

# Rapport d'Expertise Bâtiment

Immeuble

École **PATERNELLE**  
**RUE JEAN HAY**  
17420 - LE CHATEAU D'OLERON

Mandant

MAIRIE  
4, boulevard Victor Hugo  
17480 - LE CHATEAU D'OLERON

Dossier/réf

N° 2008120409131327

Date du rapport

12 février 2009

Inspecteur

M CABAL Jean-Louis

Le présent rapport et ses annexes forment un tout indissociable dont il ne peut être fait état, vis-à-vis des tiers, que par publication ou communication in extenso.

## **SOMMAIRE**

**L'exposé du présent rapport sera présenté selon la démarche et le sommaire suivant :**

- 1. Introduction**
- 2. Renseignements administratifs**
- 3. Historique**
- 4. Constatations et analyses des désordres**
- 5. Conclusions**

## 1. Introduction

Nous, Cabinet AVIS D'EXPERT, expert en bâtiment (D.E.), sur demande expresse de M. le MAIRE, avons eu pour mission d'établir un relevé de plusieurs anomalies constatées et de donner un avis technique ponctuel.

## Avertissements aux lecteurs

Le présent document constitue la synthèse des informations reçues oralement, celles communiquées et contenues dans les pièces présentées à ce jour. Le client a reconnu, lors de la signature de notre ordre de mission, avoir pris connaissance des conditions générales et les limites de la mission. La présente mission ne revêt pas de caractère contradictoire. Réponse donnée sous réserve de l'appréciation souveraine des tribunaux.

## 2. Renseignements administratifs

### Client

MAIRIE  
4, boulevard Victor Hugo  
17480 - LE CHATEAU D'OLERON  
Tél bureau : 05 46 75 53 00

## 3. Historique et éléments du bien objet de l'expertise

### TYPLOGIE CONSTRUCTIVE

Nature constructive : structure poteaux béton armé, remplissage bloc de béton  
Fondations : semelles filantes béton  
Dallage : terre plein  
Maçonnerie : blocs agglomérés béton  
Charpentes : métallique  
Couvertures : tuiles  
Chauffage : central

Le bâtiment a été construit en 1966, comme on peut le voir le système constructif est composé, en infrastructure, d'une semelle en béton armé ; en structure, de poteaux en béton armé avec poutre en béton armé et de remplissage et de mur de séparation en blocs d'aggloméré de 15 cm. Les poteaux B.A. ont une section de 60 x 20 et sont positionnés tous les 3 m. La longueur du bâtiment est d'environ 30 m et d'une largeur 8 m.

## HISTORIQUE

Date du permis de construire : 1966

Au fil du temps des fissures verticales sont apparues au droit des poteaux en B.A. et du remplissage en bloc de béton creux. Récemment dans la classe du fond du bâtiment une aggravation des désordres s'est accélérée. Suite à ce constat le Directeur de l'établissement a fermé la classe.

Déroulement de la visite : Accompagné de Mlle LEBRIS, nous sommes allés dans une aile de l'École Primaire Pierre d'Argencourt (aile école maternelle) où nous avons constaté la présence de fissures et de lézardes.

Heure de début : 10:10

Heure de fin : 12:10

Personnes présentes : Mlle LEBRIS

Ouvrage concerné : Fondations et Infrastructures

Description du désordre : Fissures et lézardes dans les murs.

## 4. Constatations et analyses des désordres

### 4. 1 Tassement différentiel de la structure

Illustration des désordres :



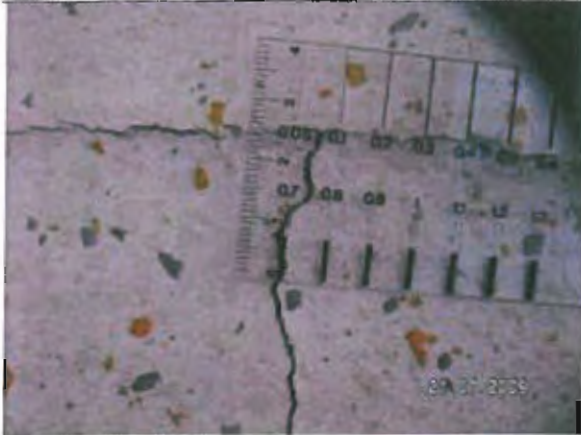
Vue côté cour de la partie à expertiser  
Tranchée



Vue côté rue de la partie à expertiser



Vue de l'intérieur dans le couloir donnant côté rue. Au niveau de chaque poteau on trouve une fissure verticale descendant jusqu'au sol.



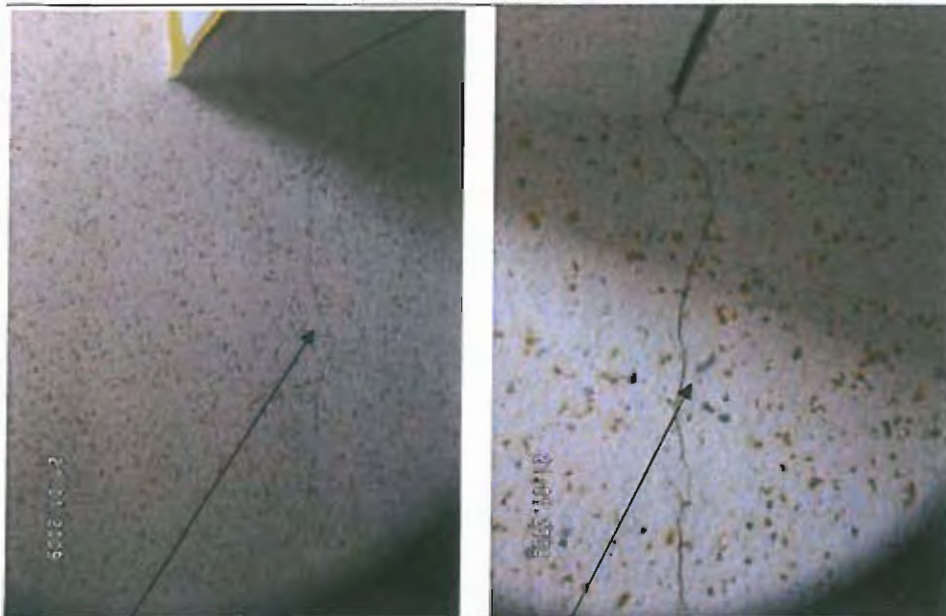
Fissure de 0.7mm



Fissures verticales au niveau de chaque poteau



Fissures verticales au niveau de chaque poteau



Fissures verticales sur les murs de séparation des classes et du couloir



Fissures verticales entre les cloisons de distribution et les poteaux ronds de soutènement



Fissure verticale dans le mur servant de séparation entre le couloir et les classes, au niveau de la pénétration des conduits.



Au début du couloir dans le mur de séparation des classes et des locaux techniques, plusieurs fissures, une horizontale traversante en haut à droite de la porte, une en biais sur le mur de la porte et au coin de l'angle rentrant, une horizontale en pied de mur.



Fissure traversante



Fissure horizontale en pied de mur



Mise à jour de la semelle. Absence de semelle correctement dimensionnée sous le poteau.



La semelle débord de 4cm et a une hauteur d'environ 16 cm sur un sous sol sablonneux. Sur ce type de sous sol déformable une semelle plus large aurait dut être mise en œuvre.

## **Description du désordre :**

Il a été constaté des fissures verticales au droit des jonctions des poteaux en béton armé et du remplissage en blocs de béton creux sur l'ensemble de la construction.

Au début du couloir dans le mur de séparation de la première classes et le local technique, plusieurs fissures, une horizontale traversante en haut à droite de la porte, une en biais sur le mur de la porte et au coin de l'angle rentrant, une horizontale en pied de mur.

Des fouilles ont été faites dans lesquelles il a été constaté l'absence de massif (semelle pyramidale) sous les poteaux. Que l'assise des semelles filantes était trop étroite pour ce type de sol.

## **Analyse du désordre :**

### **- CONSTRUCTION**

Le bâtiment est tout d'abord un bâtiment qui a déjà plus de 40 ans, c'est de plus un bâtiment « long » par rapport à sa largeur 30m x 8m, il ne possède apparemment par de systèmes de dilatations ou de clavages.

L'absence de massif en béton armé (semelle pyramidale) correctement dimensionné sous les poteaux qui supportent leur propre charge, celle des poutres (linteaux) et celle de la toiture (charpente et couverture) provoque un phénomène de poinçonnement entre la semelle qui ne supporte que la charge de la maçonnerie de remplissage en blocs de béton.

Le bâtiment subit les conséquences de mouvements du sol puisque celui-ci comporte une couche déformable argilo-sableuse.

### **- SOL**

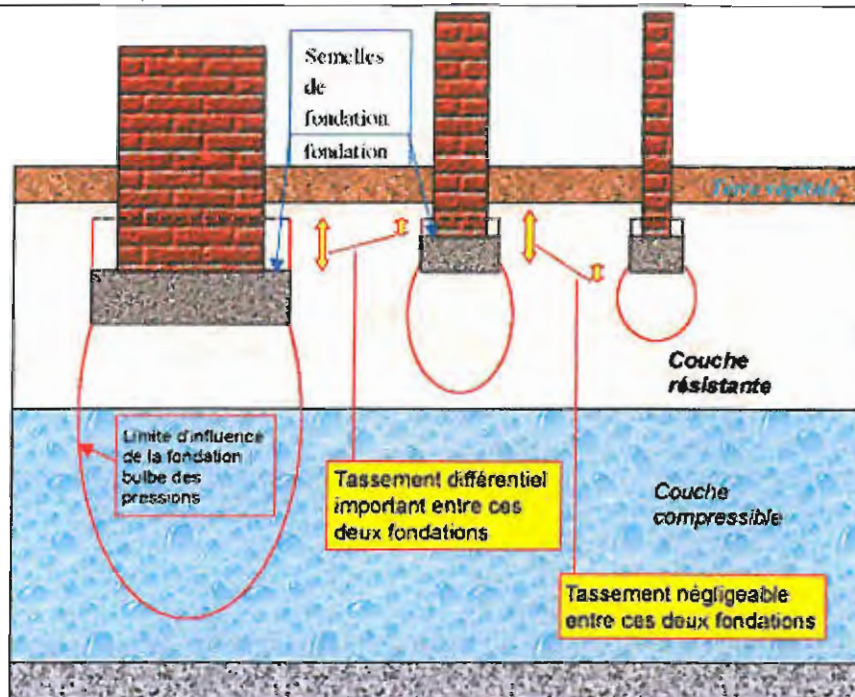
Le massif de sol a un comportement et des mouvements, liés aux conditions naturelles et à l'influence des ouvrages existants. Ce comportement aurait dû être pris en compte dans le projet, afin que soit assurés assurés la pérennité et le bon fonctionnement des structures.

Nous nous trouvons en présence d'un sol compressible. Le tassement d'un sol compressible n'est pas un processus instantané mais progressif au fil du temps.

Au moins trois conditions sont réunies pour déclencher la fissuration :

a) – Un sol compressible sous le niveau d'assise des fondations. La présence de sols compressibles dans cette limite d'influence des fondations peut amener le sol à se déformer trop fortement sous le poids des structures.

b) – Des charges irrégulièrement réparties aux fondations. Ce déséquilibre des efforts sur le sol provoque un tassement différentiel. Le sol se déformera donc plus ou moins selon les points d'appui. Le schéma suivant permet de mieux comprendre l'importance de la nature du sol dans toute l'étendue du " bulbe de pression " sous fondation et les différences de sollicitation du sol sous des charges hétérogènes.



c) - La fragilité de la superstructure. Les déformations différentielles du sol sont pour la superstructure des déplacements imposés, qui engendrent des contraintes de traction et de cisaillement dans la superstructure. Les points les plus faibles et notamment les joints de maçonnerie seront les premiers à ne pas résister à ces contraintes.

### Tassements du sol

Globalement pour l'ouvrage ces phénomènes se traduisent par des tassements et un basculement d'ensemble entraînant des contres pentes, flasques, etc. au niveau des dalles. En effet si les tassements évalués sont importants (charges rapportées, affouillement, zones compressibles), il y a aussi risque de tassements différentiels non négligeables pouvant entraîner dans la structure de l'ouvrage, des efforts de flexion et de cisaillement.

Dans un site homogène mais insuffisamment consolidé par rapport à certaines charges ou contraintes apportées à la structure dans certaines zones de la fondation, ou lorsque ces dernières varient de façon notable, entraînant ainsi un accroissement du niveau de consolidation.

## Documents de référence :

- DTU 13.12 DTU P 11-711 Règles pour le calcul des fondations superficielles

### 2.3 Justifications des ouvrages de fondations

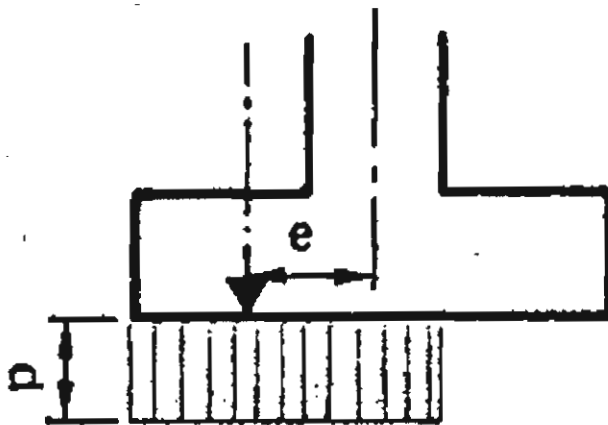
Les ouvrages de fondation doivent être justifiés conformément aux règles de béton armé en vigueur sous les différents états suivants :

- état-limite ultime de résistance ;
- état-limite ultime de stabilité de forme ;
- état-limite d'équilibre statique (en particulier, glissement et cercles de glissement) ;
- état-limite de service vis-à-vis de la durabilité ;
- état-limite de service vis-à-vis des déformations.

#### 2.3.1 État-limite ultime de résistance

Les sollicitations s'expriment par la résultante générale des forces prise au niveau du plan de contact avec le sol et on en déduit  $p$ , la valeur représentative de la composante normale des contraintes associées .

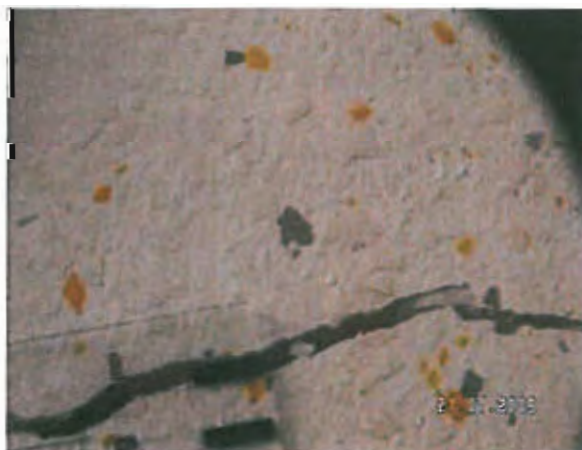
La réaction du sol peut le plus souvent être considérée comme uniforme sous les fondations, axée sur la résultante générale des forces et caractérisée par la valeur  $p$ .  
Il est loisible de considérer une réaction du sol axée sur la résultante générale des forces et respectant une variation linéaire des contraintes avec  $p$  valeur normale représentative .



#### 4. 2 Désordres dans la partie en fond de la construction



Au fond du couloir, dernière classe condamnée, côté rue à gauche une fissure verticale traversante, à droite de la porte côté classe une fissure horizontale traversante. L'ensemble a bougé puisque l'ouvrant de la porte est en compression sur le montant dormant. On constate que les lèvres des fissures désaffleurent.



Fissure verticale traversante



Déformation de la menuiserie



A l'intérieur de la classe, côté rue et derrière la porte du couloir on peut voir les fissures traversantes qui se prolongent sur le mur de séparation horizontalement et verticalement. Une fissure, environ au milieu du mur sous la baie qui est entre les deux classes semble être en compression. Un témoin placé sur une fissure horizontale près de la porte est fissuré.





Fissure verticale avec désaffleurement, éclat de l'enduit



Témoin fissuré

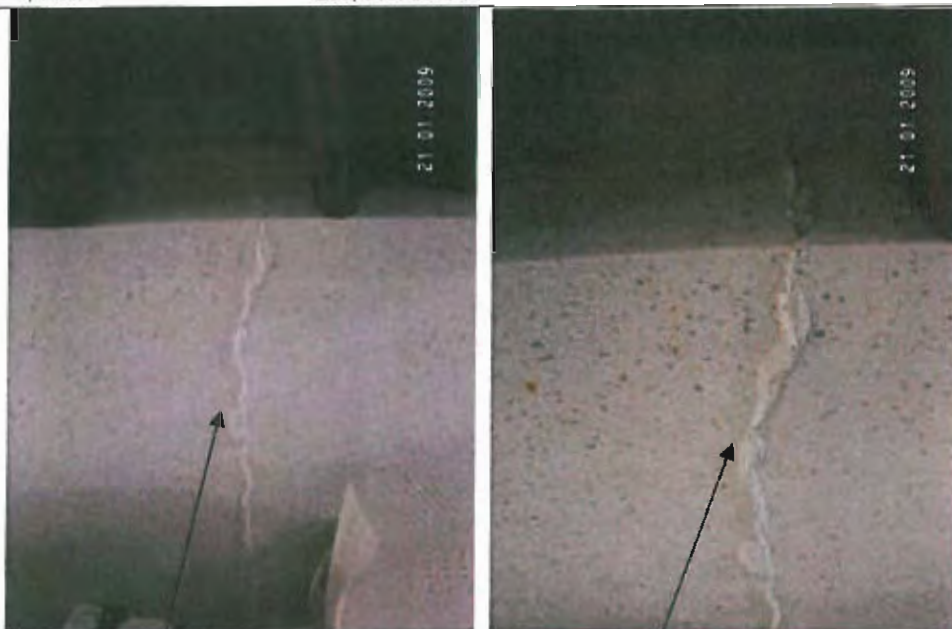


Fissure horizontale



Fissure horizontale traversante au niveau de la baie séparant les 2 classes, fissure verticale





Fissure verticale en compression dans l'allège de la baie séparant les 2 classes





Dans l'angle, au fond de la dernière classe côté cour où a été fait le sondage et où se trouve le problème d'évacuation des eaux pluviales, on dépasse le stade de la fissure. La lézarde verticale le long de la fenêtre est un décollement de la maçonnerie de remplissage du poteau béton. Dans ce coin les fissures sont plus larges en bas que dans la partie haute. En haut du mur, à environ 25 cm du faux plafond il y a une fissure verticale. Sur le mur mitoyen il y a 2 fissures verticales qui partent du haut du pignon au sol. Un témoin posé sur une fissure verticale est fissuré. Une fissure en biais par du haut de l'angle sortant et va jusqu'au sol. Une fissure en allège de la baie, donnant sur la cour, à côté du second poteau.



Lézarde verticale séparant le remplissage et le poteau BA, fissure sur le témoin.



Désaffleurement des lèvres de la lézarde et



Début de la lézarde en haut du mur avec un départ horizontal



Fissures verticales sur le mur mitoyen



Fissure montant jusqu'à la panne



Même fissure descendant jusqu'au sol



Fissure oblique partant du haut de l'angle rentrant du murs mitoyen et du mur côté cour et descendant jusqu'au sol.



Fissure verticale de l'allège à côté du poteau BA



Fissure horizontale traversante sur le mur séparant les 2 classes





Les fissures constatées sur le mur séparant la dernière classe de l'avant dernière sont traversantes, ainsi que celles donnant sur le couloir.



Absence de semelle correctement dimensionnée sous le poteau. Assise du poteau très humide et gorgée d'eau.



Type de raccordement entre la descente des eaux pluviales et sont évacuation. Le conduit de diamètre 80 de la descente est emboîté dans un conduit en ciment de diamètre 100 sans aucune étanchéité. Cet assemblage récolte l'eau de 3 pans de couverture différentes soit environ 65 m<sup>2</sup>. Le volume d'eau est de 3 l/mn/m<sup>2</sup> x 65 m<sup>2</sup> = 195 l/mn qui viennent se déverser au pied de ce poteau.

### **Description du désordre :**

Il a été constaté des fissures et des lézardes sur les murs de la dernière pièce du bâtiment.

Il a été constaté que dans l'angle de ce bâtiment un abri a été construit dont la dalle en béton et la couverture viennent s'appuyer sur sa structure.

Il a été constaté que le conduit de diamètre 80 de la descente est emboîté dans un conduit en ciment de diamètre 100 sans aucune étanchéité. Cet assemblage récolte l'eau de 3 pans de couverture différentes soit environ 65 m<sup>2</sup>. Le volume d'eau est de 3 l/mn/m<sup>2</sup> x 65 m<sup>2</sup> = 195 l/mn qui viennent se déverser au pied de ce poteau.

### **Analyse du désordre :**

La création ultérieure d'une plate-forme et d'une couverture appuyée contre une façade crée une charge parasite excessive au droit de la semelle de ce mur.

Le défaut d'étanchéité du raccordement entre la descente d'eau pluviale et la canalisation enterrée provoque une arrivée d'eau qui change localement la consistance du sol en pied de mur (affouillement).

L'ensemble de l'évacuation des eaux pluviales est sous dimensionné.

### **Entraînements hydrodynamiques de matériaux fins (affouillement)**

L'écoulement de l'eau, dans un matériau fin, où les éléments les plus fins d'un matériau constituent une assise de fondation, crée des forces hydrodynamiques tendant à entraîner les éléments de sol dans le sens de l'écoulement.

Le risque d'entraînement est fonction du gradient hydraulique et des caractéristiques du sol (perméabilité, résistance au cisaillement, granularité).

Les manifestations de ce phénomène sont les suivantes :

- les fines du sol sont entraînées dans des cavités formées elles-mêmes par l'entraînement du sol, soit dans des exutoires naturels (fissures d'un substratum rocheux, par exemple).
- les vides ainsi créés au voisinage de la fondation provoquent des désordres dans celle-ci (ruptures, fissures, etc.) qui se communiquent éventuellement à l'ensemble de l'ouvrage.

## Documents de références :

- DTU 20.1 Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs

### 2 Regards d'eaux pluviales

Les eaux pluviales doivent, à la partie inférieure des tuyaux de descente, être recueillies dans un regard étanche afin de les empêcher de s'infiltrer le long des murs enterrés.

Ce regard ne doit pas être mis en place sur un remblai non compacté ou sur un terrain dont les caractéristiques risquent d'être modifiées par des venues d'eau ; il doit être posé sur un support rigide non susceptible de tassements sensibles.

- Ce support peut être constitué par un socle en béton fondé sur le bon sol ou par des profilés scellés dans le mur de soubassement.
- Il est rappelé que les regards d'eaux pluviales réalisés en place sans précautions risquent de se disloquer s'ils reposent sur un sol compressible, et permettent ainsi à d'importantes quantités d'eau de se répandre le long des murs périphériques.

Les regards coulés en place doivent comporter 4 faces verticales et un fond. Les faces internes de ces 5 parois doivent être enduites.

Il est impossible d'assurer l'étanchéité d'un regard lorsque celui-ci est réalisé en assemblant sur place 3 éléments minces constituant 3 des faces verticales du regard, la quatrième face étant réalisée par le mur lui-même.

Les regards préfabriqués en béton (fig. 60) , permettent de donner à ce problème une solution satisfaisante.

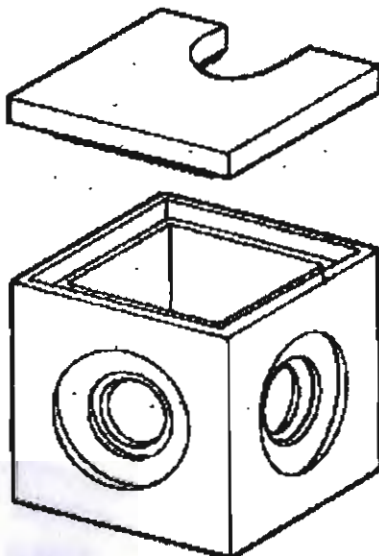


Figure 60 Regard d'eaux pluviales préfabriqué

## 5. Conclusions

### Le sol :

-Le bâtiment est tout d'abords un bâtiment qui a déjà plus de 40 ans, c'est de plus un bâtiment « long » par rapport à sa largeur 30m x 8m, il ne possède apparemment par de systèmes de dilatations ou de clavages.

- Les charges ramenées au sol par cette construction sont relativement faibles, même, s'il apparaît, que les semelles de fondations sont de toute évidence, mal réalisées.

- On est sur un sol hétéroclite composé de terre argilo-sableuse, ce qui favorise les tassements et ne donne pas une assise très cohérente et très compacte.

Ce sol va de plus favoriser tous les passages d'eau dans le terrain et cela induira forcément des modifications de plasticités ponctuelles de ces sols.

Suivant les saisons, les périodes humides vont succéder aux périodes sèches, de façons alternatives et entraîner des mouvements inévitables du sous-sol.

Ce sont là, les causes principales de l'origine des fissures quasi généralisées de ce bâtiment, ceci à la vue de sa typologie, de son sol de fondation et des systèmes hydrologiques pouvant exister dans le terrain.

### Les malfaçons :

- Le sous dimensionnement des semelles des poteaux qui travaillent en poinçonnement.

- Les liaisons entre les deux façades principales, telles que les refends ou les séparations, subissent les phénomènes de mouvements différents de chaque façades, de part les liaisons des semelles et ont, de ce fait, un comportement statique qui peut être anarchique et imprévisible.

- Les fissures sur ce type de bâtiment présentant ce genre de pathologies, sont caractéristiques de ces phénomènes de tassements et de mouvements des sols, ceci accentués par des erreurs et malfaçons évidentes.

- On rajoutera les malfaçons, concernant la récupération des eaux de pluies, les jointoiements des tuyaux et les sérieux doutes sur leurs capacités à évacuer les pluies normales et les pluies d'orages, sans oublier les doutes sur leurs bons raccordements à une fosse de récupération des eaux (puisard) ou au réseau.

Ce qui provoque un affouillement et donc une perte d'équilibre statique conjugué à l'apport de charge suite à la construction de l'abri qui vient s'appuyer.

Il est normal de ne pas constater de fissures visibles sur les structures des fondations, car ces « éléments longs et minces », sont très déformables et les micros fissures peuvent, en fonction des mouvements du sol, s'ouvrir et se refermer et même s'auto-colmater (sur la partie de semelle mise à jour) .

Les mouvements généraux de l'Ouvrage sont aussi quasiment avérés par la rupture des témoins et tous ces mouvements ne devraient pas cesser dans le temps.

### Les solutions envisageables

- La solution, qui soit envisageable, du point de vue d'un coût raisonnable compte tenue de la valeur immobilière de ce bâtiment, c'est « la réparation », qui n'aura d'autre but, que de prolonger la vie de cet Ouvrage, ceci dans l'attente d'une nouvelle construction future.

Pour réparer, il faut reprendre les malfaçons évidentes, calculer et refaire une évacuation des eaux pluviale efficace, reprendre les fissures et les regarnir avec des mortiers souples, stabiliser les éléments qui ont bougé, etc.....

Ce sera une solution transitoire pour un coût, qui peut s'avérer acceptable.

Fait à La Rochelle  
Rédigé par M CABAL Jean-Louis

Date de la pré-visite : 15 décembre 2008  
Date de la visite : 22 janvier 2009  
Date du rapport : 12 février 2009

