

SGAMI Ouest

ENP Oissel

**Rapport de sondages et de mesures du front de carbonatation –
Bâtiments B36 et B38**



Indice	Date	Modifications
0	10/07/2024	/

Affaire n° : A24/SGAMI/088

Date de 10/07/2024

création :

Auteur : JD

Vérificateur : JG



SOMMAIRE

I	Introduction	3
II	Présentation de l'ouvrage.....	3
II.1	Identification de l'ouvrage	3
II.2	Caractéristiques Générales de l'Ouvrage	3
II.3	Conception de l'Ouvrage.....	4
II.4	Vie de l'ouvrage	4
II.5	Repérage Général-Orientations.....	5
II.5.1	Plan de situation	5
II.5.2	Plan d'orientation.....	5
III	Vue en plan et repérage des sondages.....	6
III.1.1	Vue en plan bâtiment B36.....	6
III.1.2	Vue en plan bâtiment B38.....	6
IV	Reconnaissance de ferrailage	7
IV.1	Résultats des sondages.....	8
IV.1.1	Sondage S1.....	8
IV.1.2	Sondage S2.....	9
IV.1.3	Sondage S3.....	10
IV.1.4	Sondage S4	11
IV.1.5	Sondage S5.....	12
IV.1.6	Sondage S6.....	13
IV.1.7	Sondage S7.....	14
IV.1.8	Sondage S8.....	15
IV.1.9	Sondage S9.....	16
IV.1.10	Sondage S10.....	17
IV.1.11	Sondage S11	18
IV.1.12	Sondage 12.....	19
V	Carbonatation.....	20
VI	Conclusion	21
VII	Annexes	23

I Introduction

La société ADISS a été mandatée par le SGAMI Ouest pour réaliser le diagnostic complémentaire de deux bâtiments de l'ENP de Oissel (B36 et B38) compte tenu de la réapparition de nouvelles dégradations suite aux réparations structurelles effectuées.

Les bâtiments sont constitués de portiques poteau poutre en béton armé.

Ce rapport décrit les investigations menées, en présente les résultats et conclut sur l'état de la structure du bâtiment, puis préconise les mesures conservatoires et solutions de réparation à adopter en conséquence.

II Présentation de l'ouvrage

II.1 Identification de l'ouvrage

MAITRE D'OUVRAGE..... SGAMI OUEST

EXPLOITANT ENP OISSEL

COMMUNE..... OISSEL (76)

NUMEROTATION DE L'OUVRAGE SANS OBJET

DENOMINATION DE L'OUVRAGE BATIMENTS B36 ET B38

II.2 Caractéristiques Générales de l'Ouvrage

TYPE DE STRUCTURE POTEaux POUTRES EN BETON ARME

..... ENCASTRES EN PIED

NATURE DES MATERIAUX..... BETON ARME

LONGUEUR DE L'OUVRAGE SANS OBJET

LARGEUR TOTALE SANS OBJET

HAUTEUR DES VOILES SANS OBJET

PARTICULARITES GEOMETRIQUES (BIAIS, COURBURE, ETC.) ... SANS OBJET

II.3 Conception de l'Ouvrage

ENTREPRISES CONSTRUCTRICES NON RENSEIGNEES
SOUS-TRAITANT(S) GROS ŒUVRE NON RENSEIGNE
SOUS-TRAITANT(S) EQUIPEMENTS NON RENSEIGNE
DATE (OU EPOQUE) DE CONSTRUCTION NON RENSEIGNEE
MODE DE CONSTRUCTION NON RENSEIGNE
REGLEMENT DE CHARGES NON RENSEIGNE
PRISE EN COMPTE DE CHARGES EXCEPTIONNELLES NON RENSEIGNEE
DATE (OU EPOQUE) DE MISE EN SERVICE NON RENSEIGNEE
PARTICULARITES AUCUNES

II.4 Vie de l'ouvrage

DOCUMENTS DE REFERENCE :

DATE DE LA DERNIERE VISITE (IQA, VSC, AUTRES) NON RENSEIGNEE
DATE DE LA DERNIERE INSPECTION DETAILLEE NON RENSEIGNEE
DOSSIER D'OUVRAGE (EMPLACEMENT) NON RENSEIGNE
TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS REALISES NON RENSEIGNES
TRAVAUX D'AMENAGEMENT REALISES NON RENSEIGNES
INVESTIGATIONS OU SURVEILLANCES SPECIFIQUES MISES EN ŒUVRE NON RENSEIGNEES
REGIME DE SURVEILLANCE (PERIODICITE DES ACTIONS DE SURVEILLANCE) NON RENSEIGNE
MESURES DE SECURITE PARTICULIERES AUCUNES

II.5 Repérage Général-Orientations

II.5.1 Plan de situation

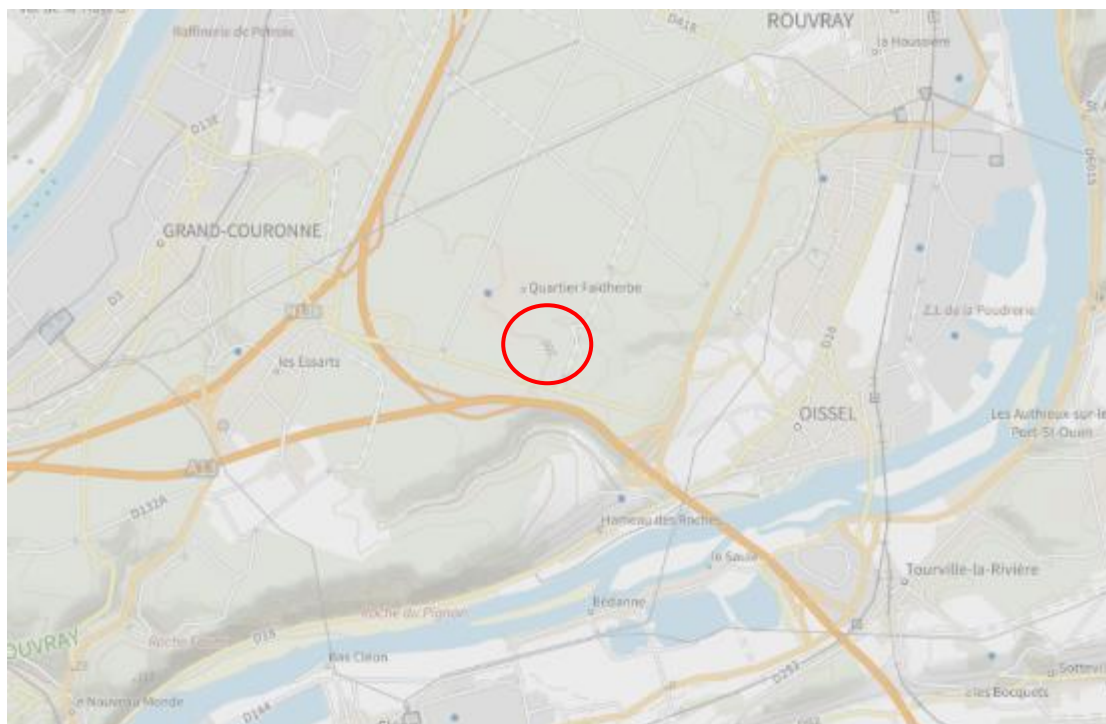


Figure 1 : Plan de localisation de l'ouvrage (source : Géoportail)

II.5.2 Plan d'orientation

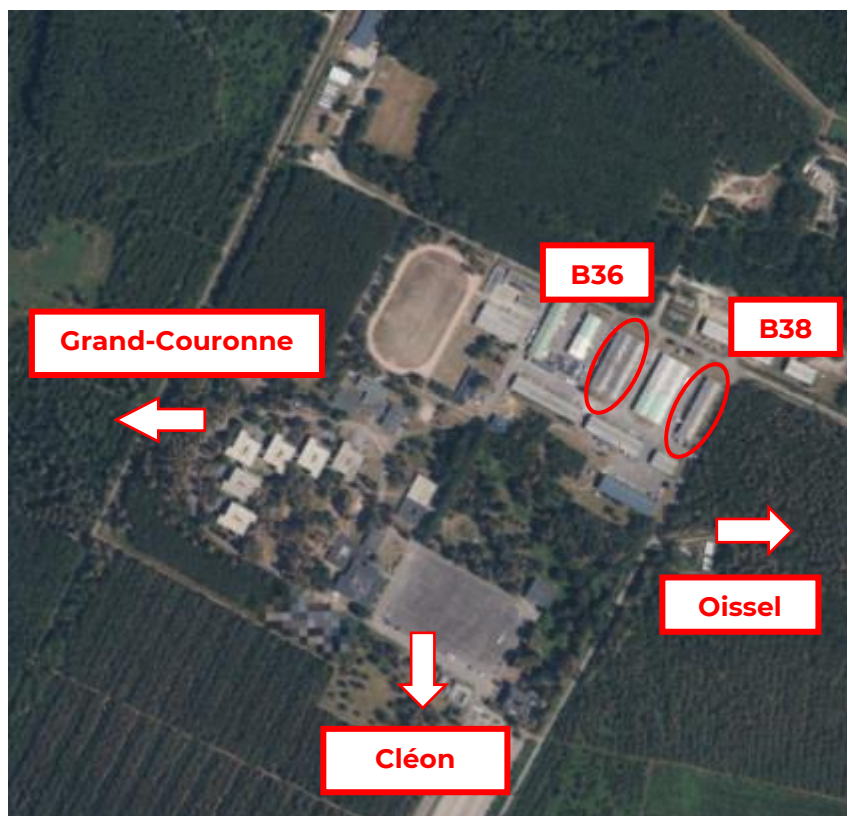
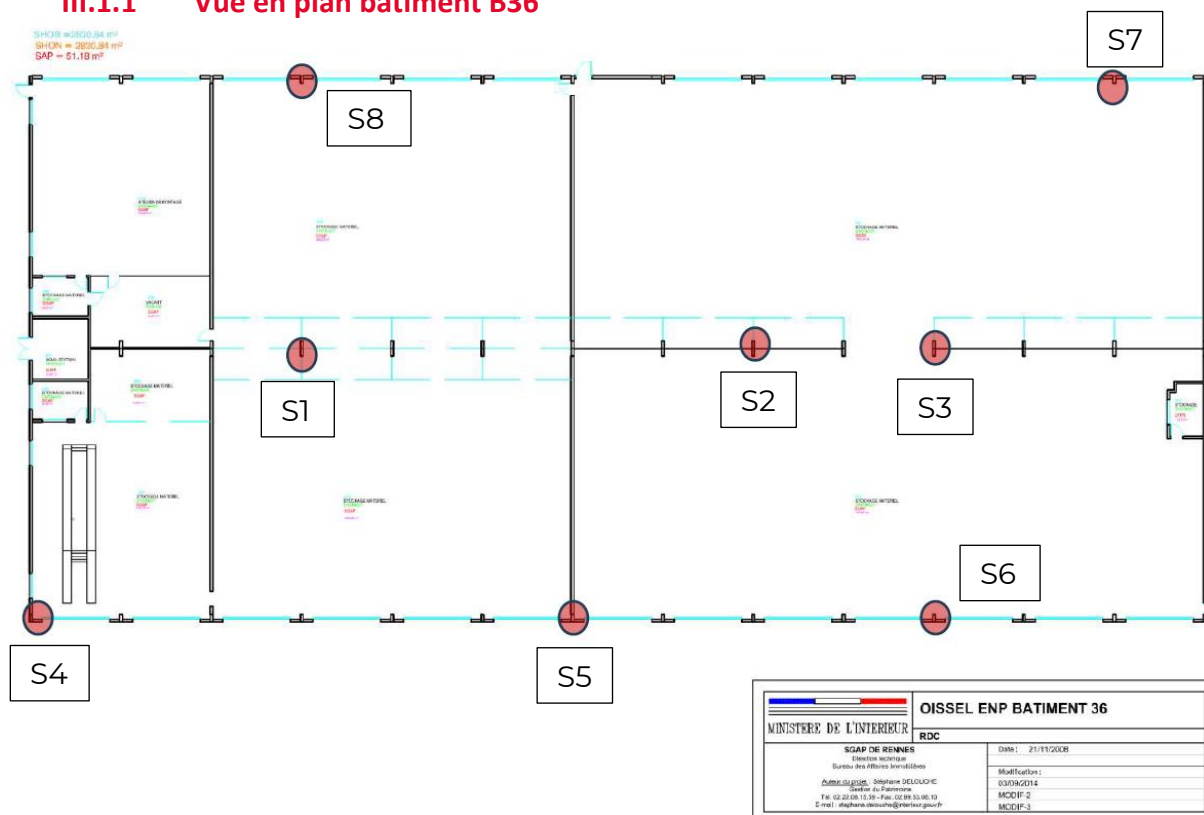


Figure 2 : Plan de repérage de l'ouvrage (source : Géoportail)

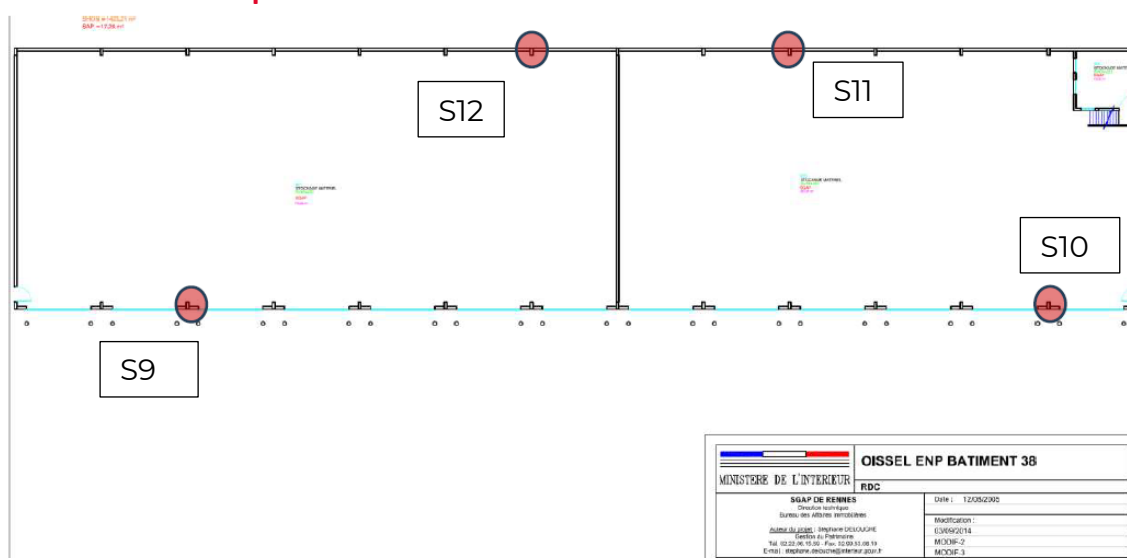
III Vue en plan et repérage des sondages

III.1.1 Vue en plan bâtiment B36



Localisation des mesures de carbonatation – bâtiment B36

III.1.2 Vue en plan bâtiment B38



Localisation des mesures de carbonatation – bâtiment B38

IV Reconnaissance de ferrailage

Les sondages ont été réalisés afin de confirmer les mesures d'enrobage, vérifier la nature et le diamètre des aciers en l'absence de plans d'archives, et statuer sur leur intégrité.

Comme schématisé ci-avant, 12 sondages ont été réalisés : 8 sur le bâtiment B36 (4 en extérieur dont 3 en zones dégradées et 4 en intérieur) et 4 sur le bâtiment B38 (dont 3 en zones dégradées).

La vérification des enrobages sera basée sur les prescriptions de l'article A.71 du BAEL 91 intitulé « Protection des armatures » qui préconise :

- Un enrobage >5cm pour les ouvrages ou parties d'ouvrage construit à proximité de la mer, exposés aux embruns ou brouillards salins, ainsi que les ouvrages exposés à des atmosphères très agressives.
- Un enrobage >3cm pour les ouvrages ou parties d'ouvrage exposés aux intempéries ou susceptibles de l'être, exposées aux condensations ou, en égard à la destination des ouvrages, au contact d'un liquide.
- Un enrobage >1cm pour les ouvrages ou parties d'ouvrage situées dans des locaux couverts et clos, non exposées aux condensations.

Dans le cas présent, les éléments faisant objet de nos investigations doivent être caractérisés par un enrobage supérieur ou égal à **3 cm** pour les sondages situés en extérieur et supérieur ou égal à **1 cm** pour les sondages situés en intérieur.

Nota : L'enrobage est défini comme la distance de la fibre extérieure de l'armature à la paroi de béton la plus voisine.

Equipement utilisé : Radar EasyScan étalonné

IV.1 Résultats des sondages

IV.1.1 Sondage S1

Sondage S1 – Bat B36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 23mm, 27mm	Armature saine
2 ^{ème} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 23mm, 27mm	Armature saine
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 31mm, 38mm	Armature saine

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 1cm est suffisant.

IV.1.2 Sondage S2

Sondage S2 – Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 32mm, 21mm	Armature saine
2 ^{ème} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 32mm, 21mm	Armature saine
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 44mm, 31mm	Armature saine

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 1cm est suffisant.

IV.1.3 Sondage S3

Sondage S3 – Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire



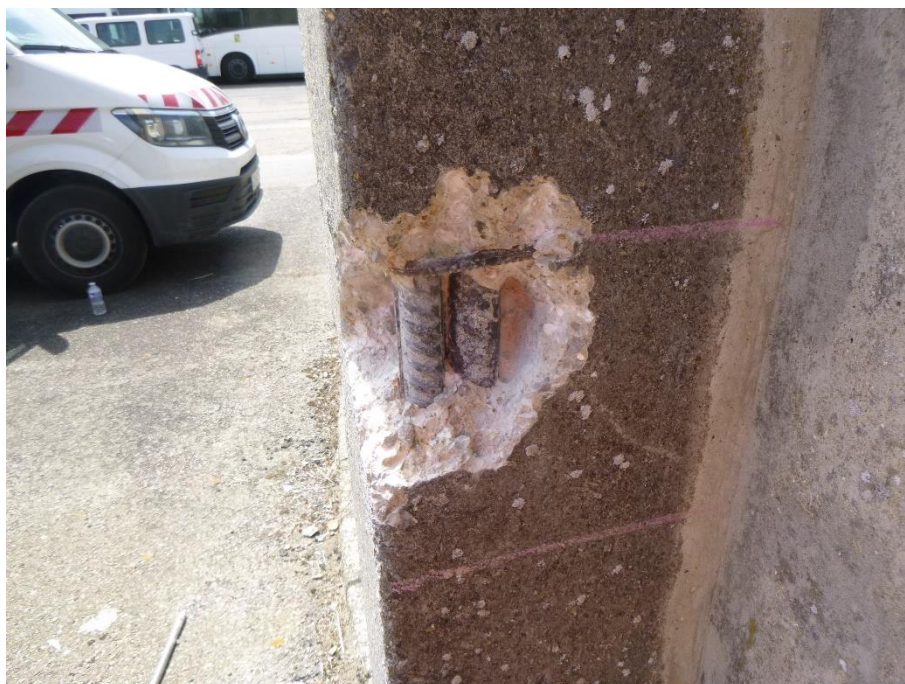
1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 23mm, 16mm	Corrosion superficielle
2 ^{ème} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 23mm, 16mm	Corrosion superficielle
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 39mm, 30mm	Armature saine

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 1cm est suffisant.

IV.1.4 Sondage S4

Sondage S4 – Bat36 – Extérieur bâtiment poteau en extrémité



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 17mm, 12mm	Corrosion superficielle
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 31mm, 27mm	Légèrement piqueté
2 ^{ème} lit - Acier vertical	HA 32	Enrobage : 37mm	Légèrement piqueté

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 3cm est insuffisant pour l'acier horizontal.

IV.1.5 Sondage S5

Sondage S5 – Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 24mm, 14mm	Corrosion superficielle
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 32	Enrobages : 35mm, 24mm	Armature saine
2 ^{ème} lit - Acier vertical	HA 40	Enrobage : 24mm	Corrosion superficielle

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 3cm est insuffisant pour l'acier horizontal et les aciers verticaux.

IV.1.6 Sondage S6

Sondage S6 – Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 31mm, 15mm	Corrosion superficielle
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 43mm, 25mm	Armature saine

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 1cm est suffisant.

IV.1.7 Sondage S7

Sondage S7 – Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 12mm, 7mm	Corrosion superficielle
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 30mm, 30mm	Corrosion superficielle

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 3cm est insuffisant pour l'acier horizontal.

IV.1.8 Sondage S8

Sondage S8 – Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 31mm, 18mm	Corrosion superficielle
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 45mm, 31mm	Armature saine
2 ^{ème} lit - Acier vertical	HA 32	Enrobage : 45mm	Armature saine

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 3cm est insuffisant pour l'acier horizontal.

IV.1.9 Sondage S9

Sondage S9 – Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



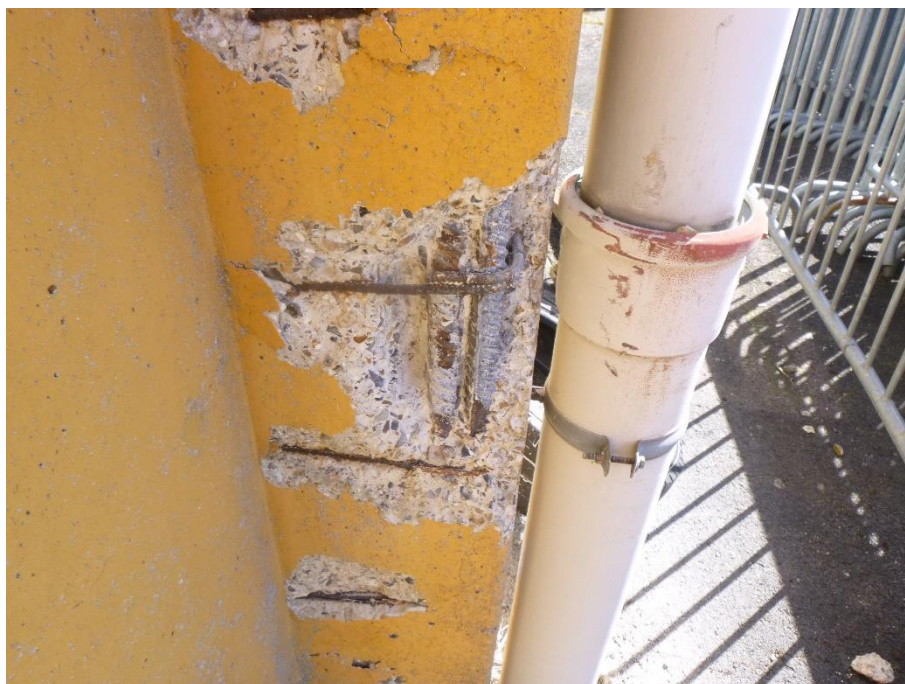
1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 24mm, 15mm	Corrosion superficielle
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 35mm, 25mm	Armature saine
2 ^{ème} lit - Acier vertical	HA 32	Enrobage : 25mm	Armature saine

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 3cm est insuffisant.

IV.1.10 Sondage S10

Sondage S10 – Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 16mm, 14mm	Corrosion avec perte de section
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 32mm, 28mm	Corrosion superficielle
2 ^{ème} lit - Acier vertical	HA 32	Enrobage : 28mm	Corrosion superficielle

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 3cm est insuffisant.

IV.1.11 Sondage S11

Sondage S11 – Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 17mm, 18mm	Corrosion superficielle
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 29mm, 26mm	Corrosion superficielle
2 ^{ème} lit - Acier vertical	HA 32	Enrobage : 29mm	Corrosion superficielle

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 3cm est insuffisant.

IV.1.12 Sondage 12

Sondage S12 – Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



1 ^{er} lit - Acier horizontal	HA 8	Enrobages : 18mm, 13mm	Piqûres de corrosion généralisées
1 ^{er} lit - Acier vertical	HA 25	Enrobages : 26mm, 24mm	Piqûres de corrosion généralisées
2 ^{ème} lit - Acier vertical	HA 32	Enrobage : 24mm	Piqûres de corrosion généralisées

Commentaires :

- L'enrobage supérieur ou égal à 3cm est insuffisant.

V Carbonatation

Matériel utilisé : Phénolphtaléine

Des mesures de carbonatation ont été réalisées sur site au droit des sondages.

Les valeurs sont résumées dans le tableau suivant :

Partie d'ouvrage	Zone	Profondeur de carbonatation (mm)
Bat36 - Intérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S1	Absence de carbonatation
Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S2	Absence de carbonatation
Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S3	Absence de carbonatation
Bat36 – Extérieur bâtiment poteau en extrémité	Sondage S4	Absence de carbonatation
Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S5	Absence de carbonatation
Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S6	Absence de carbonatation
Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S7	Absence de carbonatation
Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S8	Absence de carbonatation
Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S9	Absence de carbonatation
Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S10	10
Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S11	3
Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S12	4

Résultats des essais de carbonatation

Les photos des mesures de carbonatation sont consultables en annexe du présent document.

Commentaires :

- Absence de carbonatation sur les poteaux du bâtiment B36 ;
- Peu de carbonatation présente sur les différents poteaux du bâtiment B38, le front de carbonatation n'atteignant pas le premier lit d'acier.

VI Conclusion

Ci-dessous, vous est présenté un tableau récapitulatif de l'ensemble des résultats des différentes investigations menées sur les poteaux des 2 bâtiments.

Partie d'ouvrage	Zone	Etat des aciers	Enrobage moyen (mm)	Profondeur de carbonatation (mm)
Bat36 - Intérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S1	Sain	25 et 34,5	Absence de carbonatation
Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S2	Sain	26,5 et 37,5	Absence de carbonatation
Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S3	Corrosion superficielle	19,5 et 34,5	Absence de carbonatation
Bat36 – Extérieur bâtiment poteau en extrémité	Sondage S4	Légèrement piqué	14,5 et 29	Absence de carbonatation
Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S5	Corrosion superficielle	19 et 29,5	Absence de carbonatation
Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S6	Corrosion superficielle	23 et 34	Absence de carbonatation
Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S7	Corrosion superficielle	9,5 et 30	Absence de carbonatation
Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S8	Corrosion superficielle	24,5 et 38	Absence de carbonatation
Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S9	Corrosion superficielle	20 et 30	Absence de carbonatation
Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S10	Corrosion avec perte de section	15 et 30	10
Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S11	Corrosion superficielle	17,5 et 27,5	3
Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire	Sondage S12	Piqûres de corrosion généralisés	15,5 et 25	4

Les différentes investigations mettent en lumière les points suivants :

- Les sondages réalisés sur les poteaux côté intérieur indiquent une épaisseur d'enrobage conforme aux prescriptions du BAEL a contrario de ceux réalisés côté extérieur ;
- Seuls, les poteaux du bâtiment B38 sont impactés par un front de carbonatation, n'atteignant pas les armatures (cadres et aciers verticaux), sauf localement pour les cadres dont l'enrobage est insuffisant ;
- Corrosion superficielle de l'ensemble des armatures dégagées hormis sur 2 poteaux du bâtiment B38.

En l'état, il ne semble pas que la corrosion des armatures par phénomène de carbonatation soit à l'origine des fissures visibles sur les poteaux. Des investigations complémentaires sont nécessaires afin de comprendre l'origine du phénomène dont les causes potentielles sont les suivantes :

- Corrosion liée à la présence de chlorures endogènes (contenues dans la matrice cimentaire du béton),
- Réaction interne au béton liée à sa formulation (type RAG ou RSI),
- Mauvaise qualité du béton,
- Efforts de compression trop importants.

Également, à titre préventif, il peut être envisagé la mise en œuvre d'une peinture anti-carbonatation dans les zones apparemment saines mais présentant des enrobages faibles.

Fait à Sequedin, le 10/07/2024

Le rédacteur,
Jason DESOUBRY

Le vérificateur,
Jérémy GONDRAN

VII Annexes

Photo N°1

Sondage S1 – Bat B36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°2

Sondage S2 – Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°3

Sondage S3 – Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°4

Sondage S4 – Bat36 – Extérieur bâtiment poteau en extrémité



Photo N°5

Sondage S5 – Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°6

Sondage S6 – Bat36 – Intérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°7

Sondage S7 – Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°8

Sondage S8 – Bat36 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°9

Sondage S9 – Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°10

Sondage S10 – Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire

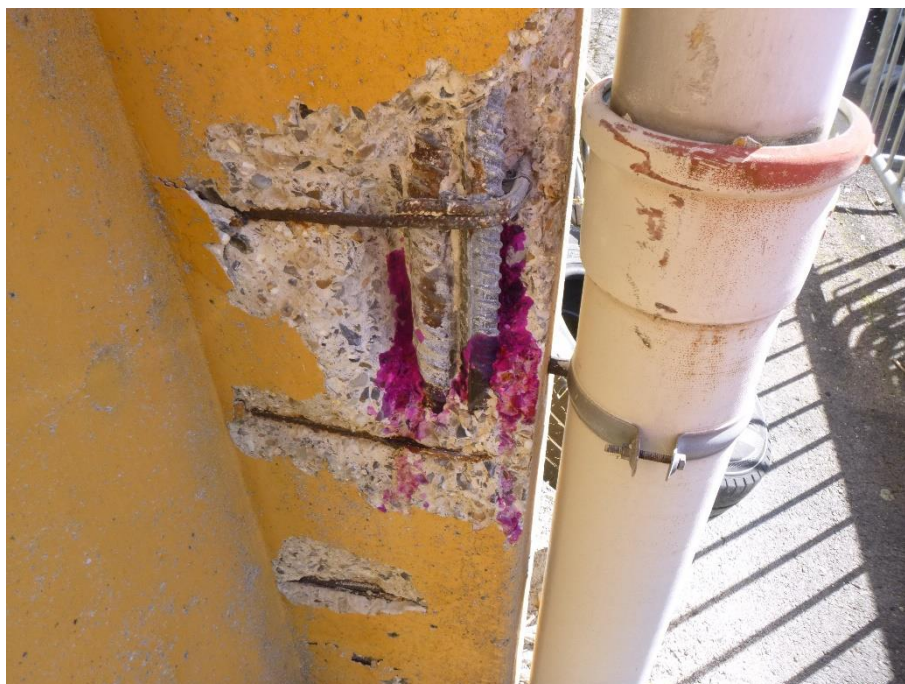


Photo N°11

Sondage S11 – Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire



Photo N°12

Sondage S12 – Bat38 – Extérieur bâtiment poteau intermédiaire

