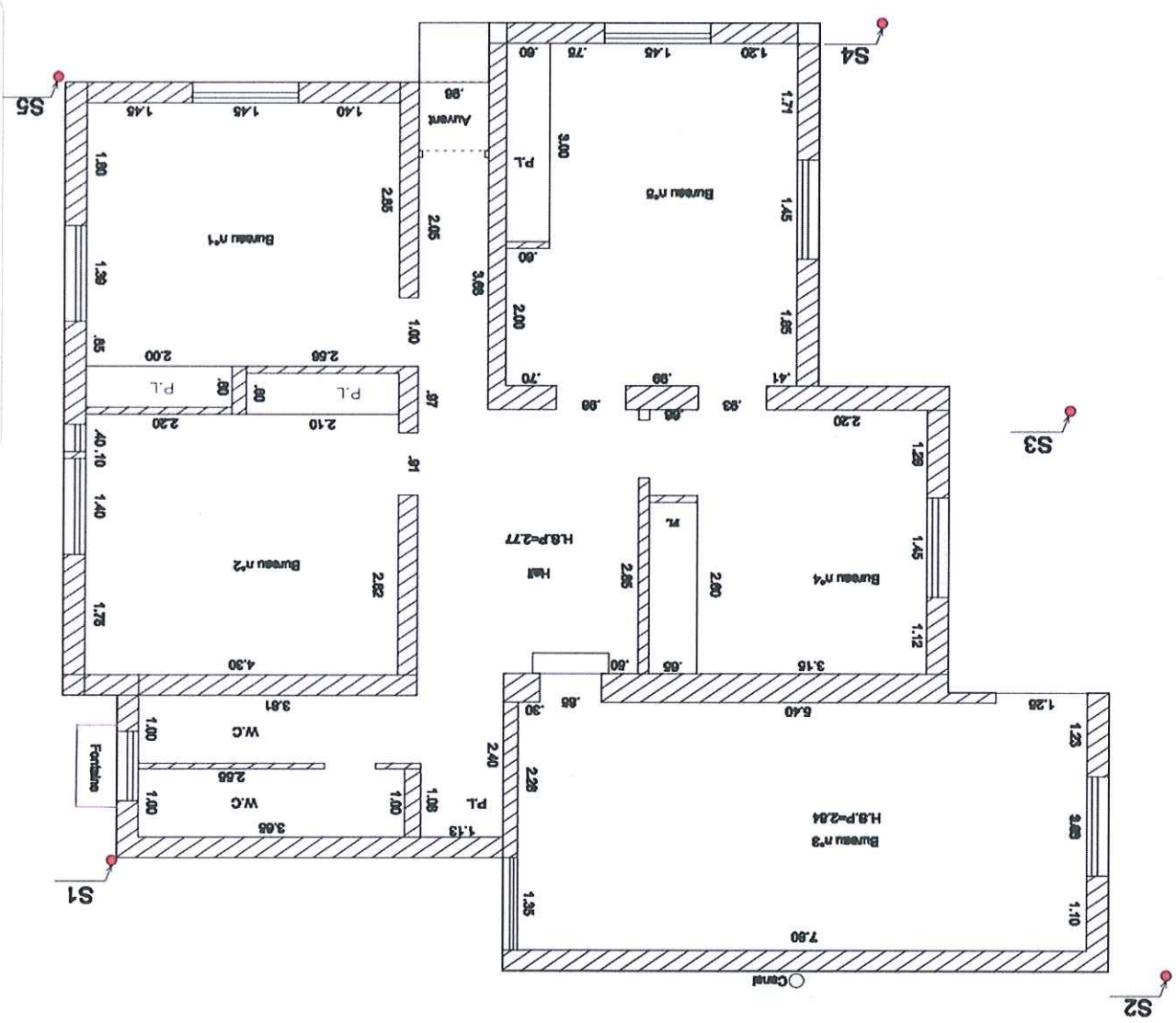
✓ *Identification du sol*

Les résultats obtenus sont illustrés dans le tableau suivant :

Caractéristiques du sol				Sondage mécanique	
Nature	Lithologique	S1	Argile marneuse verdâtre	S2	Argile marneuse verdâtre
		S3	Argile marneuse verdâtre	S4	Argile marneuse verdâtre
% des fines	48	67	55	60	
Les inférieurs à 2mm	76	92	80	89	
D max >50 en mm	100	100	100	100	
Indice de plasticité	25	26	25	27	
Limite de liquidité	56	57	54	58	
Classe LCPC	AT	AT	AT	AT	
Classe GTR	A3	A3	A3	A3	

Tableau 1 : Résultats des essais d'identification.

### 3. Croquis des emplacements des sondages :



### ✓ Interprétation des résultats d'étude géotechnique

Suite aux résultats des essais au laboratoire et l'analyse de la coupe lithologique, il ressort que le sol support est principalement L'examen des parois des quatre sondages réalisés a montré que le sol est constitué d'une couche Grave Argileuse / décharge publique ayant une épaisseur entre 1,20 et 2,10 m, surmontant une couche Argile marneuse véritablement reconnu jusqu'à la profondeur d'environ : 4,20 à 4,90 m sous le TN à classée AT (selon LCPC) et A3 (selon GMTR). Les fondations sont posés sur un profondeur inférieur à 4 m ce qui provoque des tassement grave.



AT : Argile très plastique

A3 : Argiles et Argiles marneuses, limon très plastiques

✓ *sismique*

Paramètres à prendre en compte afin de permettre aux bâtiments de résister convenablement aux secousses sismiques sont récapitulés dans le tableau suivant :

Paramètres parasismiques	Coefficients
vitesse	10
Type du site	S2
Zone sismique en vitesse	ZV1= 7cm/s
Zone sismique en accélération	ZA2= 10%g
Coefficient d'influence	1,2

Tableau 3 : Paramètres parasismiques PRS2000 version 2011.

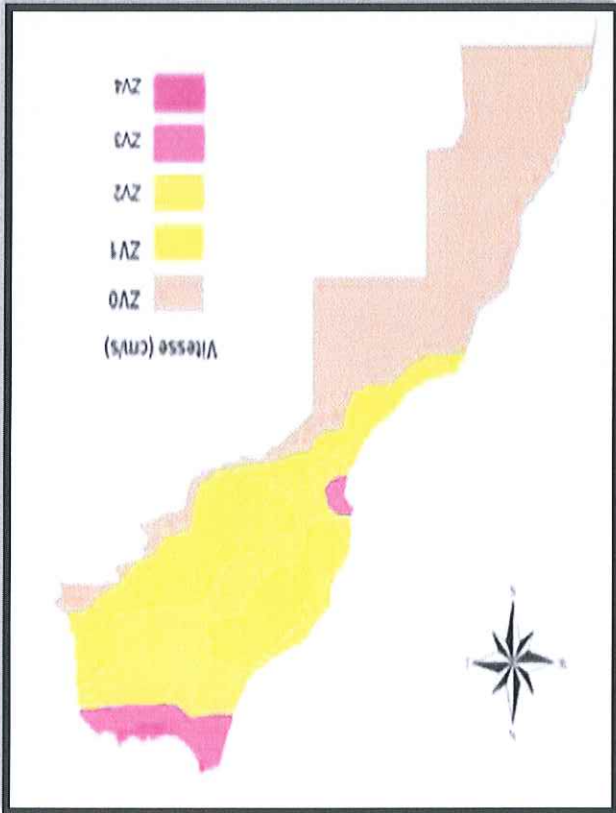
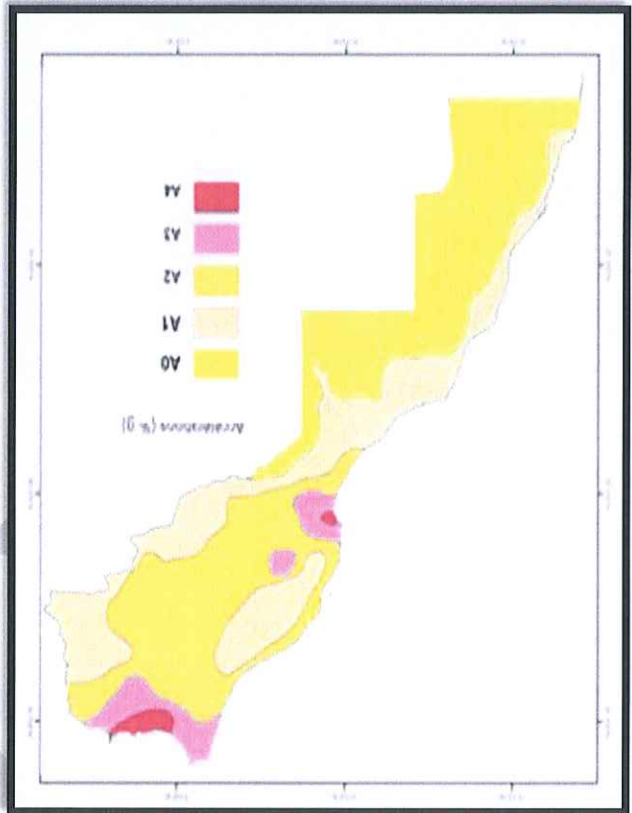


Figure 7: Zonage sismique du Maroc (R.P.S 2000 version 2011).

Adresse: N° 17 Rue Chenguit Centre Ville - BP 699-ERRACHIDIA

Tél / Fax: 05 35 57 34 57 Email: [labo.latec@gmail.com](mailto:labo.latec@gmail.com)

RC: 12021 – PATENTE: 19470039 – IF: 24906325 – CNSS: 5668853 – ICE: 001993421000023

LATTEC  
Tél/Fax: 05 35 57 34 57  
20-699 - labo.latec@gmail.com


- ✓ Les mouvements de gonflement et de rétraction ont des conséquences sur le bâtiment sont posées sur un sol très argileuse).
- ✓ Pas de réalisation d'une étude géotechnique de sol ou mal respecter la profondeur des fondations en fonction de la susceptibilité de sol au retrait-gonflement (les fondations période sèche, ce phénomène est l'une des causes majeures de fissuration.
- ✓ Les argiles peuvent avoir des propriétés de gonflement en présence d'eau et de retrait en traduisant par l'apparition de fissures centimétrique.
- ✓ Le tassement différentiel du bloc administratif de l'ISTA MIDELT est par définition un phénomène provoque de graves désordres dans la structure des constructions se mouvement d'enfoncement du sol non uniforme sous l'action d'une charge. Ce
- ✓ Les armatures acceptables.
- ✓ La qualité du béton poteaux est mauvaise.

Suite aux résultats tirés précédemment le laboratoire LATTEC conclue ce qui suit :  
**1. Expertise structurelle :**

**VII. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

A l'issue des résultats obtenus, et selon les spécifications en vigueur les matériaux testés présentent des caractéristiques conforme pour être utilisés en remblai (GMTR).

- ✓ Caractéristiques intrinsèques du sol existant
- admissible limitée à **1.3 bars** dans la fondation Argile marneuse.
- Sur la base des résultats des essais de laboratoire, nous recommandons d'opter pour une contrainte
- ✓ Taux de travail
- structure à reprendre (**fondations profondes**).
- liaisonnées entre elles par des longrines. Selon la capacité portante du sol et l'intensité des charges de la
- Le système de fondation constituée des semelles filantes avec un ancrage minimal de 3,50 m /TN,
- ✓ Mode de fondation
- Le substratum susceptible de supporter les fondations de futur projet est l'argile marneuse verdâtre.
- ✓ Sol d'assise

 المختبر الإفريقي للتقني للتحليل والقياس والتحكم Laboratoire Africain Technique des Essais et Contrôles	<b>EXPERTISE STRUCTURELLE</b> <b>ETUDE GEOTECHNIQUE</b> <b>DE L'ISTA MIDELT (BLOC ADMINISTRATIF)</b> <b>DE LA REGION DRAA TAIFALAT</b>	Rapport: LATTEC/20/091 – EXP.S/EG Date : 26/12/2020 Page : Page 14 sur 25
--	---	---





✓ les fondations ne sont pas adaptées au norme ce qui crée des fissures qui rendre la construction instable.

✓ L'encastrement des fondations est fait dans deux sols de nature et compacité différentes :

**remblai/débais ou comblement/décharge publique.**

✓ Le nivellement différentiel est un mouvement d'enfoncement irrégulier du sol, délogant la maçonnerie conduisant à l'apparition de fissures. C'est un facteur dangereux dans un trouble qui ne peut souvent pas être traité.

## 2. Recommandations :

Suite aux conclusions tirées précédemment Le Bâtiment précité (BLOC ADMINISTRATIF) DE L'ISTA MIDELT DE LA REGION DRAA TAFILALT) est **structurellement instable et nécessite**

## démolition. (voire photos en annexe).

## 3. Etude géotechnique :

A l'issue des résultats obtenus, et selon les spécifications en vigueur les matériaux testés présentent des caractéristiques conforme pour être utilisés en remblai (GMTR).

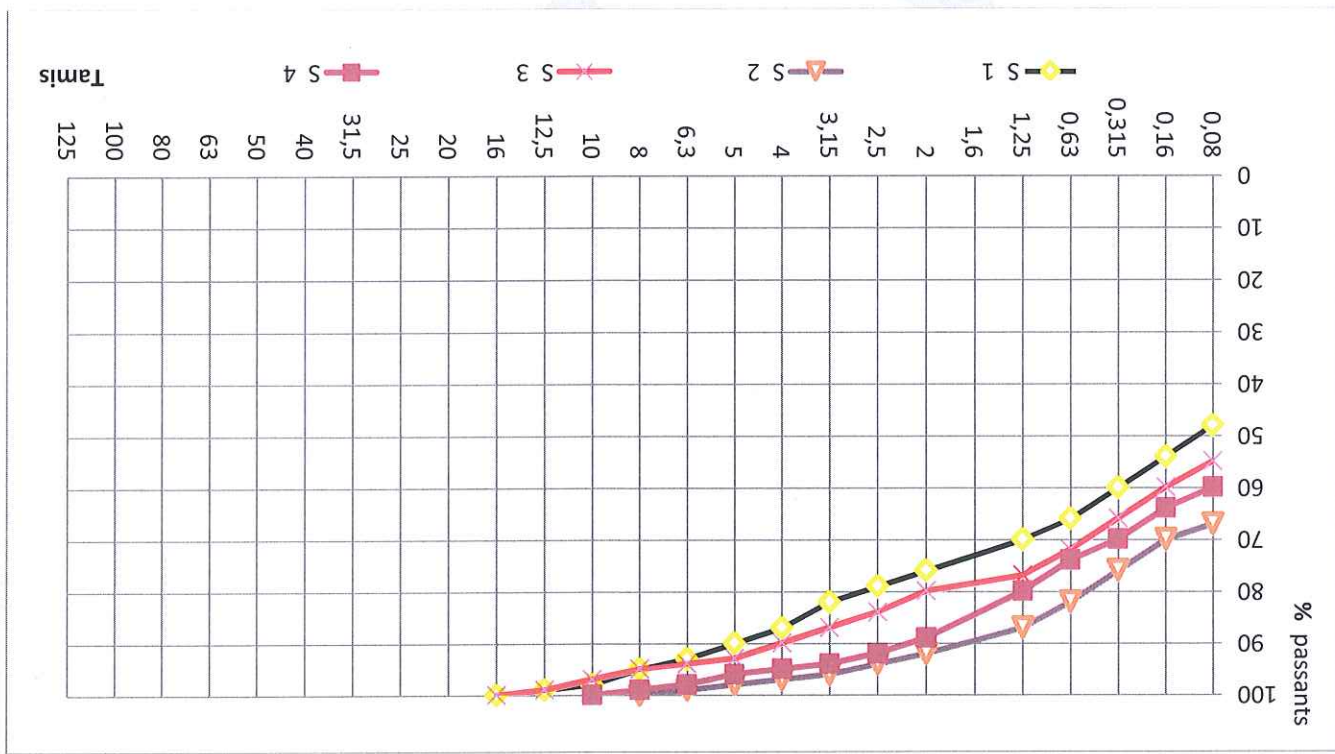
Afin de minimiser les risques de tassement ou autre désordres indésirables ; il est préférable de suivre les recommandations suivantes :

- ✓ Les travaux de terrassement doivent s'effectuer de préférence hors des périodes d'intempéries.
- ✓ Le coulage du béton de propreté doit être habituelles réalisé dès l'achèvement des fouilles.
- ✓ Prévoir une étanchéité des éléments enterrés afin de protéger l'ouvrage contre toutes infiltrations d'eau et éviter les remontées humidités.
- ✓ Il est souhaitable de réaliser un bon drainage autour de la construction pour éloigner les eaux pluviales ou toute autre infiltration d'eau à travers les fondations.
- ✓ La contrainte admissible du sol support des fondations est calculée selon le DTU 13.12 est de l'ordre de 1,3 bars soit 13 T/m<sup>2</sup>.
- ✓ Etablir une mise en œuvre suivant les règles de l'Art.
- ✓ Procéder à la réception des fonds de fouilles avant la mise en place des fondations.
- ✓ Etablir une étude technique du projet en tenant compte les exigences du RPS 2011.

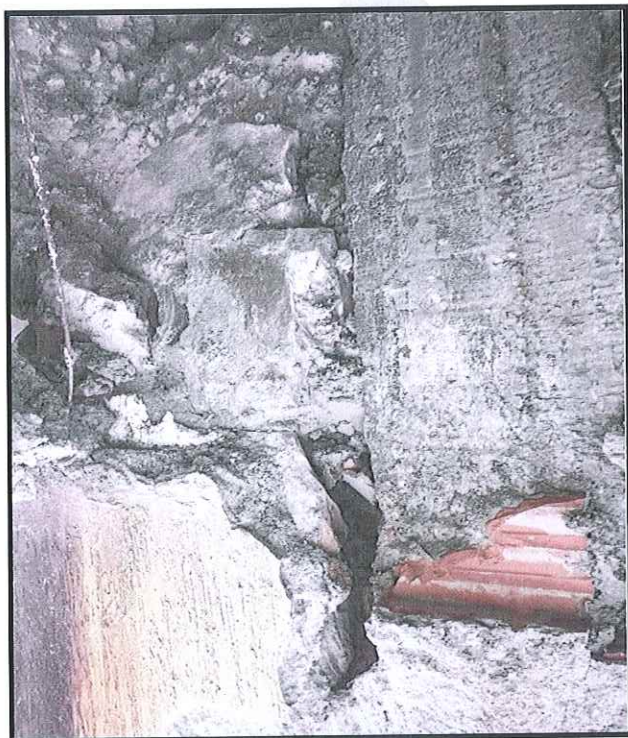
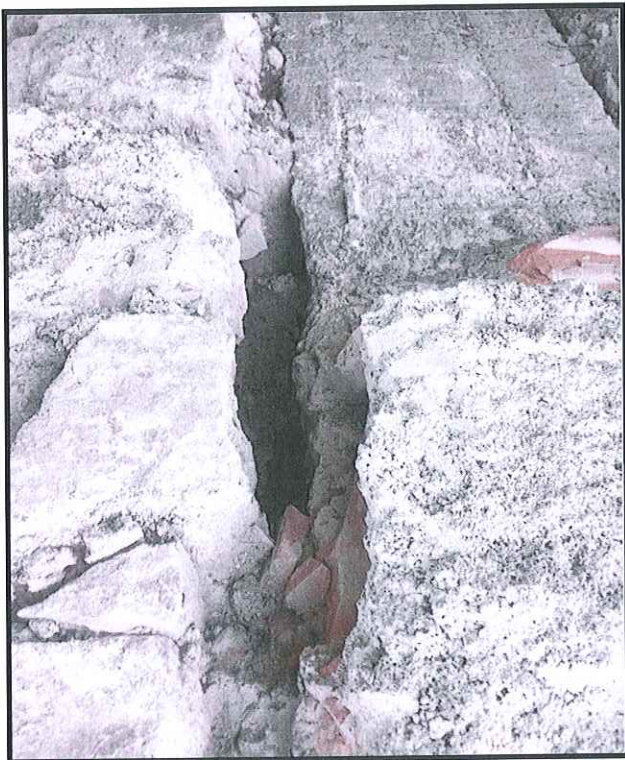


Notre laboratoire LAT-EC reste à votre disposition pour tout complément d'information.

### 1. Courbes granulométriques :







## 2. Planches photographiques:

Rapport: LATEC/20/091 - EXP.S/EG  
Date : 26/12/2020  
Page : Page 17 sur 25

**EXPERTISE STRUCTURELLE**  
**ETUDE GEOTECHNIQUE**  
**DE L'ISTA MIDELT (BLOC ADMINISTRATIF)**  
**DE LA REGION DRAA TAFILALT**

المختبر الأفرقي للتقني للتحليل والدراسات  
Laboratoire Africain Technique des Essais et Contrôles







**EXPERTISE STRUCTURELLE**  
**ETUDE GEOTECHNIQUE**  
**DE L'ISTA MIDELT (BLOC ADMINISTRATIF)**  
**DE LA REGION DRAA TAFILALT**

Rapport: LATEC/20/091 – EXP.S/EG  
Date : 26/12/2020  
Page : Page 18 sur 25



Adresse: N° 17 Rue Chenguit Centre Ville - BP 699-ERRACHIDIA

Tél / Fax: 05 35 57 34 57 Email: [labo.latec@gmail.com](mailto:labo.latec@gmail.com)

RC: 12021 – PATENTE: 19470039 – IF: 24906325 – CNSS: 5668853 – ICE: 001993421000023

LATEC  
Tél/Fax: 05 35 57 34 57  
Email: [labo.latec@gmail.com](mailto:labo.latec@gmail.com)  
RC: 12021 – PATENTE: 19470039 – IF: 24906325 – CNSS: 5668853 – ICE: 001993421000023

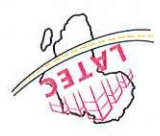


LATEC  
Tél/Fax: 05 35 57 34 57  
BP: 699 - labo.latec@gmail.com

Adresse: N° 17 Rue Chenguit Centre Ville - BP 699-ERRACHIDIA  
Tél / Fax: 05 35 57 34 57 Email: labo.latec@gmail.com  
RC: 12021 - PATENTE: 19470039 - IF: 24906325 - CNSS: 5668853 - ICE: 001993421000023



المختبر الوطني للتقنيات الجيوتقنية  
Laboratoire Africain Technique des Essais et Contrôles



**EXPERTISE STRUCTURELLE**  
**ETUDE GEOTECHNIQUE**  
**DE L'ISTA MIDELT (BLOC ADMINISTRATIF)**  
**DE LA REGION DRAA TAFILALT**

Rapport: LATEC/20/091 - EXP.S/EG  
Date : 26/12/2020  
Page : Page 19 sur 25



