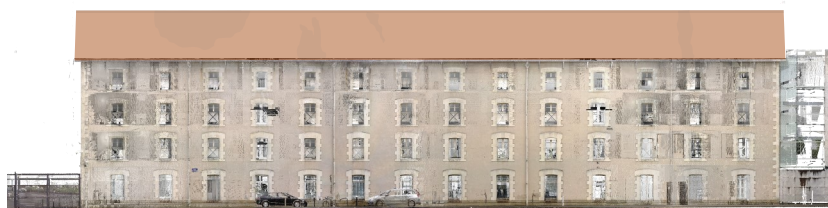


LOIRE-ATLANTIQUE - COMMUNE DE NANTES

# CENTRE DES ARCHIVES DIPLOMATIQUES DE NANTES

- B Â T I M E N T 1 -



## ETUDE DE DIAGNOSTIC STRUCTUREL DE L'EDIFICE

### RAPPORT STRUCTURE MACONNERIES

DOCUMENT 2/7

Maître d'ouvrage :	<b>MINISTERE DE L'EUROPE ET DES AFFAIRES ETRANGERES</b> <b>DGAM / DIL / OIFL / BFR</b> 57, Boulevard des Invalides - 75007 PARIS
Adresse de l'Edifice :	<b>CENTRE DES ARCHIVES DIPLOMATIQUES DE NANTES - BATIMENT 1</b> 17, Rue du Casterneau - BP 43605 - 44036 NANTES CEDEX 1
Maître d'œuvre :	<b>PIERLUIGI PERICOLO - Architecte du patrimoine</b> 42, Quai Magellan - 44000 NANTES Tél: 02 40 84 02 04
BET Structure :	<b>ESCA - Etudes Structures des Constructions Anciennes</b> 14, rue Langevin Wallon - 85000 LA ROCHE SUR YON Tél : 09 67 70 26 97
BET Fluides :	<b>AREA - Etudes Angers</b> 1 bis, Rue du Champ de l'aire - Z.A. des Brunelleries 49080 BOUCHEMAINE Tél : 02 41 73 05 35
Economiste :	<b>CABINET DUBOIS</b> ZAE Clos de l'Ormeau - 2 rue des Entrepreneurs 86130 ST-GEORGES-LES-BAILLARGEAUX Tél : 05 49 52 80 52

NANTES - OCTOBRE 2024 - vA

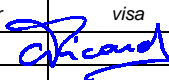


*CADN Casterneau - bâtiment 1*

*17, rue de Casterneau*

*44 - NANTES*

# RAPPORT DE DIAGNOSTIC STRUCTURE MAÇONNERIE

Dossier : 24.06.001		Référence du document : RD02		Indice 0
ind	date	commentaire	rédacteur	visa
0	29/09/24	Emission d'origine	C.PICARD	
CONTACT : C.PICARD / Tél. : 06.11.77.35.43 - E-mail : claud.picard@betesca.fr				

**PAGINATION DES REVISIONS**

Indice	Pages
--------	-------

**INFORMATION SUR LES REVISIONS**

0	Emission d'origine

## Sommaire

PAGINATION DES REVISIONS .....	2
INFORMATION SUR LES REVISIONS .....	2
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>4</b>
0 – MISSION CONFIEE A ESCA .....	4
1 – DOCUMENTS DE REFERENCE .....	4
1.1 – Documents spécifiques à l'étude. ....	4
1.2 – Référentiel technique.....	4
2 – METHODOLOGIE ET MOYENS UTILISES .....	4
2.1 – Méthodologie .....	4
2.2 – Moyens .....	4
<b>EXPOSE .....</b>	<b>5</b>
1 – EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES : EXTERIEURS .....	6
1-1 FACADE SUD-EST .....	6
1-2 FACADE NORD-EST .....	7
1-3 FACADE NORD-OUEST .....	7
2 – EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES : INTERIEURS .....	8
2-1 REZ-DE CHAUSSEE .....	8
2-2 NIVEAU 1 .....	9
2-3 NIVEAU 2 .....	11
2-4 NIVEAU 3 .....	12
3 – OBSERVATIONS D'APRES LES ORTHOPHOTOS AU SCANNER 3D .....	14
4 – ANALYSE DES CONSTATS VISUELS ET SCANNER 3D .....	18
MURS EXTERIEURS : .....	18
MURS DE REFENDS .....	18
5 – PRECONISATIONS .....	18

## INTRODUCTION

### 0 – MISSION CONFIEE A ESCA

La mission confiée à ESCA par le Centre des Archives Diplomatiques Nationales (CADN) dans le cadre d'une équipe d'ingénierie dirigée par le cabinet PERICOLO, Architecte du Patrimoine, consiste à réaliser un diagnostic structure de l'édifice en charpente (planchers) et maçonnerie.

### 1 – DOCUMENTS DE REFERENCE

#### 1.1 – Documents spécifiques à l'étude.

- rapport de diagnostic VERITAS n° 13406996 rev 0 du 23/03/2022
- rapport DTA VERITAS n°20758879 rev 4 du 10/01/2024

#### 1.2 – Référentiel technique

Règlement français.  
Règlement EUROCODES.

Le classement climatique de la commune est le suivant :

- neige : région A1
- vent : zone 3
- séisme : sismicité modérée (3)

### 2 – METHODOLOGIE ET MOYENS UTILISES

#### 2.1 – Méthodologie

*Relevés :*

Les ouvrages structurels et désordres sont relevés par visite sur site.  
La géométrie d'ensemble est relevée au moyen d'un scanner 3D FARO X130.  
Cet appareil est particulièrement efficace pour le relevé des structures complexes des constructions anciennes.  
Le relevé de la géométrie permet de vérifier l'aplomb des murs et la régularité des voutes, et de définir le cas échéant les confortements à envisager.  
Ce relevé général est aussi nécessaire pour établir avec précision la forme des charpentes et permettre de les modéliser.



Le relevé scanner ne permet pas d'obtenir les renseignements de détail, qui sont relevés à la main.  
Il s'agit des dispositions constructives d'assemblage de charpente, de la constitution des mortiers, de divers désordres de maçonnerie (fissures) et de charpentes (attaques parasitaires et fongiques, gerces, etc).

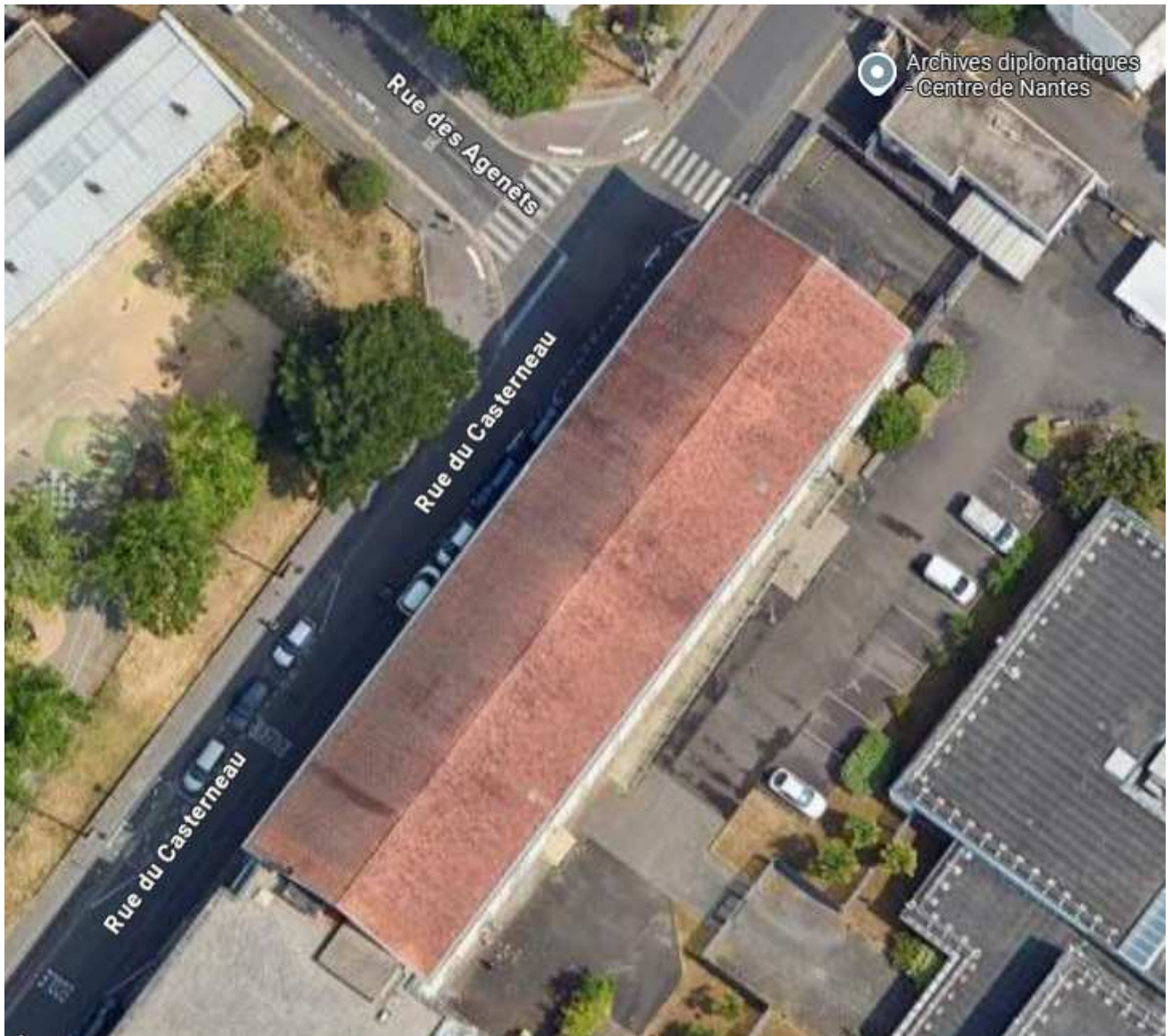
*Vérifications :*

La vérification des ouvrages de maçonnerie utilise différentes techniques selon le type d'ouvrage ; la stabilité des murs est établie par calcul du centre de pression ; la stabilité des arcs utilise un logiciel spécifique (ARCMAC) basé sur la méthode des forces, la stabilité des flèches utilise un tableur spécifique qui permet d'établir la hauteur à armaturer.  
Les structures de charpente sont vérifiées par calcul manuel, par tableurs, ou au moyen d'un logiciel de calcul de structures à barres.  
Le cas échéant, le bureau d'étude vérifie la compatibilité du projet avec les existants et fixe les précautions à prendre dans la conception des ouvrages.

#### 2.2 – Moyens

Les relevés scanner ont été effectués par l'architecte.  
Le relevé photographique des maçonneries a été effectué le mardi 24 Septembre 2024.

## EXPOSE



(image Google Maps)

## 1 – EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES : EXTERIEURS

### 1-1 FACADE SUD-EST



Sur toute la façade on ne distingue pas de fissuration dans l'enduit sur les trois premiers niveaux.

Les fissurations visibles sont au niveau haut entre sablière et arcs linteaux des fenêtres et correspondent à des ouvertures de joints des claveaux des arcs.  
Tous les arcs ne sont pas concernés.

On constate quelques coulures brunes sous les barres de consoles du débord de toit conséquence d'infiltrations d'eaux par la couverture ou la zinguerie.

## **1-2 FACADE NORD-EST**

Rien à signaler.



## **1-3 FACADE NORD-OUEST**

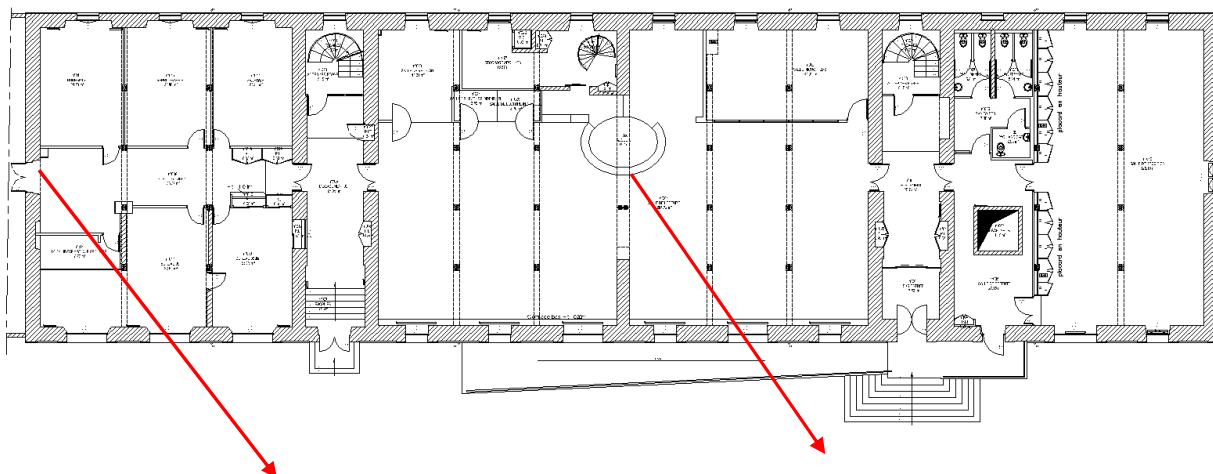


Pas de fissuration ou d'ouverture de joints de claveaux remarquées.

On constate quelques coulures brunes sous les barres de consoles du débord de toit conséquence d'infiltrations d'eaux par la couverture ou la zinguerie.

## 2 – EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES : INTERIEURS

### 2-1 REZ-DE CHAUSSEE



Linteau bois en avant de l'arc en pierre (disposition constructive différente de celles des refends).



En partie centrale le refend a été supprimé et remplacé par une structure poteaux/poutres métallique.

Tous les murs sont doublés.

Pas de remarque.

## **2-2 NIVEAU 1**

### **Cage d'escalier Sud :**

Dans la cage d'escalier le mur de façade est doublé mais on remarque une fissure très localisée dans le refend inclinée traduisant un léger tassement différentiel entre façade et refend.



Au niveau du palier la peinture sur le refend décolle.



### **Passages dans les refends :**



Le linteau est un arc en pierres de taille très abaissé mais il n'a pas été constaté d'ouverture de joints de claveaux en partie basse, seules quelques rares fines fissures sont présentes en partie haute.

### **Mur Sud-Est :**

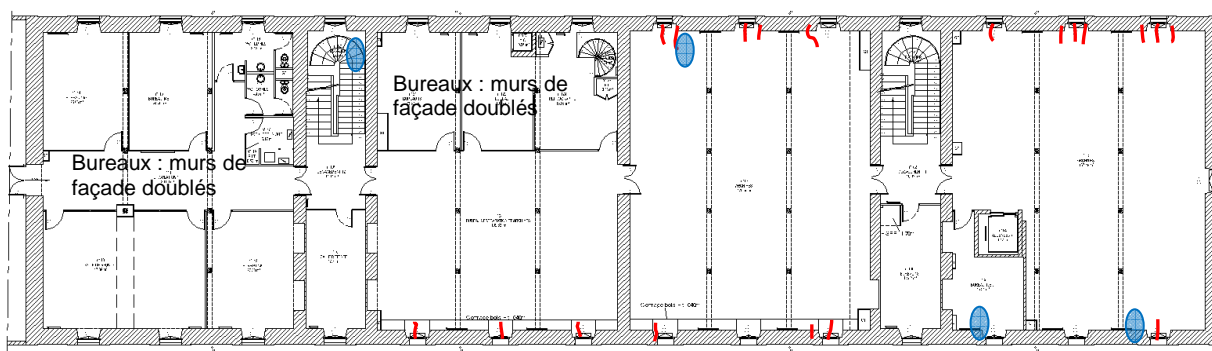


Le revêtement peinture décolle en de multiples endroits à proximité des jambages de certaines baies.

**Mur Nord-Ouest :**

Fissuration au droit des joints de claveaux de pratiquement tous les arcs des baies, au centre et/ou à l'appui.

Une ligne de fissure très fine suit le contour des pierres de taille d'un jambage.

**REPERAGE D'ENSEMBLE DES CONSTATS DU R+1**

Zone de décollement de la peinture sur l'enduit : signe d'humidité de la maçonnerie



Ouverture d'un joint de claveau en pierre de taille de l'arc-linteau, pouvant se prolonger par une ligne de fissure fine au-dessus dans la maçonnerie

## **2-3 NIVEAU 2**

### **Passage dans refend escalier sud :**

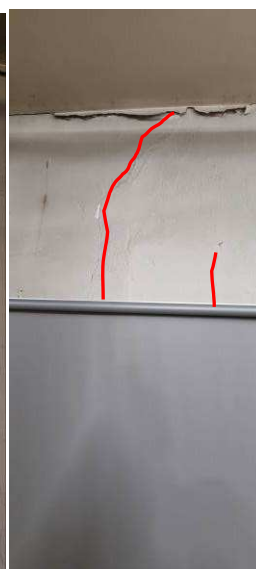
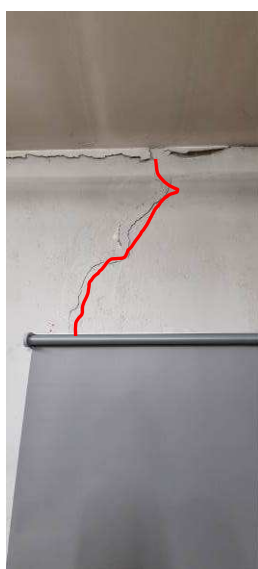
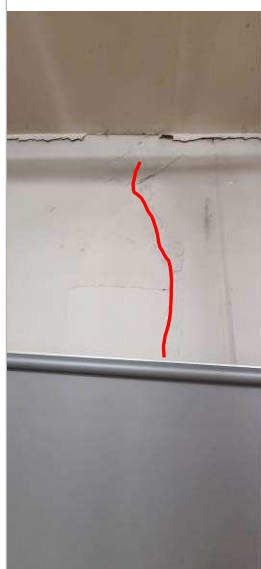
On remarque la forme en arc présente au-dessus de la traverse de la porte.  
Légère fissure suivant un claveau.



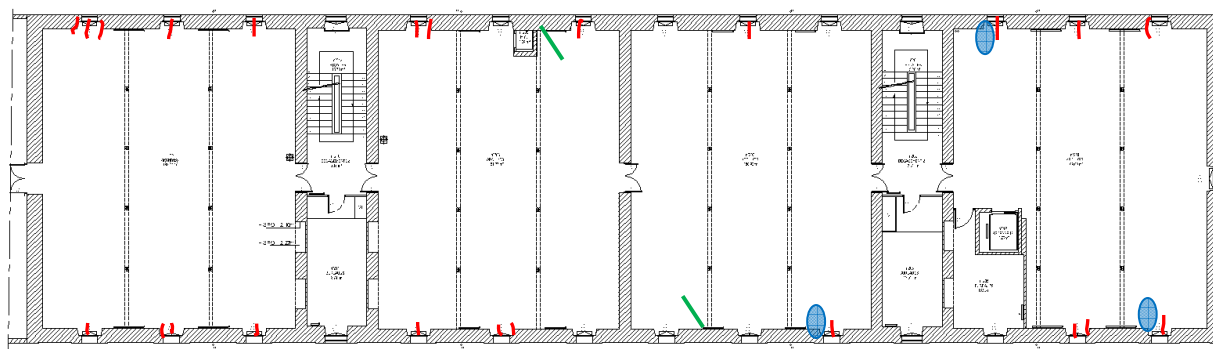
### **Mur Sud-Est :**



### **Mur Nord-Ouest**



La majorité des fines fissures constatées ont été traitées anciennement (garnissage grossier en mortier) et se sont légèrement réouvertes.

**REPERAGE D'ENSEMBLE DES CONSTATS DU R+2**

Zone de décollement de la peinture sur l'enduit : signe d'humidité de la maçonnerie



Ouverture d'un joint de claveau en pierre de taille de l'arc-linteau, pouvant se prolonger par une ligne de fissure fine au-dessus dans la maçonnerie



Ligne de fissuration à 45° en dessous du corbeau pierre d'appui de la poutre de plancher.

**2-4 NIVEAU 3****Mur Nord-Ouest**

Ce mur présente de multiples fissures rebouchées anciennement avec un mortier grossier qui sont inertes pour la plupart.

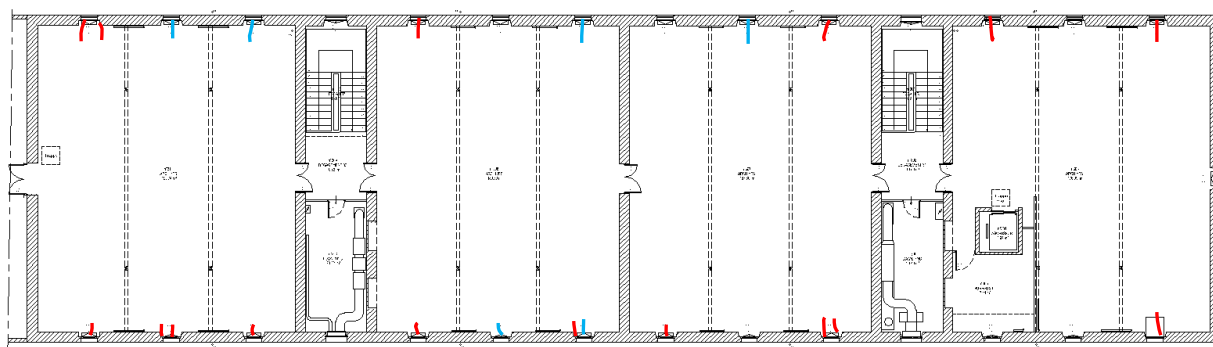
De légères fissures sont réapparues en bordure de ce mortier pour certaines.

**Mur Sud-Est :**

Ce mur présente de multiples fissures rebouchées anciennement avec un mortier grossier qui sont inertes pour la plupart.

De légères fissures verticales sont réapparues en bordure de ce mortier pour certaines.

Un témoin plâtre non décollé est intact.

**REPERAGE D'ENSEMBLE DES CONSTATS**

Zone de décollement de la peinture sur l'enduit : signe d'humidité de la maçonnerie



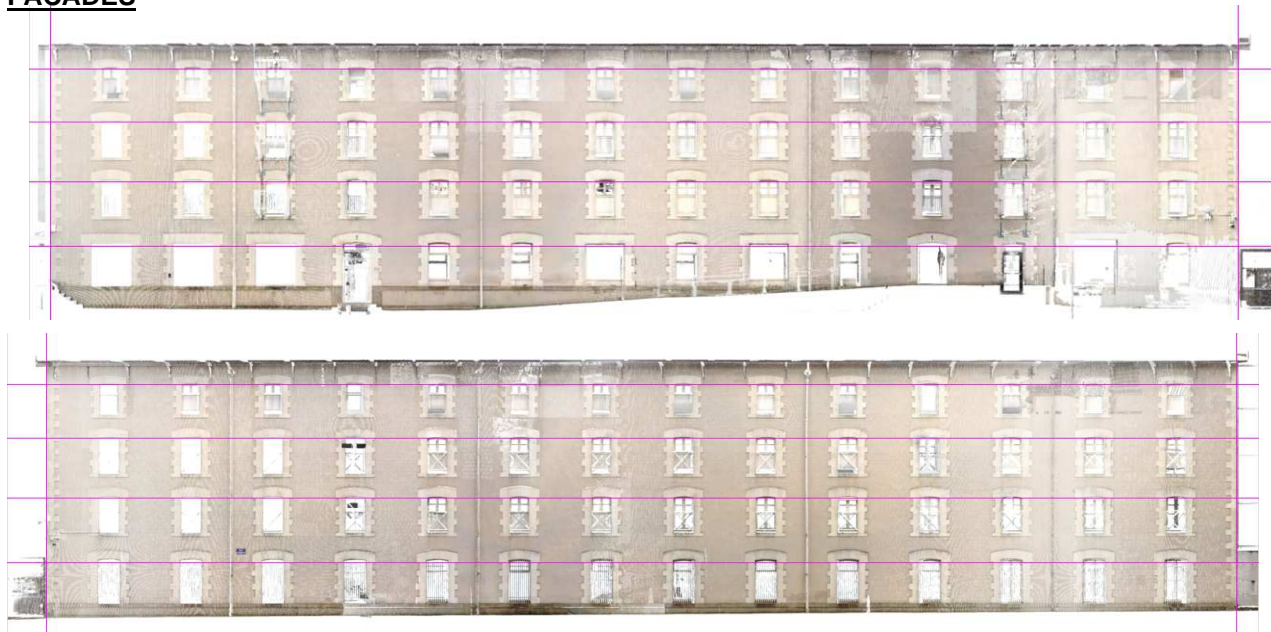
Fissure ancienne rebouchée réapparue ou fissure nouvelle d'un joint de claveau en pierre de taille de l'arc-linteau, se prolongeant par une ligne de fissure rebouchée au-dessus dans la maçonnerie



Fissure ancienne inerte.

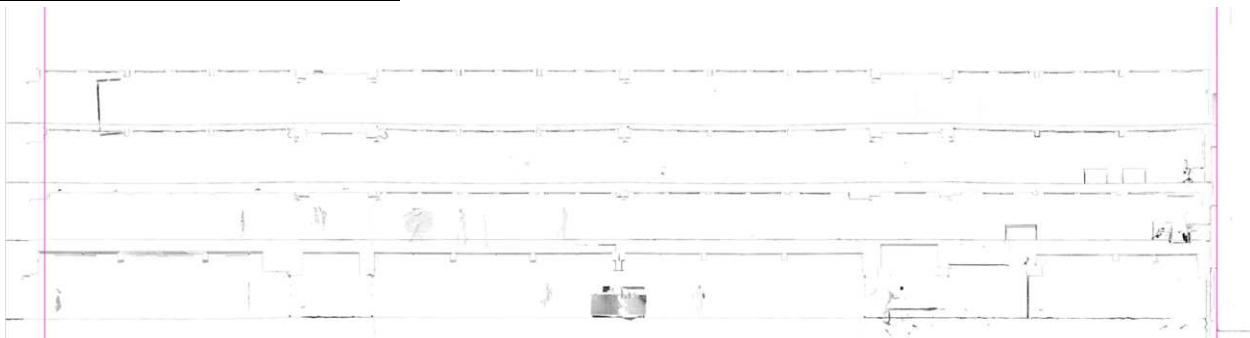
### 3 – OBSERVATIONS D'APRES LES ORTHOPHOTOS AU SCANNER 3D

#### FACADES



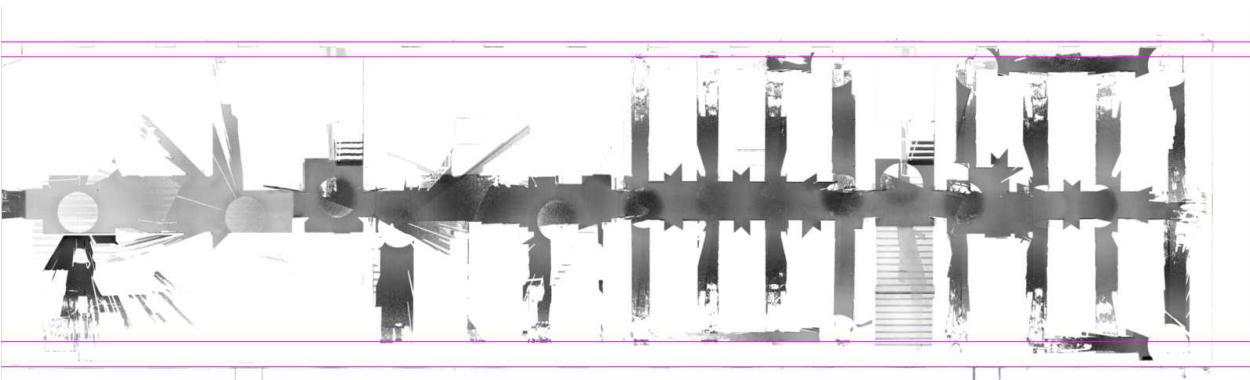
Aucun défaut d'alignement des linteaux et appuis des baies.

#### COUPE LONGITUDINALE AXIALE



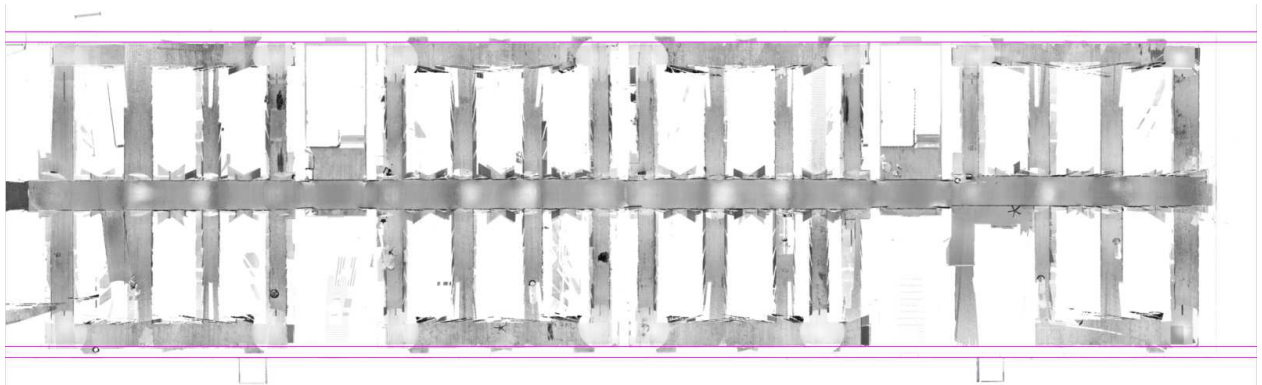
Pas de dévers des pignons

#### PLAN NIVEAU TETE DE MUR SOUS TOITURE



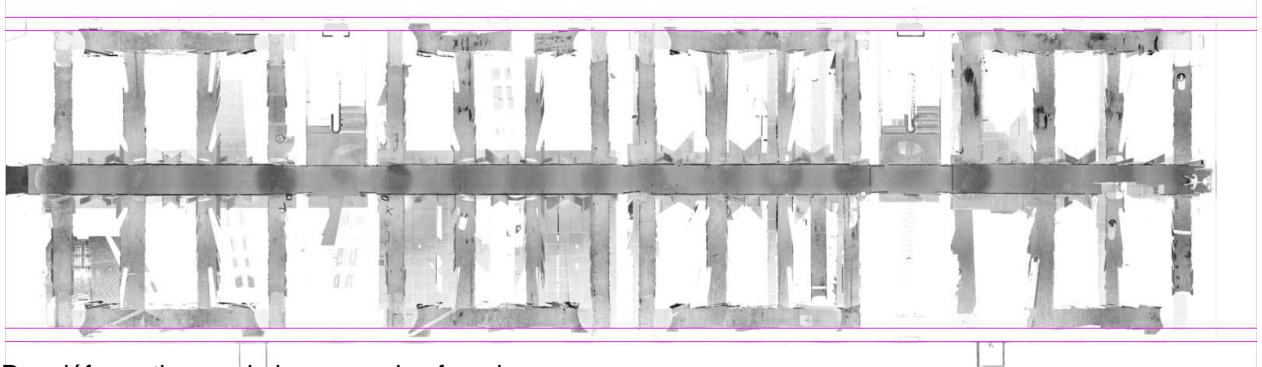
Pas de déformation sur la longueur en tête des murs de façade.

### **PLAN NIVEAU 3**



Pas déformation sur la longueur des façades

### **PLAN NIVEAU 2**

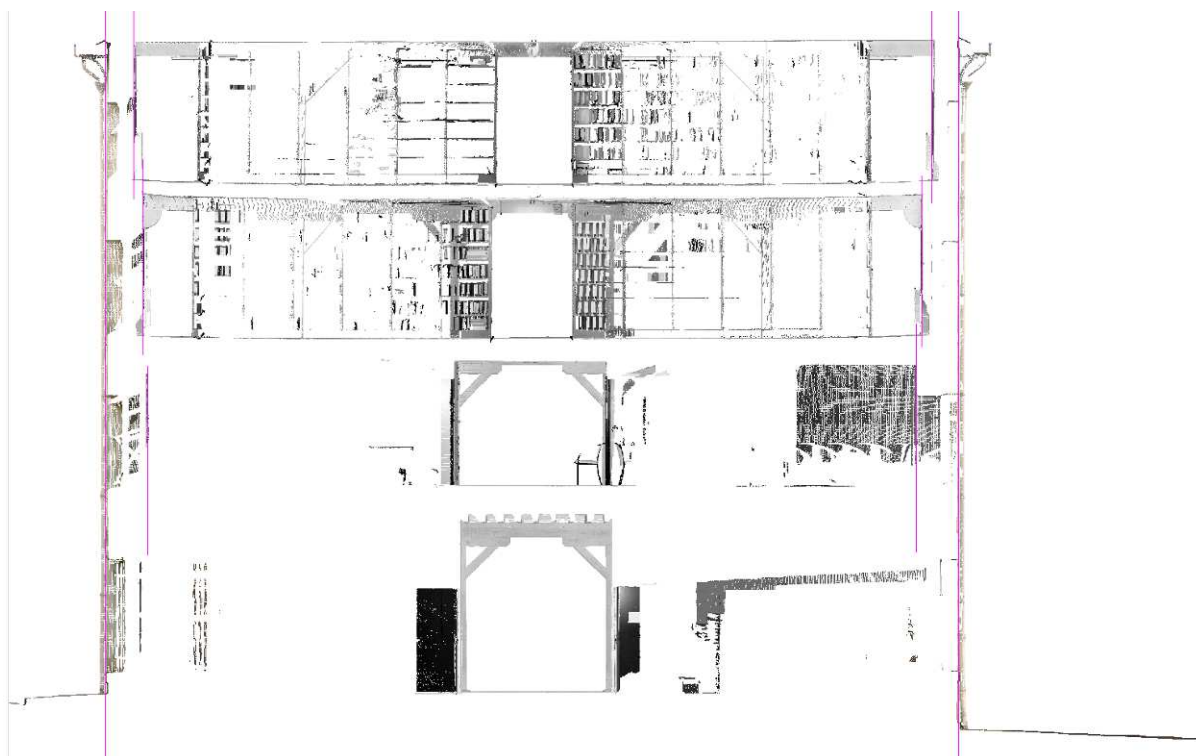


Pas déformation sur la longueur des façades

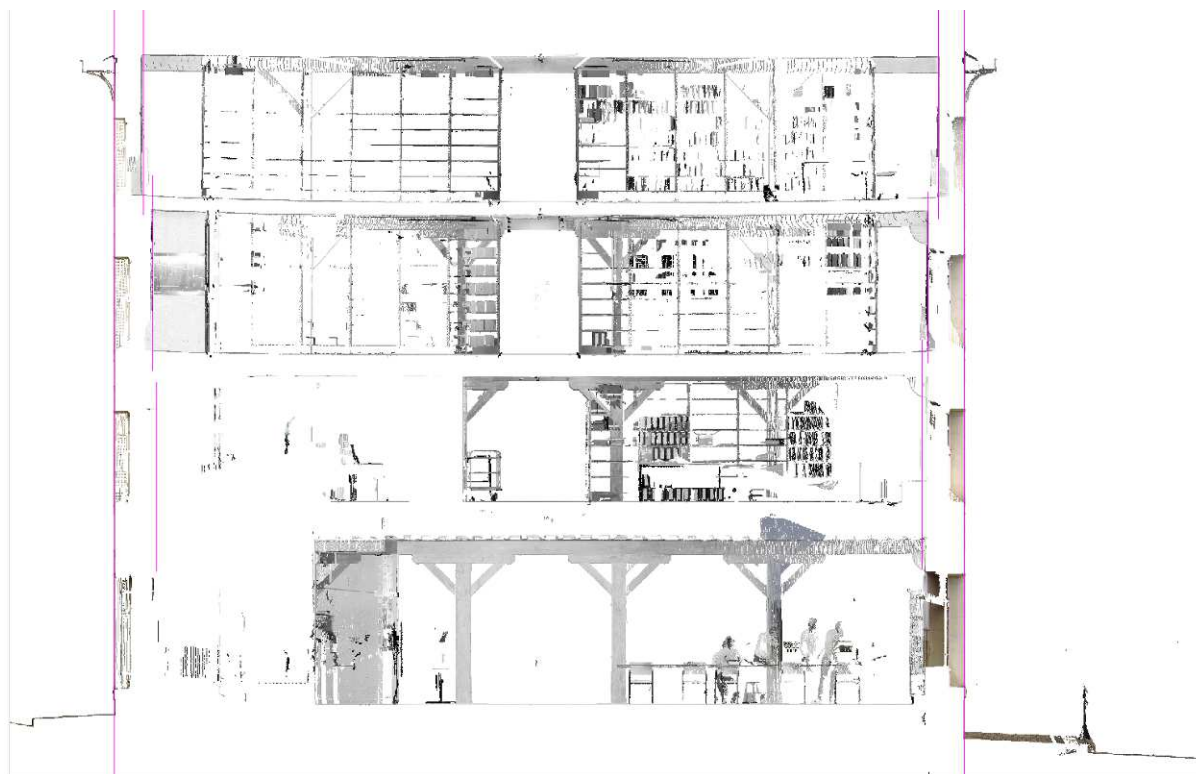
### **PLAN NIVEAU 1**



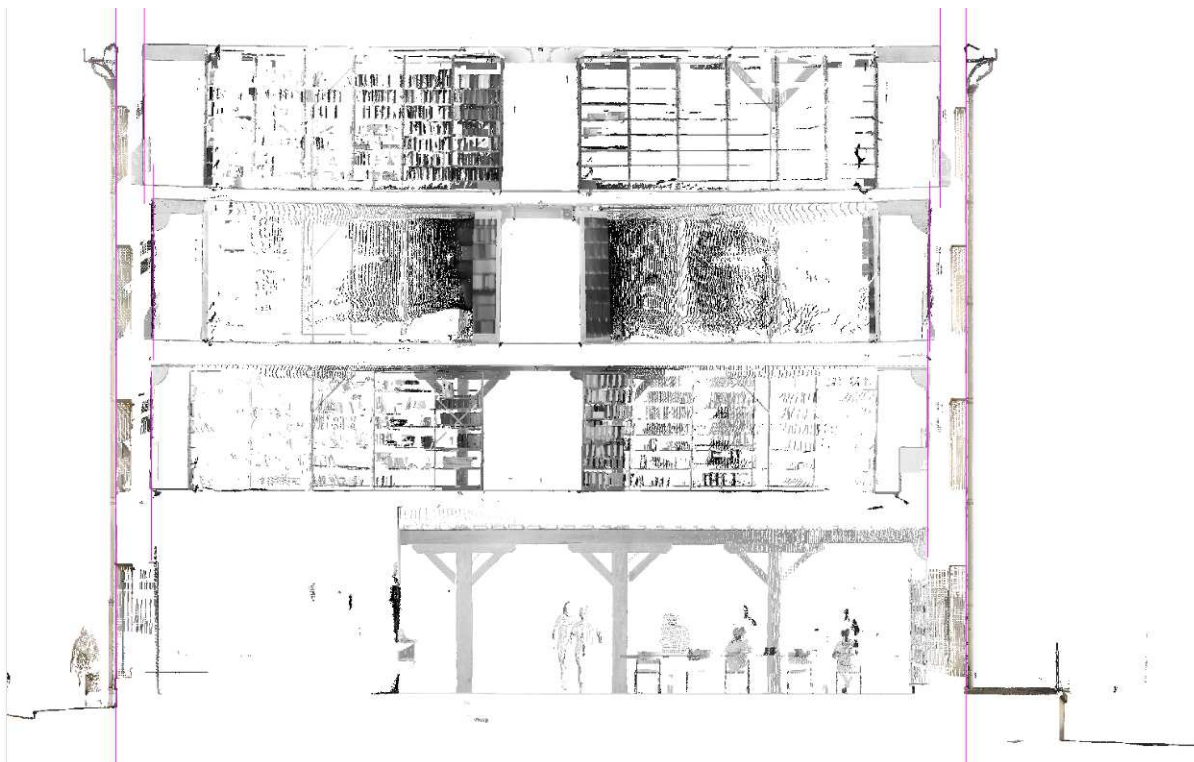
Pas déformation sur la longueur des façades

**COUPE TRANSVERSALE CELLULE 1**

Pas de déformation des murs. On remarque que les murs diminuent en épaisseur à chaque niveau pour s'adapter à la diminution des charges apportées par les planchers.

**COUPE TRANSVERSALE CELLULE 2**

Pas de déformation des murs. On remarque que les murs diminuent en épaisseur à chaque niveau pour s'adapter à la diminution des charges apportées par les planchers.

**COUPE TRANSVERSALE CELLULE 3**

Pas de déformation des murs. On remarque que les murs diminuent en épaisseur à chaque niveau pour s'adapter à la diminution des charges apportées par les planchers.

**COUPE TRANSVERSALE CELLULE 4**

Pas de déformation des murs. On remarque que les murs diminuent en épaisseur à chaque niveau pour s'adapter à la diminution des charges apportées par les planchers.

## 4 – ANALYSE DES CONSTATS VISUELS ET SCANNER 3D

### **MURS EXTERIEURS :**

Les pathologies visibles en façades (fissuration au-dessus des claveaux et ouverture de joints de claveaux) sont situées quasiment toutes au dernier niveau sous l'arase sous couverture.

En intérieur des fissurations sont également visibles en correspondance mais aussi sur d'autres baies où seul le parement intérieur est affecté.

A chaque niveau des fissurations et ouvertures de joints de claveaux sont constatées sur plus de la moitié des baies sans être constatées en extérieur

On constate que des fissures ont été traitées anciennement et se sont réouvertes sans doute parce qu'elles n'ont pas été comblées en profondeur.

Le bâtiment mesure 60m de long et ne possède aucun joint de dilatation et à l'époque de la construction ancienne des chaînages métalliques ou béton armé n'étaient pas mis en œuvre comme cela s'est pratiqué ultérieurement.

Le retrait naturel de la maçonnerie au cours des siècles s'est donc traduit par des fissurations.

Les pénétrations d'eau par les défauts des ouvrages de toiture / zinguerie (traces de coulure) ont accentué le phénomène avec des variations plus grandes du taux d'humidité au cœur de la maçonnerie suivant le comportement du mortier de liaison et les variations de sa plasticité.

En intérieur les zones de décollement de peinture sont causées par cette variation d'humidité dans le mur.

L'enduit de façade est vraisemblablement trop serré et étanche à la vapeur d'eau et bloque la respiration naturelle de la maçonnerie vers l'extérieur.

On remarque certaines zones où décollement et fine fissuration se font à la jonction entre maçonnerie de moellons et jambages de baie en pierres de taille.

Dans les zones de bureaux les façades ont été doublées et aucune tache d'humidité n'est visible sur les doublages.

Des fines fissurations inclinées à 45° sont visibles à certains corbeaux pierre soutenant les poutres bois de plancher.

Elles ont été causées par le tassement de la maçonnerie en dessous du fait d'une compression et contrainte induite plus importante sous la charge concentrée.

Les autres trumeaux entre baies ne sont pas affectés.

### **MURS DE REFENDS**

Ils ne présentent que quelques très fines ouvertures de joints de claveaux à certains arcs, non significatives de mouvements anormaux.

Il n'a pas été constaté de décollement entre refends et façades.

## 5 – PRECONISATIONS

Les fissurations anciennes réouvertes et les plus récentes peuvent être traitées avec des coulis ultrafins pour aller jusqu'au cœur du nucléus de la maçonnerie.

La question principale concerne la respiration de la maçonnerie du fait d'un mortier peu respirant et d'un revêtement peinture qui est également peu respirant.

La peinture doit être enlevée et le mur doit avoir une finition par un enduit à la chaux et il est conseillé de prévoir un doublage sur ossature entièrement indépendant de la maçonnerie en assurant une ventilation de la lame d'air.

L'analyse de la composition de l'enduit est conseillée pour définir si son remplacement est à envisager aussi.

### **FIN DU RAPPORT**