ODETEC
INGENIERIE TECHNIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

Reprises et renforcements préalables à l'amélioration thermique et la rénovation énergétique du bâtiment



DIAGNOSTIC & REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

MAITRE D'OUVRAGE : Direction des Territoires de l'Alimentation et de la Mer
Boulevard Constant Colmay
BP : 4217
97500 Saint-Pierre et Miquelon

PRÉFET DE SAINT-PIERRE ET MIQUELON
Liberté Égalité Fraternité
Direction des Territoires, de l'Alimentation, et de la Mer

Bâtiment concerné par la mission
11 Boulevard Constant Colmay
97500 Saint-Pierre et Miquelon

Réf. dossier	24280
Phase	PRO/DCE
Version	Juillet 2026
Auteur du document	PL
Relecture du document	MCx

TABLE DES MATIERES

1. PRESENTATION DE L'OPERATION 3

1.1. Intervenants pour le présent projet 3
1.2. Présentation d'ODETEC 3
1.3. Présentation de l'ouvrage 4
1.3.1. Adresse de l'opération 4
1.3.2. Contexte de l'opération 4
1.3.3. Description de l'ouvrage 5

2. MISSION ODETEC 6

2.1. Objectif de la mission 6
2.2. Relevé d'informations 6
2.3. Rédaction d'une note technique d'avant-projet définitif 6
2.4. Limites de prestations 6

3. CADRE NORMATIF 7

3.1. Cadre normatif de la construction d'origine 7
3.2. Cadre normatif actuel 7
3.2.1. Eurocodes 7
3.2.2. DTU et Règles de construction 7
3.2.3. Guide professionnel 7

4. DOCUMENTS DE REFERENCE UTILISES 8

4.1. Documents préalables communiqués avant rédaction 8
4.2. Base de travail 9

5. CONSTATS ET OBSERVATIONS 10

5.1. Diagnostic et reportage photographique 10
5.1.1. Investigations extérieures 10

6. ANALYSE PREALABLE 14

6.1. Hypothèses de calcul 14
6.1.1. Charges permanentes des existants 14
6.1.2. Charges d'exploitations 14
6.1.3. Charges de neige 14
6.1.4. Charges de vent 15
6.1.5. Charges sismiques 15
6.2. Matériaux et caractéristiques 15
6.2.1. Béton 15
6.2.2. Aciers et ferraillages 15

7. SOLUTION TECHNIQUE DE REPRISE 16

7.1. Reprise des épaufrures sur éléments béton 16
7.2. Reprise des fissures par agrafage 17

8. REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 18

1. PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1. Intervenants pour le présent projet

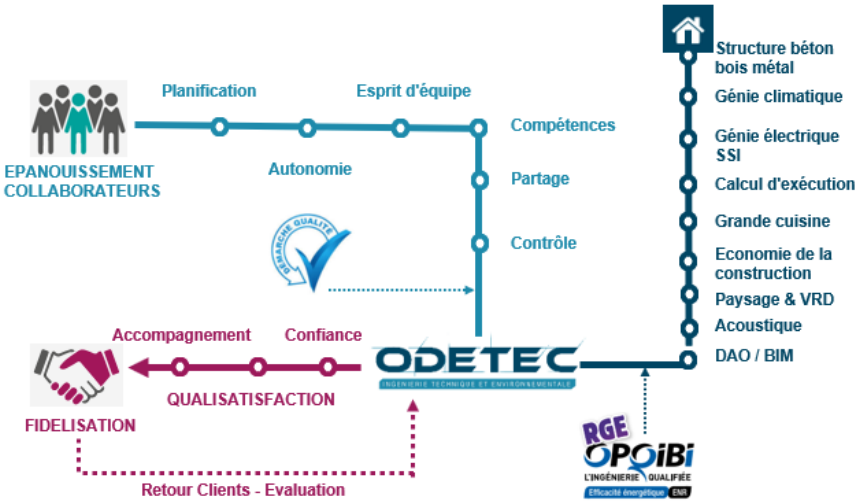
Intervenants	Sociétés
Maître d'ouvrage	Direction des territoires de l'alimentation et de la mer - DTAM
Bureau d'études structure	ODETEC - BONET Quentin (Auteur du document)

1.2. Présentation d'ODETEC



Le GROUPE ODETEC, avec ses 60 collaborateurs répartis sur les 6 agences, est une entreprise à taille humaine à laquelle nous attachons des mots forts : formation, émergence de talents, management participatif, proximité, individualisation, écoute et convivialité.
ODETEC s'est entouré d'une équipe de spécialistes en ingénierie des fluides, de l'ingénierie structures béton/bois/métal, de l'ingénierie des cuisine collectives, du paysage & VRD, l'acoustique, de l'économie de la construction, de l'OPC et spécialistes de l'architecture environnementale. Ainsi, notre groupe a les moyens humains et les compétences nécessaires à la conduite de chaque projet. L'équipe développe une vision transversale et travaille en relation étroite avec l'ensemble des acteurs.

L'atout majeur de l'équipe ODETEC, de par l'effectif de collaborateurs, est d'être une structure souple, énergique, réactive et force de propositions. Pour ce projet, 6 collaborateurs spécialisés travailleront ensemble avec les intervenants de la maîtrise d'ouvrage, permettant ainsi de croiser les points de vue et de créer une dynamique de projet.





Notre méthodologie commune de travail est basée sur une méthode en gestion de projet et sur des concertations et échanges forts entre les différents intervenants tant de la Maitrise d'Ouvrage que du BET ODETEC et que les intervenants.

Nous pensons que le maitre d'ouvrage et les autres intervenants seront des partenaires dans la réalisation pour mener à bien ce projet, nous réaliserons régulièrement des réunions pour présenter les résultats afin d'orienter les études dans le sens souhaité.

Moyens matériels : 55 stations de travail - appareils de mesure et matériel technique
Logiciels : AUTOCAD, REVIT, Pléaides+Comfie, Perrenoud, Conducteo, Caneco BT, ARCHE, GRAITEC, CADWORK 3D/2D etc.
Moyens humains : CACES R486 - Catégorie B : conduite de nacelle, MOE amiante sous-section 3

1.3. Présentation de l'ouvrage

1.3.1. Adresse de l'opération

11 Boulevard Constant Colmay
97500 Saint-Pierre-et-Miquelon



1.3.2. Contexte de l'opération

Dans le cadre de la rénovation énergétique du bâtiment de la DTAM à Saint-Pierre-et-Miquelon, le maître d'ouvrage souhaite traiter les désordres structurels en effectuant des renforcements nécessaires avant d'entamer les travaux d'amélioration thermique et de rénovation énergétique du bâtiment. La mission porte exclusivement sur les travaux de structure préparatoires à la rénovation énergétique du siège de la DTAM.

La mission du bureau d'études structure consiste à effectuer une mission de maîtrise d'œuvre afin d'accompagner le maître d'ouvrage dans l'identification, la conception et la mise en œuvre des renforcements structurels requis. Cela inclut l'analyse des désordres actuels, la proposition de solutions techniques adaptées, la réalisation des études détaillées, en veillant à la conformité avec les normes en vigueur et en garantissant la sécurité et la pérennité du bâtiment avant l'entame des travaux d'amélioration thermique et énergétique.

1.3.3. Description de l'ouvrage

- *Définition et objet de l'inspection :*

L'inspection a porté sur l'état des dégradations structurelles constatées sur la structure en béton du bâtiment de la DTAM à Saint-Pierre-et-Miquelon, dans le cadre d'un projet de rénovation énergétique à venir. Le bâtiment est à usage de bureaux.

- *Date de construction :*

Le bâtiment a été construit en 1975. Il s'agissait initialement de la résidence du gouverneur. Après une période d'abandon d'environ dix ans, il a été réhabilité en 1986 pour accueillir les bureaux de la DTAM. Plusieurs extensions ont été réalisées par la suite, notamment en 1986 et en 2000.

- *Couverture :*

La charpente est constituée d'arbalétriers en lamellé-collé, disposés avec un entraxe de 60 cm, supportant la couverture du bâtiment. Les arêtiers de charpente reposent sur deux appuis et assurent la reprise des charges verticales, notamment celles de la couverture et des surcharges climatiques (neige).

- *Structure :*

L'ossature principale est réalisée en béton banché, revêtu d'un enduit PRB gratté de 2 cm appliqué sur l'enduit ciment d'origine. Le bâtiment comprend un rez-de-chaussée, un étage, ainsi qu'un deuxième niveau aménagé sous combles.

La structure est composée de murs porteurs, d'un refend longitudinal porteur, ainsi que de plusieurs refends transversaux. Les planchers sont en béton au rez-de-chaussée et en poutrelles treillis en bois à l'étage. Une particularité notable concerne les poteaux extérieurs, évasés en tête, générant une descente de charge décentrée.

La charpente est en lamellé-collé, constituée d'arbalétriers, tandis que les poteaux extérieurs supportent des charges verticales excentrées.

- *Stabilité :*

La stabilité générale de l'édifice est assurée par les voiles en béton associés aux différents planchers qui participent à la reprise des efforts horizontaux et verticaux.





2. MISSION ODETEC

La mission structure peut se décomposer en plusieurs étapes :

2.1. Objectif de la mission

L'objectif de cette mission d'avant-projet est de déterminer les actions à mettre en place dans le cadre de reprises structurelles.

La mission peut se décomposer de la manière suivante :

- Identification de désordres potentiels,
- Estimation de l'état de conservation des matériaux,
- Reconnaissance de la structure porteuse,
- Contrôle du respect des normes,
- Analyse du diagnostic structure,
- Etablir les solutions de renforcements,

2.2. Relevé d'informations

- Récupération de documents transmis (archives, plans d'origine, note de calcul, photos, …),
- Reportage photos,
- Examen visuel des désordres sur site,

2.3. Rédaction d'une note technique d'avant-projet définitif

- Conclusion sur les désordres et les solutions de réparation renforcements,
- Localisation des éléments présentant des faiblesses à renforcer / conforter / remplacer,
- Préconisation des principes de traitement / réparation / remplacement des ouvrages,
- Analyse des solutions envisagées,

2.4. Limites de prestations

Les prestations d'ODETEC décrites ne concernent que la partie « structure Gros-œuvre ». Aucun élément du second-œuvre (bardage, revêtement de sol, équipements techniques, équipements de second œuvre, couverture…) n'est inclut dans la mission. Les sections, matériaux, leurs dispositions spatiales et caractéristiques intrinsèques sont ceux indiqués sur les plans que nous avons relevé sur site.

La responsabilité d'ODETEC ne peut être engagée quant à la véracité et l'exactitude des éléments indiqués sur les pièces écrites et graphiques en notre possession, tel que le rapport de diagnostic structure. Il revient au maitre d'ouvrage la responsabilité de vérifier, confirmer ou infirmer les informations permettant cette étude de diagnostic.

3. CADRE NORMATIF

3.1. Cadre normatif de la construction d'origine

Dans le cadre d'une rénovation ou de quelques autres travaux effectués sur une structure existante, l'entreprise chargée d'exécuter les travaux se doit de réceptionner les supports structurels existants, et le cas échéant de les mettre en conformité à la date de conception / réalisation des travaux en question.

La partie du bâtiment étudiée ayant été construite à plusieurs époques mais avant les années 2000, le cadre normatif n'est plus le même qu'actuellement. De plus, suivant notre inspection sur site, le cadre normatif utilisé lors de la construction, ainsi que les sections associées font partie du règlement français. **L'étude de faisabilité structurelle proposée du bâtiment sera conduite suivant les normes et règlements actuellement en vigueur.**

Ces textes normatifs actuels sont exposés dans la liste suivante (non exhaustive) :

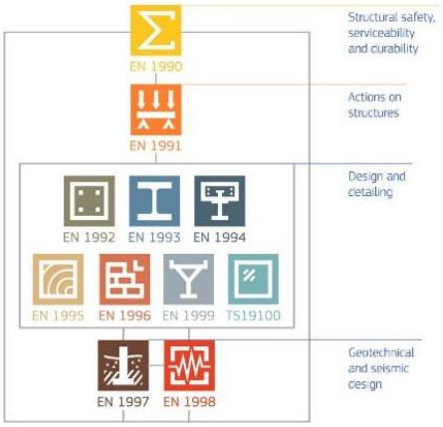
3.2. Cadre normatif actuel

3.2.1. Eurocodes

- 0 - NF EN 1990 : bases de calcul des structures,
  - *Base de calcul des structures NF EN 1990 2003/03*
- 1 - NF EN 1991 : actions sur les structures,
  - *Partie 1-1 : Poids volumique poids propres et charges d'exploitation bâtiments NF EN 1991-1-1 2003/03*
  - *Partie 1-2 : Actions sur les structures exposées au feu NF EN 1991-1-2 2003/07*
  - *Partie 1-3 : Charges de neige NF EN 1991-1-3 2004/04*
  - *Partie 1-4 : Actions du vent NF EN 1991-1-4 2005/11*
  - *Partie 1-5 : Actions thermiques NF EN 1991-1-5 2004/05*
  - *Partie 3 : Actions induites par les grues et les ponts roulants NF EN 1991-3 2007/04*
- 2 - NF EN 1992 : calcul des structures en béton,
  - *Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments NF EN 1992-1-1*
  - *Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu NF EN 1992-1-2*
  - *Partie 2 : Conception et calcul des éléments de fixation pour béton*

3.2.2. DTU et Règles de construction

- DTU 13 - Fondations,
- DTU 20 - Maçonnerie,
- DTU 23 - Ouvrages en béton,
- DTU 26 - Enduits, liants hydrauliques,
- DTU 42 - Etanchéité des façades,
- DTU 40.5 - Travaux d'évacuation des eaux pluviales,
- DTU 60.11 - Règles de calcul des installations d'évacuation des eaux pluviales,
- DTU 40.35 - Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues,
- DTU 40.5 - Travaux d'évacuation des eaux pluviales,



3.2.3. Guide professionnel

- Notices OTUA Produits sidérurgiques,
- Règles AFNOR, concernant la mise en œuvre des matériaux,
- AQC Fiches pathologies du bâtiment,
- Guide du diagnostic des structures dans les bâtiments anciens.

4. DOCUMENTS DE REFERENCE UTILISES

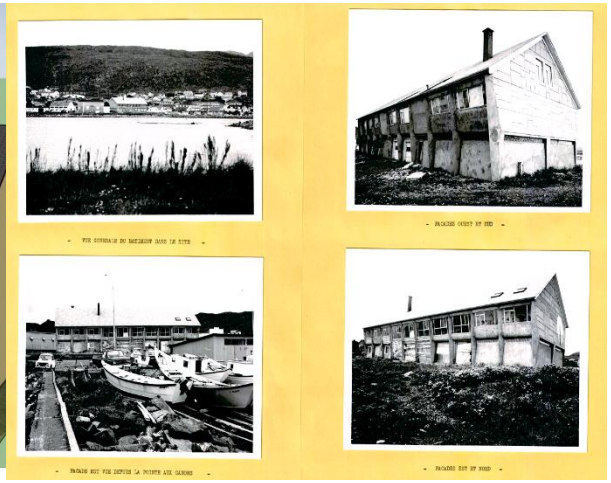
4.1. Documents préalables communiqués avant rédaction

Analyse des documents suivants :

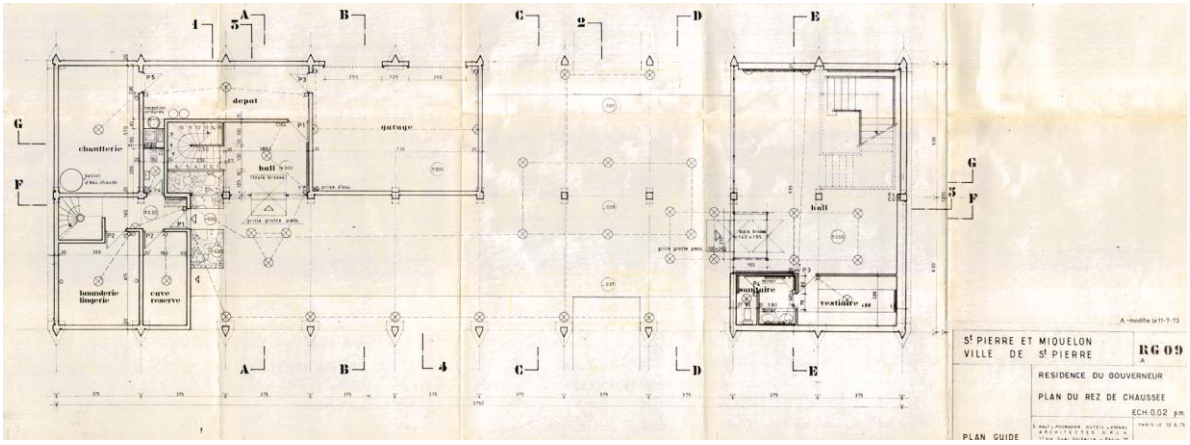
Un nombre important de documents a été transmis avant l'étude de bâtiment nous permettant d'appréhender la structure.

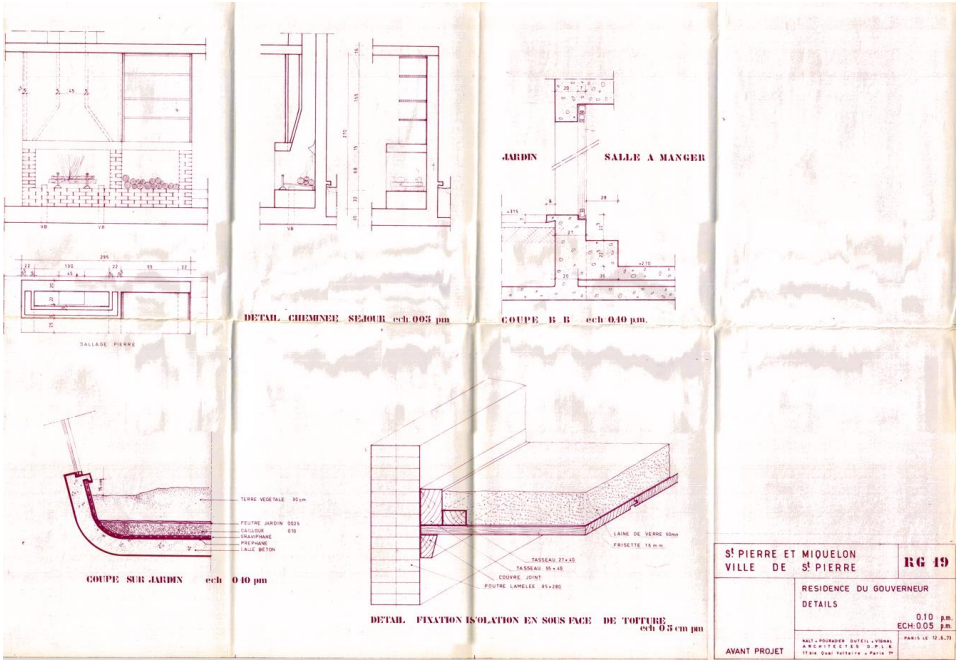
- *Vue des bâtiments des différentes époques :*



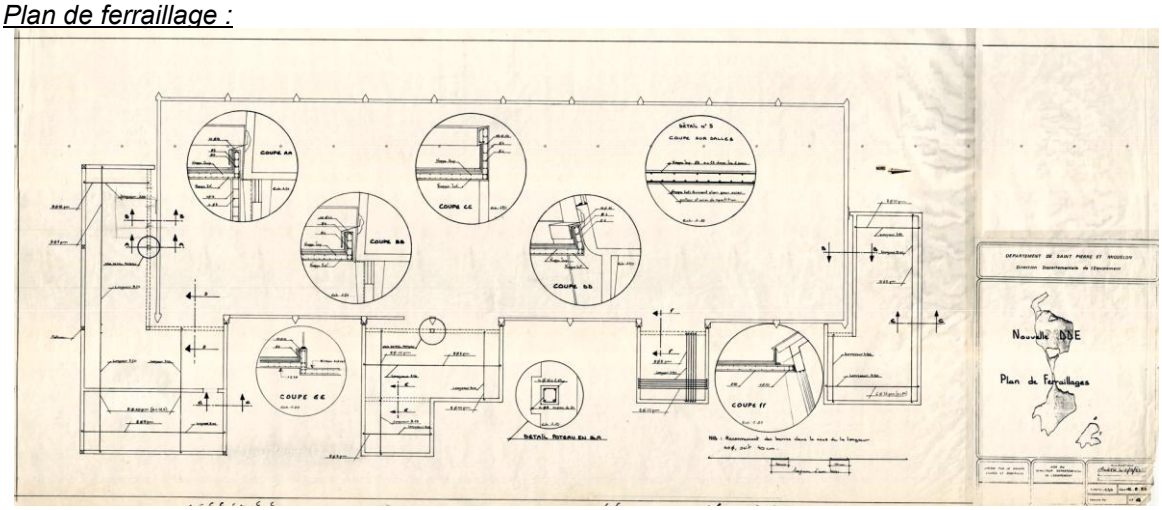


- *Plan DOE :*





- *Plan de ferraillage :*



- *Rapport d'étude thermique :*

Rapport_Audit_1_SiegeDTAM-DTAM_vf du bureau d'étude AFD

- *Rapport diagnostic structure :*

Rapport 20241203_Diag structure_DTAM-4 du bureau d'études ESTB
Localisation des désordres suivant les préconisations de la DTAM.

4.2. Base de travail

Constat des désordres suite à une visite sur site :

Date des visites :	**27/02/2025**
Présence	• M. GHASSAN Saif & collaborateurs DTAM • M. BONET ODETEC Structure (Rédacteur du document)
Investigation intérieure :	• Visite des parties intérieures, • Visualisation de la charpente bois, • Visualisation de fissures sur le carrelage,
Investigation extérieure :	• Visite des extérieurs,
Bilan de la visite	• Visualisation des existants intérieur comme extérieur, • Visualisation des désordres structurelles, • Analyse des solutions techniques, • Reportage photos,

➢ Classe de gravité :

Tous les désordres apparents sont rangés dans une classe qui correspond à un indice de gravité. Cinq classes de gravité sont référencées ci-dessous :

Classe de gravité		Description
1		Désordres sans conséquence structurel
2		Désordres dont l'évolution risque de se faire anormalement
3	3.1	Désordres qui indiquent un début d'évolution
	3.2	Désordres qui indiquent une évolution avancée
4		Désordres qui traduisent de façon très nette une modification de comportement de l'élément – Durée de vie de l'ouvrage mis en cause
5		Désordres indiquant la proximité d'un état limite et nécessitant soit une restriction d'utilisation, soit la mise hors service de l'ouvrage

5. CONSTATS ET OBSERVATIONS

5.1. Diagnostic et reportage photographique

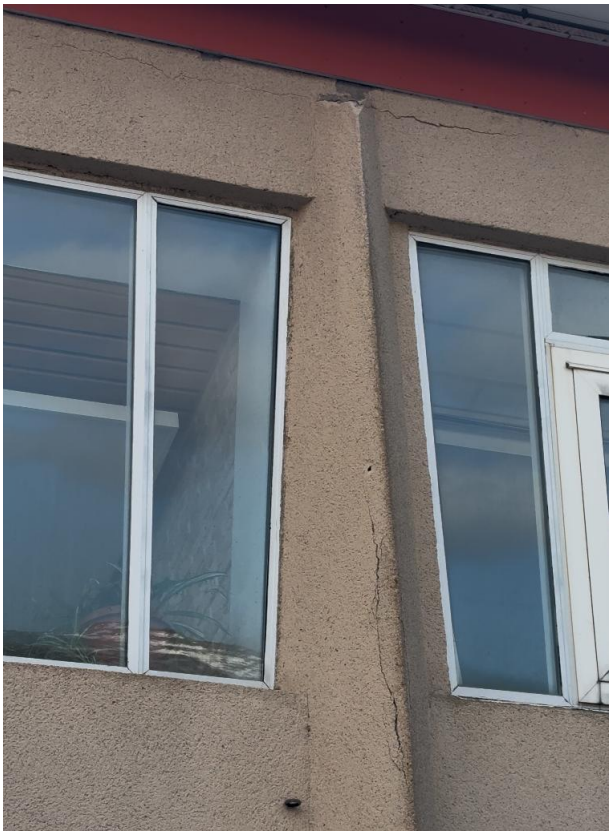
Nous avons choisi de nous appuyer sur la localisation des désordres communiquée par la DTAM, tout en enrichissant ces informations par des observations complémentaires permettant de préciser la nature des pathologies constatées. Une analyse sera également menée afin d'identifier l'origine des désordres ainsi que leurs conséquences potentielles. À cet effet, nous procéderons à un examen détaillé de chacune des façades, en répertoriant les différents éléments affectés, afin d'adopter une approche méthodique et adaptée.
Pour une meilleure lisibilité, l'ensemble des photographies illustrant les désordres observés est regroupé en annexe du présent rapport.

5.1.1. Investigations extérieures

Désordres type 1 :

Constats	Observations / Préconisations
 	*Pathologies observées :* • Dégradations du béton, • Epaufrure sur élément en béton, acier à nu, • Perte légère de section des armatures, • Chute des éléments en béton avec des parties non adhérentes, *Importance :* • Pouvant affecter la résistance mécanique sur le long terme, • Visible à l'œil nu, • Risque de chute des éléments, • En nombre et avec répartition, *Origines et conséquences probables du désordre :* • Oxydation des fers pouvant trouver son origine dans un mauvais enrobage des armatures et à la carbonatation du béton, *Classe de gravité : 3.2 (Désordres qui indiquent une évolution avancée).*

Désordres type 2 :

Constats	Observations / Préconisations
 	*Pathologies observées :* • Fissures verticales et horizontales de type hachures, • Fissures de cisaillement, • Eclatement des revêtements, • Dégradations superficielles des bétons, *Caractère morphologique :* • Orientation oblique, • Tracé rectiligne et multiple, *Importance :* • En nombre avec répétition et répartition, • Visible à l'œil nu, • Largeur entre 2 mm et 1 cm, *Localisation :* • Linteaux de la façade principale, • Allège en béton, *Origine et conséquences probables du désordre :* • Sous-dimensionnement des éléments probable, • Défaut d'enrobage qui peut faire éclater le béton, *Classe de gravité : 3.2 (Désordres qui indiquent une évolution avancée).* *Un tassement ou mouvement du sol entraîne des sollicitations sur l'ouvrage et le déplacement des ouvrages élémentaires de construction. Leur adhérence donnent naissance à des fissures en forme de hachures sous l'effet des efforts de cisaillement* *-> Ce type de désordre est exclu.*

Désordres type 3 :

Constats	Observations / Préconisations
	*Pathologies observées :* • Décollement d'éléments en maçonnerie, • Absence de linteau en béton, • Absence de liaison mécanique entre les deux éléments, *Importance :* • Susceptible d'affecter la résistance mécanique, • En nombre et avec répartition, • Risque d'infiltration d'eau, *Origines et conséquences probables du désordre :* • Mauvaise conception de l'obturation des façades, • Risque de chute d'éléments, *Classe de gravité : 3.2 (Désordres qui indiquent une évolution avancée).*

Désordres type 4 :

Constats	Observations / Préconisations
	*Pathologies observées :* • Dégradations du béton, • Epaufrure sur élément en béton, acier à nu, • Perte légère de section des armatures, • Chute des éléments en béton avec des parties non adhérentes, • Absence d'appui de baie, *Importance :* • Pouvant affecter la résistance mécanique sur le long terme, • Visible à l'œil nu, • Risque de chute des éléments, • En nombre et avec répartition, • Risque d'infiltration d'eau, *Origines et conséquences probables du désordre :* • Oxydation des fers pouvant trouver son origine dans un mauvais enrobage des armatures et à la carbonatation du béton, • Mauvaise conception de l'ouvrage (hors DTU) *Classe de gravité : 3.2 (Désordres qui indiquent une évolution avancée).*

Désordres type 5 :

Constats	Observations / Préconisations
	*Pathologies observées :* • Dégradations de l'enduit, • Décrochements, • Manque d'adhérence, • Délitement des enduits, *Importance :* • En nombre avec répétition et répartition irrégulière, • Visibles à l'œil nu, • Surface importante, *Origines et conséquences probables du désordre :* • Durée de vie de l'enduit atteinte, *Classe de gravité : 3.1 (Désordres qui indiquent un début d'évolution).*

Autres désordres :

Constats	Observations / Préconisations
	*Pathologies observées :* • Fissure sur carrelage pouvant traduire un point de faiblesse au niveau du seuil de porte. D'autres fissures sont constatées sur le carrelage et trouve leur origine dû à l'absence de joint de dilatation.
 	*Pathologies observées :* • Absence de raccordement des eaux pluviales. Ce désordre est responsable de nombreux sinistres sur les fondations. • Absence de profil de joint de dilatation entre deux constructions distinctes -> problématique d'étanchéité à reprendre dans le cas d'une reprise du revêtement.

6. ANALYSE PREALABLE

Le calcul des renforcements a été calculé réaliser avec le logiciel GRAITEC. Toutes les vérifications sont effectuées selon les règles et normes actuelles.

6.1. Hypothèses de calcul

6.1.1. Charges permanentes des existants

Les charges permanentes sont des estimations faisant suite à des observations sur site et après analyse des documents en notre possession. Les charges permanentes seront aussi déterminées selon NF EN 1991-1-1.

Analyse des charges permanentes actuelle : (suivant diagnostic ESTB)
Planchers hauts = 190 daN/m²
Charpente = 75 daN/m²

6.1.2. Charges d'exploitations

Sur toiture :
Les charges d'entretien sur les toitures (NF EN 1991-1-1).
D'après tableau 6.10 AN EC1.1.1 juin 2004 clause 6.3.4.2 :

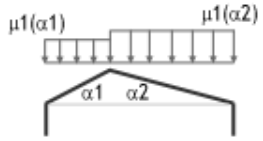
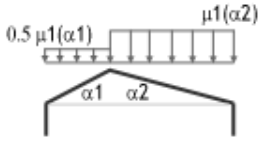
- Catégorie H (toitures inaccessibles sauf pour entretien et réparations),
- Autres toitures

Charge q_k (répartie sur 10 m² les plus défavorables) = 80 daN/m²
Charge Q_k = 150 daN
Ces charges d'exploitation ne sont pas prises en compte simultanément avec les charges de neige ou les actions du vent.

Bureau :
Charge q_k = 250 daN/m

6.1.3. Charges de neige

D'après la NF EN 1991-1-3 + Annexe nationale.
Aucune charge n'est précisée dans la version des Eurocodes actuellement en vigueur. Cependant, dans la version ENV 1991- 2-3 d'octobre 1997, dans l'annexe A §5, il est indiqué qu'il est possible d'appliquer le règlement national canadien des zones limitrophes. Il conduit à la valeur Sk = 3 kN/m².

Charges de neige S (Normale), Sa (Accidentelle)		
Valeur caractéristique (sk) et exceptionnelle (Sad) de la charge de neige sur le sol pour l'altitude considérée Région de neige : E ; Altitude du site : 0m		
s_k	300daN/m2	$s_k = s_{k0} = 300\text{daN}/m2$
Coefficients		
Ce	1	Coefficient d'exposition (Site normal)
Ct	1	Coefficient thermique
Sans dispositifs de retenue de neige		
Cas de neige : S1		
	Versant gauche $S = \mu_1 C_t C_e s_k = 0.72 \times 1 \times 1 \times 300 = 216\ \text{daN}/m2$ $\mu_1 = 0.8(60 - \alpha)/30 = 0.8(60 - 33.02)/30 = 0.72$ Versant droite $S = \mu_1 C_t C_e s_k = 0.72 \times 1 \times 1 \times 300 = 216\ \text{daN}/m2$ $\mu_1 = 0.8(60 - \alpha)/30 = 0.8(60 - 33.02)/30 = 0.72$	
Cas de neige : S2		
	Versant gauche $S = 0.5(\mu_1 C_t C_e s_k) = 0.5 \times (0.72 \times 1 \times 1 \times 300) = 108\ \text{daN}/m2$ $\mu_1 = 0.8(60 - \alpha)/30 = 0.8(60 - 33.02)/30 = 0.72$ Versant droite $S = \mu_1 C_t C_e s_k = 0.72 \times 1 \times 1 \times 300 = 216\ \text{daN}/m2$ $\mu_1 = 0.8(60 - \alpha)/30 = 0.8(60 - 33.02)/30 = 0.72$	

6.1.4. Charges de vent

D'après la NF EN 1991-1-4 + Annexe nationale.
De même, il n'est fait aucune référence au vent à Saint-Pierre-et-Miquelon dans les normes Eurocodes actuellement en vigueur. Cependant, dans la version XP ENV 1991-2-4 de septembre 2000, la vitesse de référence à Saint-Pierre-et-Miquelon est de vref,0 = 30 m/s. Cela s'apparente au cas de Mayotte.

	Caractéristiques générales des charges de vent	
Région	Miquelon	
Rugosité du terrain	(0) Zone cotière	
Orographie du terrain	Terrain plat ou de faible pente (Inférieur à 5%)	
z	15 m	Hauteur de calcul de la pression dynamique du vent
v_b	30m/s	Vitesse de référence du vent
$q_p(z)$	173.21 daN/m2	Pression dynamique de pointe pour la hauteur de calcul z

6.1.5. Charges sismiques

Le risque sismique n'est pas à prendre en compte, aucune exigence règlementaire en zone 1.

6.2. Matériaux et caractéristiques

6.2.1. Béton

La classe de résistance du béton est définit ci-dessous :

Désignation	résistance	Classe d'exposition
• Béton propreté	C16/20	X0
• Béton	**C25/30**	**XC2**

f_{ck} = 25 Mpa Voir également caractérisation des bétons

Béton		
Contrainte du béton à 28 jours	Fck =	25 MPa
Coefficient de durée	θ =	1,00
Coefficient de sécurité du béton	γb =	1,50
Résistance béton à la traction	f_{ctm} =	2,6 MPa
Résistance béton à la compression	f_{cd} =	16,7 MPa
Poids volumique du béton	γb =	2500 kg/m³



Dans notre étude, les éléments en béton seront considérés en **classe de résistance f_{ck} = 25 Mpa**

6.2.2. Aciers et ferraillages

Les armatures à haute adhérence seront de nuance EI 500B.
f_{yk} = 500 MPa.

Les ***ronds lisses*** seront de nuance B235C, **f_{yk}= 235 MPa**.

Résistance de calcul des aciers HA : $f_{yd} = f_{yk} / Y_c$:
En situation durable f_{yd} = 1 x 235 / 1.15 = 204 MPa
En situation accidentelle f_{yd} = 1 x 235 / 1 = 235 MPa

La longueur de recouvrement pour le béton **C25/30** est de **45Ø**



Dans notre étude, les éléments en d'armature seront considérés en **classe de résistance f_{yk}= 235 MPa**.

Hypothèses prises car nous sommes dans l'absence d'élément.

7. SOLUTION TECHNIQUE DE REPRISE

L'ensemble des solutions techniques de reprise sont décrits au CCTP joint au DCE.
On fera toutefois ici deux rappels techniques pour information à toutes fins utiles pour les travaux du présent projet.

7.1. Reprise des épaufrures sur éléments béton

Nous avons pu constater, au niveau de nombreux éléments, la présence d'épaufrure avec éclatement. Ces désordres sont extrêmement préjudiciables et doivent faire l'objet d'une attention particulière.

Les causes peuvent être nombreuses :

- Défaut d'enrobage des armatures (L'enrobage des armatures est l'élément déterminant pour la durabilité du béton. À titre d'exemple, les règlements de construction (CCBA 68, BAEL, puis Eurocode 2) fixent cet enrobage entre 3 et 5 cm pour les bétons exposés à une ambiance spécifique.),
- Poussée résultant de l'oxydation, carbonisation et corrosion,
- Corrosion, la rouille occupe un volume 6 à 8 fois supérieur à celui de l'acier et provoque l'éclatement des bétons,
- Poussée au vide entrainant un fléchissement de la barre ancrée qui pousse sur le parement béton,

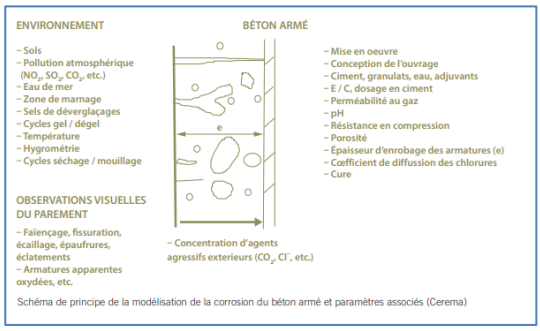


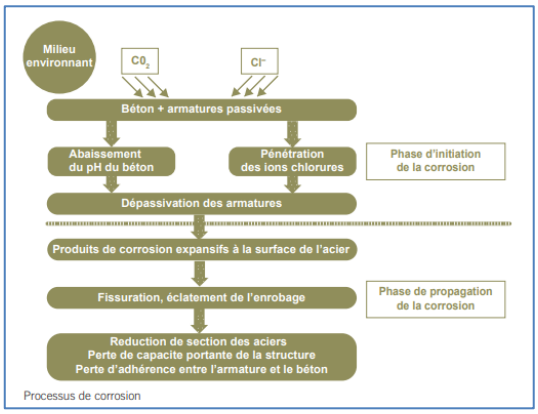
Schéma de principe de la modélisation de la corrosion du béton armé et paramètres associés (Cerema)

La pénétration de l'oxygène, de l'humidité ou des agents agressifs peut être favorisée par :

- Une composition incorrecte du béton (dosage insuffisant, mauvais rapport E/C) qui abaisse les caractéristiques mécaniques, favorise l'apparition de fissures et augmente la porosité
- Une mauvaise mise en œuvre (ségrégations du béton) ou une cure insuffisante (formation de fissures).

Il existe une très grande variété de situations. L'intervention peut servir à :

- Combler un éclat provoqué par un impact ;
- Combler une cavité creusée par attaque chimique ou mécanique, ou résultant d'un défaut de mise en œuvre (nid de graviers) ;
- Donner une texture à une surface en béton qui a été dégradée superficiellement par des effets climatiques (gel, pluie acide), par des effets thermiques (incendie) ou chimiques ;
- Rendre les caractéristiques mécaniques initiales d'un élément dégradé. Dans ce cas, le matériau participe au renforcement mécanique de l'élément.



Processus de corrosion

À chaque situation correspondent un ou plusieurs types de ragréages, mais aussi plusieurs modes d'applications (applications manuelles ou mécanisées (mortier ou béton projeté)). Chaque type d'application a ses exigences spécifiques. Néanmoins, il y a une exigence générale valable pour toutes les applications : il s'agit de l'adhérence du mortier de ragréage sur le support.

Procédés :

- Produits protecteurs, inhibiteurs de corrosion ou passivation des fers avec un produit anticorrosion
- Reconstitution de l'enrobage par la mise en œuvre de mortier ou de béton.

Domaine d'action :

- Ralentissement du processus de corrosion des armatures
- Restauration de l'apparence du parement

Mise en œuvre :



Eliminer les zones fragiles et nettoyer les armatures oxydées



Traiter les armatures oxydées



Humidifier les zones à réparer



Appliquer le mortier de réparation



Réaliser la finition

- Recherche et sondage de toutes les zones concernées
- Enlèvement du béton dégradé, brossage, remplacement d'armature, protections
- Par pulvérisation (forme liquide) ou par application directe (forme gélifié) en plusieurs passes sur le béton ou l'acier
- Reconstitution du béton de recouvrement

7.2. Reprise des fissures par agrafage

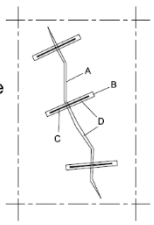
Nous avons constaté la présence de fissures multiples sur les murs de façades maçonnées. Il faut prévoir une réparation de la maçonnerie, afin de lui rendre sa cohésion. Certaines fissures peuvent impacter les caractéristiques mécaniques intrinsèque de la façade. Leurs importances résident surtout sur leurs longueurs développées et leurs profondeurs et sur des éléments secondaires (fenêtres) pouvant à terme provoquer des infiltrations d'eau.

Après stabilisation et mise en œuvre des poutres en béton armé et en considérant que les phénomènes sont arrêtés, nous pouvons entreprendre des travaux de reprise des fissures et l'embellissement des façades.

Cette opération est souvent recourue dans le cas de sinistres causés par des fondations mal effectuées ou des déformations de la maçonnerie. Dans notre cas, à cause des flèches de la poutre BA porteuse. Il consiste à excaver les fissures avec une tronçonneuse, ensuite à les boucher avec du mortier. Si possible, il est nécessaire que le support soit tout à fait décrassé et aussi saturé d'eau (dans les cas des maçonneries en béton cellulaire). Le prestataire en charge des travaux ouvrira ensuite l'emplacement des fers de coutures sur environ 30 cm de largeur de part et d'autre. L'application des agrafes s'effectuera alors sur les emplacements définis. Il est notamment conseillé d'espacer les celles-ci de 50 à 80 cm.

Phasage et cinétique de traitement

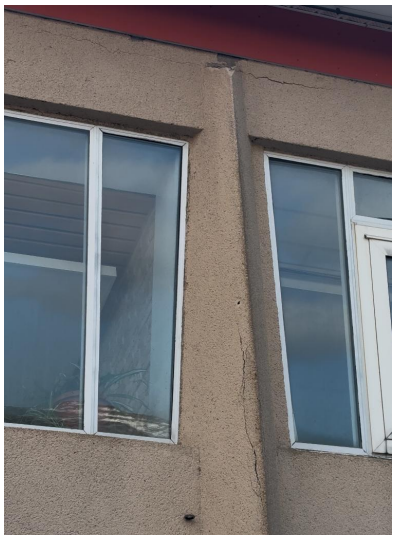
A. Piquage des fissures pour purge de toutes les parties non adhérentes ou risquant de se détachées et ouvrir les fissures
B. Effectuer des saignées perpendiculaires aux fissures tous les 40cm env. sur une longeur de 40cm minimum et d'une profondeur de 6 à 8 cm.
C. Mettre en place dans les saignées des barrettes scellées au mortier de réparation Type SikaTop 122F Réparation
D. Colmater les fissures et les saignées au mortier de réparation en laissant un retrait d'1cm environ par rapport au fini pour permettre la mise en oeuvre d'un enduit de finition pour couvrir l'ensemble
E. Travaux d'embellissement (enduit et/ou peinture éventuelle)



NOTA : Si les désordres sont dus à la présence d'eau au niveau des fondations du bâtiment, il conviendra de procéder à l'inspection et à la reprise des canalisations existantes qui sont détériorées ou absentes.

8. REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

Les désordres sont représentés ci-dessous afin de faciliter la lecture des éléments :

Repérage des désordres	
1.1 	**1.2** 
2.1 	**2.2** 
5.1 	**4.1** 

Repérage des désordres

1.3



1.4





1.4b



1.5

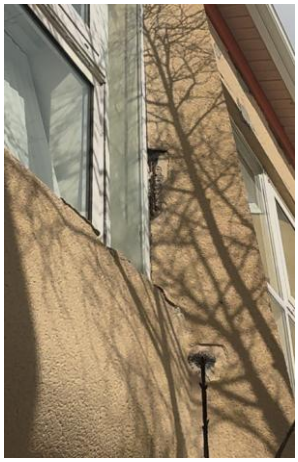


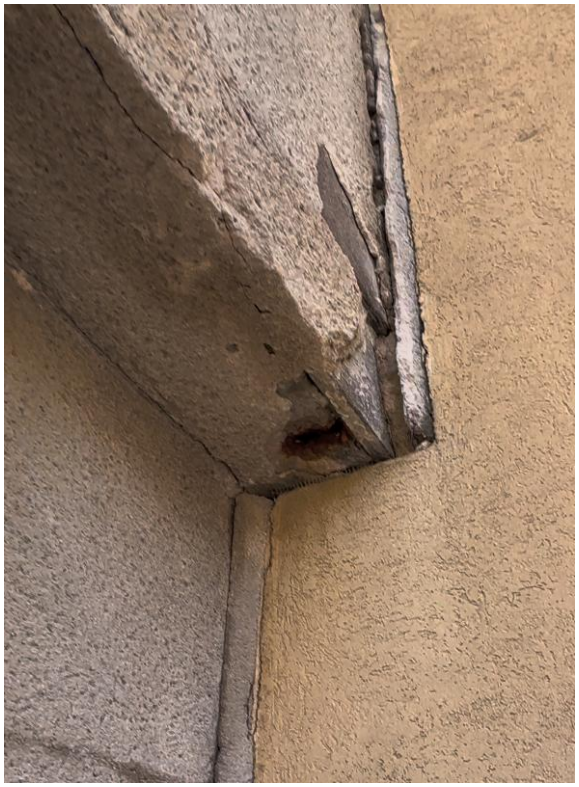
1.6



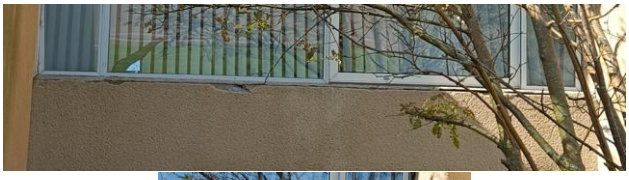
1.7



Repérage des désordres	
5.5 	**1.8** 
1.9 	**1.9** 
1.9 	**2.6** 

Repérage des désordres	
1.10 	**1.11** 
5.3 	**1.12** 
1.13 	**1.13** 

Repérage des désordres	
1.14 	**1.15** 
1.16 	**2.5** 
2.3 	**5.2** 

Repérage des désordres	
2.4 	**1.17** 
3.1 	**1.18** 
1.19 	**1.20** 
5.4  	**1.21** 

2.7 	

contact@odetec.fr
05 53 02 90 44

www.odetec.fr