

Travaux publics et Services
gouvernementaux Canada
Parcs Canada

PROJET D'ÉVALUATION DES
COMPOSANTES CONSTRUCTIVES

Rapport d'expertise Évaluation des composantes constructives

Maison Louis-Joseph-Papineau
440 Bonsecours,
Montréal, QC



No. de dossier: R.063458.001

11 juin 2016

RAPPORT FINAL R1, SA1, SA2

Rubin et Rotman architectes

Stantec Experts-Conseil Itée

TABLE DES MATIÈRES

1	DESCRIPTION DU MANDAT.....	4
1.1	Contexte et objectifs du mandat.....	4
1.2	Étendue du mandat.....	4
2	MÉTHODOLOGIE.....	5
2.1	Structure du rapport.....	5
2.2	Documentation des conditions.....	5
2.2	Localisation des percées exploratoires.....	6
3	HISTORIQUE DE L'ÉDIFICE.....	9
3.1	Principes de Construction.....	9
3.1.1	Toiture.....	9
3.1.2	Fondations.....	10
3.1.3	Murs.....	11
4	IDENTIFICATION DES PROBLÈMES OBSERVÉS.....	14
4.1	Toiture.....	14
4.1.1	Structure.....	14
4.1.2	Versant Nord – rue Bonsecours.....	15
4.1.3	Versant Sud – Cour arrière.....	16
4.1.4	Versant Est – Annexe Cuisine.....	20
4.2	Mur N1 – rue Bonsecours.....	23
4.2.1	Parement de bois.....	23
4.2.2	Massif de maçonnerie.....	25
4.2.3	Finition intérieure et dommages dus à l'humidité.....	29
4.3	Mur S1 – Cour arrière.....	30
4.3.1	Massif de maçonnerie – Pierre.....	30
4.3.2	Dégradation du mortier.....	31
4.3.3	Déformation du massif de pierre.....	31
4.3.4	Pierres détériorées.....	32
4.3.5	Base du mur et fondation.....	34
4.3.6	Massif de maçonnerie – Brique.....	35
4.3.7	Finition intérieure et dommages.....	37

4.4	Mur E1 – Passage cocher	40
4.4.1	Massif de maçonnerie	40
4.4.2	Dégradation du mortier.....	40
4.4.3	Déformation du massif de pierre.....	41
4.4.4	Pierres détériorées.....	43
4.4.5	Base du mur et fondation.....	43
4.4.6	Finition intérieure et dommages.....	44
4.5	Murs E2-N2 – Cour arrière	45
4.5.1	Massif de maçonnerie – Pierre.....	45
4.5.2	Dégradation du mortier.....	45
4.5.3	Déformation du massif de pierre.....	48
4.5.4	Pierres détériorées.....	48
4.5.5	Base du mur et fondation.....	48
4.6	Mur E3- Cour arrière	50
4.6.1	Massif de maçonnerie – Pierre.....	51
4.6.2	Dégradation du mortier.....	51
4.6.3	Déformation du massif de pierre.....	54
4.6.4	Pierres détériorées.....	56
4.6.5	Base du mur et fondation.....	56
4.6.6	Finition intérieure et dommages.....	58
4.7	Mur S2- Jardin.....	59
4.7.1	Massif de maçonnerie – Pierre.....	59
4.7.2	Dégradation du mortier.....	60
4.7.3	Déformation du massif de pierre.....	61
4.7.4	Pierres détériorées.....	62
4.7.5	Base du mur et fondation.....	63
4.8	Fenêtres.....	64
4.8.1	Description.....	64
4.8.2	État général des bâtis.....	67
4.8.3	Problèmes types observés - Construction principale.....	67
4.8.4	Problèmes types observés – Annexe de la cuisine.....	74
4.8.5	Problèmes types observés – Combles et lucarnes.....	75

5	RECOMMANDATIONS	80
5.1	Normes et critères de conception	80
5.1.1	Élaboration du Concept	80
5.1.2	Préservation	80
5.1.3	Réhabilitation	80
5.1.4	Restauration	80
5.1.5	Lignes directrices	80
5.2	Recommandations	82
5.2.1	Toiture	82
5.2.2	Mur N1 – rue Bonsecours	82
5.2.3	Mur S1 – Cour arrière -- Pierre	83
5.2.4	Mur S1 – Cour arrière -- Brique	84
5.2.5	Mur E1 – Passage cocher	84
5.2.6	Mur-N2 – Cour arrière	83
5.2.7	Mur E2 -- Cour arrière	84
5.2.8	Mur E3- Cour arrière	85
5.2.9	Mur S2- Jardin	88
6.	ESTIMÉS BUDGÉTAIRES	89
6.1	Intervention Complète	90
6.2	Intervention Recommandée	90
6.3	Intervention Minimum	91
7.	ANNEXE	92
7.1	Rapport d'expertise structurale	

Le présent rapport a été préparé par Rubin et Rotman architectes pour le compte de Travaux publics et services gouvernementaux Canada. Toute utilisation qu'une tierce partie pourrait en faire ou toute action ou décision prise sur son fondement demeure la responsabilité de ladite partie. Rubin et Rotman architectes ne peut être tenu responsable des dommages subis, le cas échéant, résultant des décisions prises ou des actions posées par un tiers en vertu du présent rapport.

1 DESCRIPTION DU MANDAT

1.1 Contexte et objectifs du mandat

Rubin et Rotman architectes ont été mandatés pour valider l'état de l'enveloppe extérieure de la Maison Louis-Joseph Papineau, Lieu Historique National du Canada.

Parcs Canada souhaite en premier lieu établir un bilan de santé de l'édifice afin de pouvoir ensuite cibler les travaux à effectuer, le premier objectif étant de maintenir l'édifice dans un état satisfaisant et d'en assurer la survie à long terme.

1.2 Étendue du mandat

Le mandat comprend l'examen de la maçonnerie, de la toiture, l'examen des fenêtres et de la structure. La structure étant constituée de maçonnerie massive porteuse, toute observation sur l'intégrité de la maçonnerie nous informe sur sa stabilité. À la lumière des observations effectuées sur place et des études précédentes, réalisées par Parcs Canada, il est apparu nécessaire de vérifier plus en profondeur l'état des composantes aux endroits de l'enveloppe présentant des anomalies. Les conclusions de ce rapport serviront également à valider certaines interventions de maintien d'actifs déjà planifiées par Parcs Canada.

L'objectif des travaux exploratoires était d'examiner plus en détail la maçonnerie, la toiture et les solinages métalliques pour en évaluer l'état. Des symptômes de détérioration étaient visibles à l'œil nu dans la maçonnerie et nécessitaient une investigation en profondeur pour éventuellement y identifier les problèmes à corriger. Une inspection visuelle de la toiture, à partir de la nacelle, complétait cet examen.

Les excavations près de la fondation ont été effectuées par Martin Perron, archéologue de Parcs Canada, en présence d'Yves Sauriol, architecte et chargé de projet chez Rubin et Rotman architectes.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Structure du rapport :

Pour les fins du rapport, les élévations ont été nommées relativement aux points cardinaux. E1, E2 et E3 faisant plus ou moins face à l'est, N1 et N2 au nord et S1 et S2 au sud.

Chaque partie du bâtiment, mur, toit ou autre est affectée par des conditions provenant de l'intérieur, de l'extérieur et internes. Afin de dresser le portrait de cette dynamique, les éléments seront examinés comme un système intégré. La relation et position respective de chacun, par exemple : mur/toit, est également prise en considération dans l'analyse. Le versant nord du toit est donc examiné conjointement avec le mur nord (N1) et ainsi de suite.

Chaque section comporte une photo générale de l'élévation concernée. La localisation des problèmes notés y est indiquée par un chiffre encerclé. Dans le texte du rapport, la référence à ces notes se fait par un chiffre entre parenthèses, en surbrillance jaune. (x) Les numéros entre crochets réfèrent aux photos dans les encadrés [Fig.x].

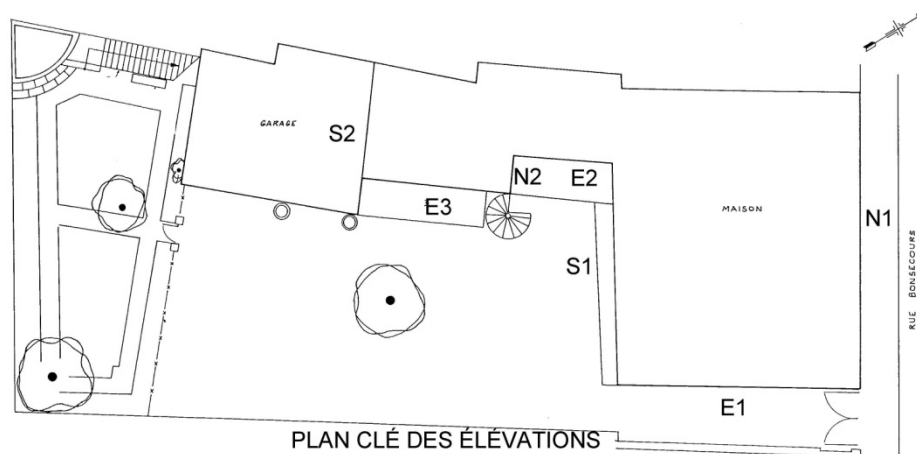


Fig.1

2.2 Documentation des conditions

Suite à l'attribution du mandat, une première visite de l'édifice a été effectuée en compagnie de représentants de Parcs Canada afin de nous familiariser avec l'édifice. Il est apparu clair dès lors que plusieurs situations requéraient une investigation approfondie.

Ensuite, une inspection visuelle rapprochée de chaque façade, complétée par un relevé photographique détaillé a été effectuée. Cette opération a permis, pour les élévations où la maçonnerie était exposée, de tracer une carte de chaque façade et d'y répertorier avec précision (vraie grandeur) l'ensemble des problèmes observés. Lorsqu'il était possible de le faire, ces observations étaient également validées par l'intérieur, suite aux opérations de curetage de l'amiante.

L'élévation avant, donnant sur la rue Bonsecours, est recouverte d'un bardage de bois empêchant de voir la maçonnerie. Les premières observations ont donc été faites sans enlever de sections bardage et en examinant les traces d'humidité ou autre dommages visibles. Les dommages apparents sur les finis intérieurs ont également été répertoriés.

Un accès partiel aux espaces clos des combles a aussi été possible, en complément des observations des dommages aux finis intérieurs. Une idée sommaire de la condition des éléments de charpente a donc pu être formulée. Les chevrons et le platelage de toit ont pu être vus à quelques endroits.

Une nacelle sur chenilles a été utilisée pour exécuter les percées exploratoires et effectuer un examen rapproché des parties de maçonnerie semblant comporter des anomalies lors de l'analyse du relevé photo. Un survol de la toiture a également été réalisé à cette occasion.

2.3 Localisation des percées exploratoires

L'examen visuel et la cartographie photographique de chaque élévation ont permis de répertorier la majorité des déficiences présentes en surface, telles que des lézardes, gonflement, fracturation de pierres ou évidement de joints par exemple. Les cas types, c'est-à-dire récurrents, ou ceux plus prononcés laissant deviner une problématique ne profondeur ont été retenus comme sites pour des percées exploratoires.

L'emplacement des percées exploratoires sur l'élévation de la rue Bonsecours (mur N1) a été déterminé en établissant une corrélation entre le relevé des dommages visibles aux finis intérieurs et les observations visuelles de traces d'humidité et détériorations du le bardage de bois.

Les jonctions entre la maçonnerie et d'autres matériaux ou systèmes tels le sol ou la toiture ont également fait l'objet d'une attention particulière. Ces emplacements montrant fréquemment des signes de détérioration particulière.

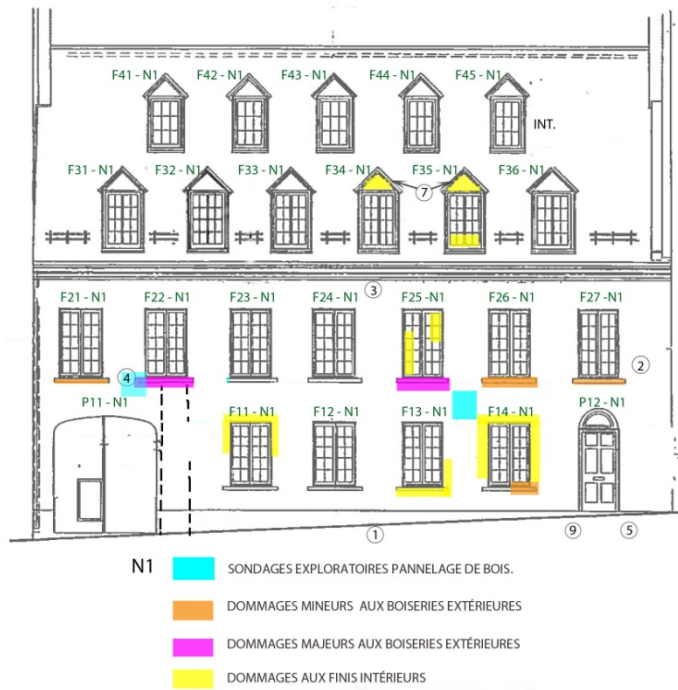


Fig.2 Percées exploratoires [Mur N1 - Rue Bonsecours],
Source de l'illustration : Dossier Technique Maison Louis-Joseph-Papineau, Groupe Conseil G.M. Inc, page 7



Fig.3 Percées exploratoires [Murs S1 et S2 - Cour arrière]
Source de l'illustration : Dossier Technique Maison Louis-Joseph-Papineau, Groupe Conseil G.M. Inc, page 8

Localisation des percées exploratoires (suite)

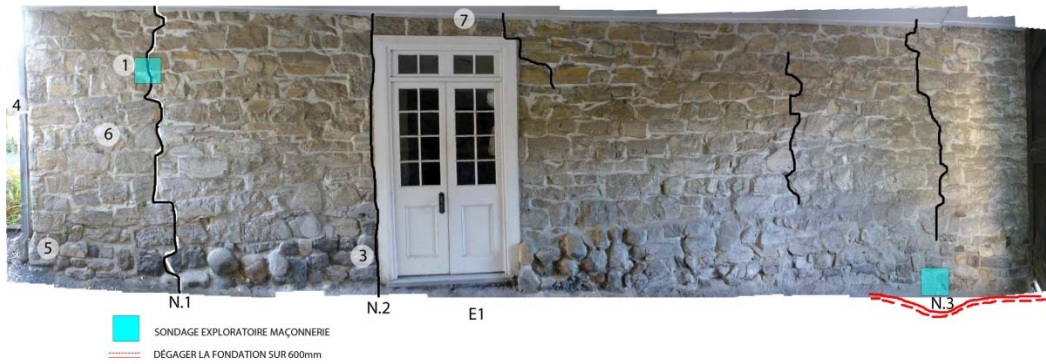


Fig.4 Percées exploratoires [Mur E1 – Passage cocher].



Fig.5 Percées exploratoires [Murs E2 et E3 - Cour arrière] Source de l'illustration : Dossier Technique Maison Louis-Joseph-Papineau, Groupe Conseil G.M. Inc, page 9

3 HISTORIQUE DE L'ÉDIFICE

L'édifice actuel succède sur le site à une construction en bois et a été construit en plusieurs étapes, subissant plusieurs transformations. Le corps principal en pierre date de 1785 et a été prolongé vers le sud en 1831, formant le passage cocher qui fut construit en brique. Cette modification, en plus des travaux de voirie sur la rue Bonsecours ont justifié l'installation d'un parement de bois imitant la pierre de taille. Ce parement, d'inspiration néo-classique et palladienne, uniformise le traitement de l'élévation principale. L'annexe de la cuisine est alors surhaussée d'un étage.

En 1850, l'usage de l'édifice change et ce dernier est surhaussé de deux étages construits en brique, éliminant de ce fait la toiture en pente à deux versants.

Plusieurs composantes actuelles, dont la structure du toit, datent des années 1960, alors que M. Maclean en entreprend la restauration. C'est à cette époque que les étages supérieurs en brique sont détruits et l'édifice retourné à son usage et sa forme originale. La couverture métallique en pente a été reconstruite lors de ces travaux et refaite par Parcs Canada en 1983. Le parement de bois avait été restauré mais a été refait en 1999 lors de travaux de réfection entrepris par Parcs Canada.

3.1 Principes de Construction :

3.1.1 Toiture :

3.1.1.1 Corps principal :

La structure de la toiture repose sur les murs extérieurs de maçonnerie. La sablière est encastrée dans le massif et les chevrons s'y appuient, traversant le mur jusqu'au fascia.

Le recouvrement métallique est constitué de tôle de cuivre étamé, installée à la canadienne. Le support de toiture est constitué de madriers d'environ 300 mm de largeur posés à plat perpendiculairement aux chevrons. La toiture de cuivre actuelle date de la décennie 1980, et une membrane d'étanchéité intermédiaire est. Deux rangées de lucarnes à pignon, avec avant-toit percent le toit sur chaque versant.

3.1.1.2 Annexe de la cuisine :

La structure de la toiture est d'un seul versant et repose sur le mur extérieur E3 au point bas. Le point haut est encastré dans le massif du mur mitoyen. Le recouvrement métallique est aussi constitué de tôle de cuivre étamé, installée à la canadienne. Une lucarne à pignon avec avant-toit et recouverte de tôle à joints debouts, perce le toit.

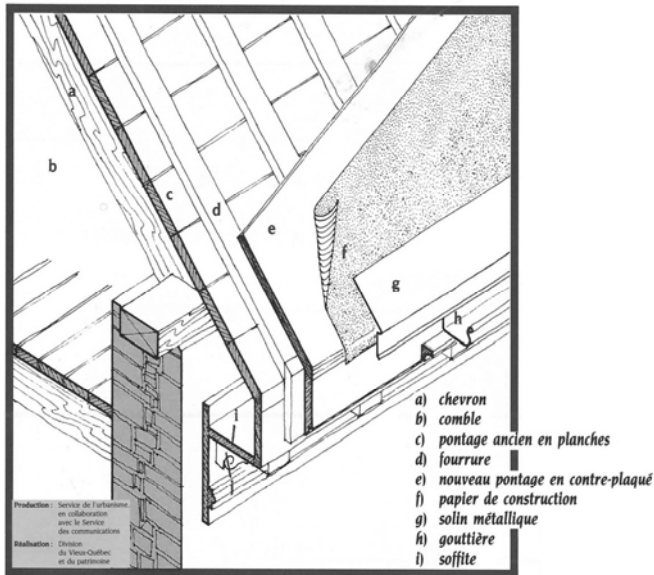


Fig.6 Composition schématique de la toiture, Droits : Ville de Québec, Guides Technique Maître d'œuvre, Fascicule 1, page 7, Les toitures en pente, 1988

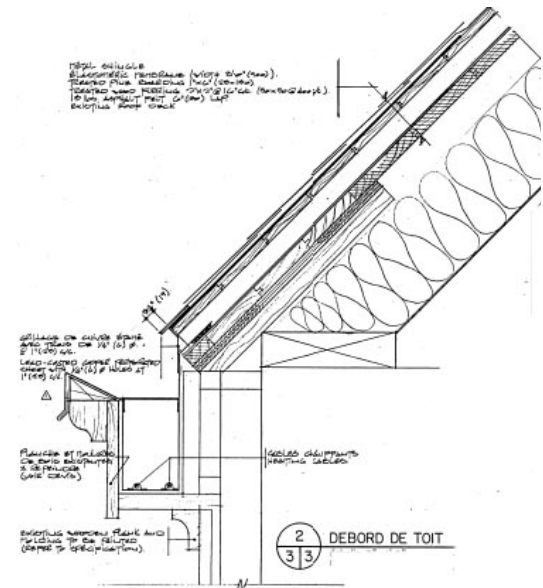


Fig.7 Composition des bordures de toit [Murs N1 et S1], Droits : Dupuis, Chapuis, Dubuc Architectes, 1983

3.1.2 Fondations :

3.1.2.1 Corps principal :

Les fondations sont relativement peu profondes, soit environ de 600 à 700 mm et construites sans semelle distincte. La seule épaisseur du mur répartit les charges au sol. La face extérieure de la fondation a été mise à découvert dans le passage cocher. Elle est également visible du côté intérieur du mur avant, dans le puits d'accès de l'entrée d'eau. Cette fondation repose sur un mélange de pierres lâches, de gravier et de terre. On peut voir du côté extérieur, au-dessus du niveau du sol, que les pierres utilisées semblent plus rondes que pour le reste du mur. Une démarcation est clairement visible entre les deux.

3.1.2.2 Annexe de la cuisine :

Les fondations de l'annexe sont plus profondes que celles du corps principal. L'excavation de 900 mm sur le mur E3 n'a pas mis à jour la base de la fondation. Il semble qu'une opération de rejointoiement et l'application d'un crépi aient été effectués jusqu'à une profondeur de 600 mm, et ce à une date inconnue.

3.1.3 Murs

3.1.3.1 Corps principal :

Les murs extérieurs du corps de bâtiment principal, d'une épaisseur approximative de 600 mm, sont constitués d'un assemblage de moellons de calcaire ébauchés et de quelques pierres de granit, appareillées à tout-venant. La face intérieure est recouverte d'un crépi de ciment et plâtre. Les pierres sont de différentes dimensions et certaines font office, de par leur profondeur, de liaison, comme des boutisses. Ce massif de pierre se prolonge jusqu'au niveau du seuil des fenêtres du premier niveau des combles. Une finition de brique était visible lors de percées exploratoires par l'intérieur. Elles constituent probablement un remplissage entre les chevrons de la structure du toit.

Selon les observations faites sur le mur arrière, la structure est arrimée au massif de maçonnerie par des esses en fer, comme cela est habituel. Certaines semblent avoir été perdues au fil des modifications au bâtiment. Il n'est donc pas certain qu'elles soient encore liées à la structure de bois du plancher. Dans la rallonge en brique, Comme la maçonnerie du mur N1 (Bonsecours) était cachée, la présence d'esses sur ce mur n'a pas été vérifiée mais une photo datant de 1998 en montre deux, subsistant dans la partie nord de l'élévation. (Voir Fig.47).

La rallonge au sud du bâtiment, construite au-dessus du passage cocher en 1831, est constituée d'un massif de brique d'au moins 6 rangs de profondeur puisque son épaisseur semble avoir été mariée à celle du mur de pierre. Le massif de brique supporte également la structure du toit. Seules de petites pièces d'acier d'un peu plus de 250 mm de longueur font office de liaison.

3.1.3.2 Annexe de la cuisine :

Les murs extérieurs de l'annexe sont construits de la même façon que le corps principal, soit d'un assemblage de moellons dont la face intérieure est recouverte d'un crépi et d'un fini de plâtre contenant de la fibre d'amiante, tel que répertorié dans le rapport commandé par Parcs Canada.



Fig.8 Élévation N1- rue Bonsecours

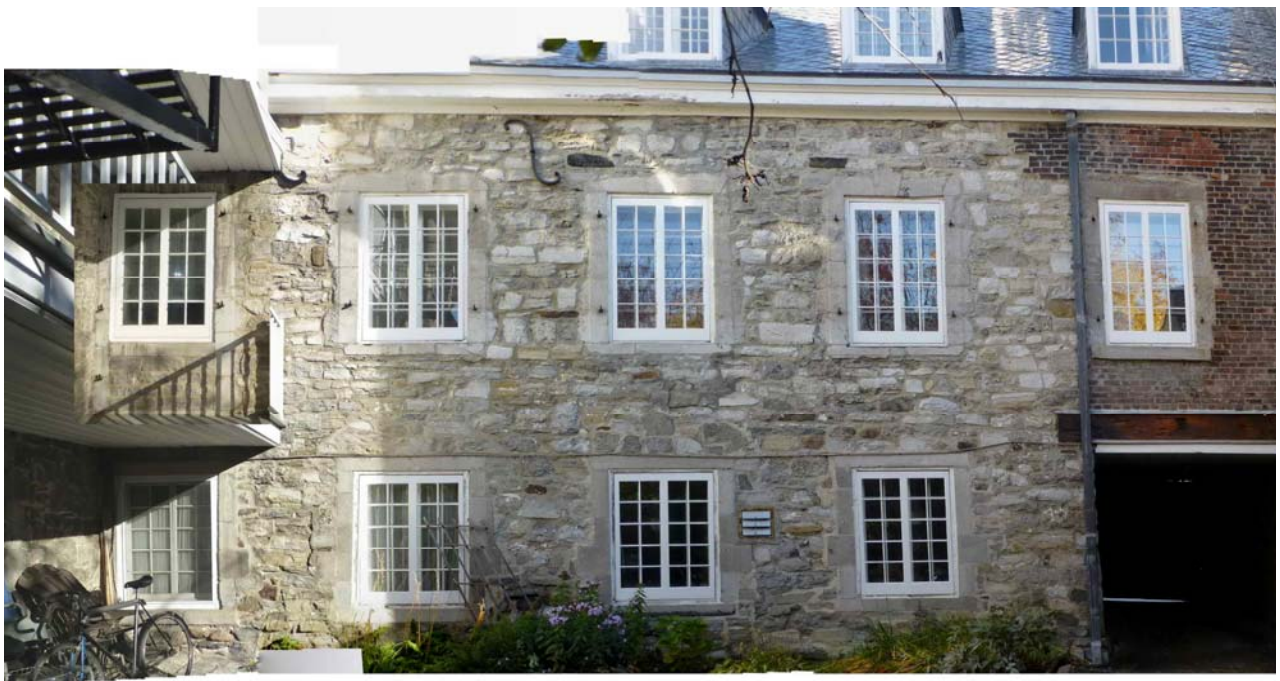


Fig.9 Élévation S1- Cour arrière

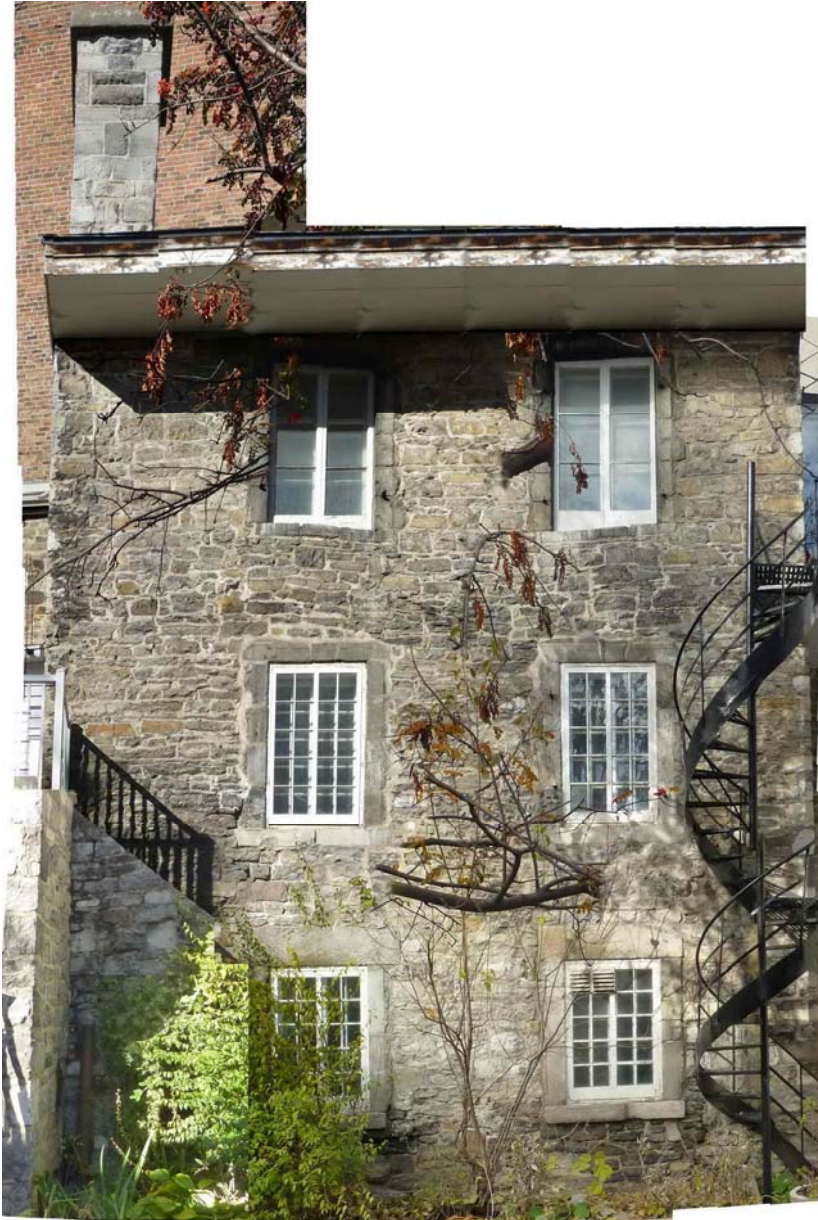


Fig.10 Élévation E3 – Annexe cuisine

4 IDENTIFICATION DES PROBLÈMES OBSERVÉS

4.1 Toiture

4.1.1 Structure :

Tel que mentionné plus haut, l'examen de la toiture n'incluait pas de percées exploratoires par l'extérieur. Un examen visuel général du revêtement métallique et des lucarnes a été fait à partir de la nacelle afin de repérer les composants défectueux et les jonctions de matériaux jugées vulnérables.

La structure du toit est constituée de chevrons de bois d'environ 75 x 250 mm espacés à environ 1220 mm c/c. Le platelage est composé de madriers posés perpendiculairement aux chevrons. Il semble que la reconstruction réalisée sous Eric Maclean ait été réalisée à partir de bois récupéré, des traces de clous sont visibles sur certaines pièces.

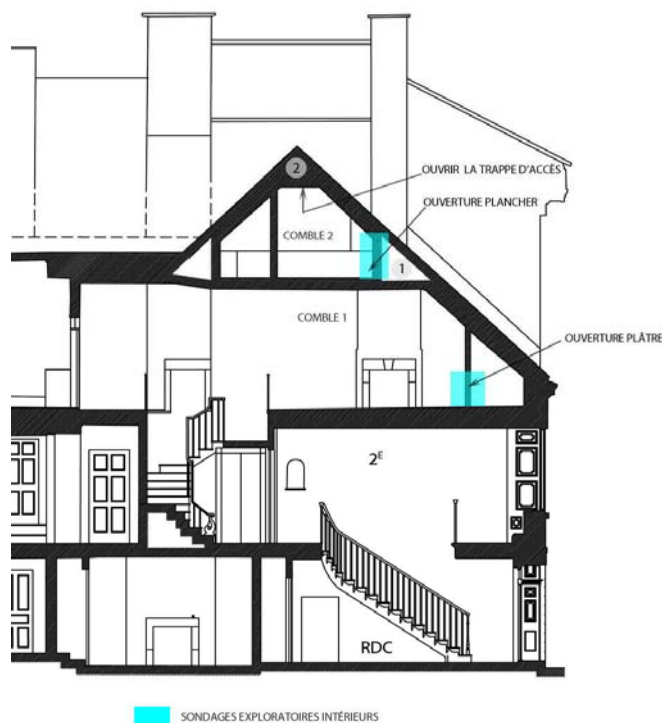


Fig.11 Coupe générale Source de l'illustration : Rapport de Relevé du Patrimoine: Maison Louis-Joseph-Papineau, Direction de la Conservation du Patrimoine, Parcs Canada, page 110, 2006

4.1.2 Versant Nord – Rue Bonsecours

La face nord du toit ne montrait pas de signes particuliers de détérioration du revêtement de cuivre étamé. Aucune pièce de tôle n'était manquante et les lucarnes étaient en bonne condition. Les finis intérieurs ne semblaient pas détériorés par l'humidité. Des conduits de chauffage, identifiés par les numéros 1 et 2 sur la coupe ci-haut, sont présents dans l'espace sous le faite du toit et sous les fenêtres du 2e niveau des combles. Nous n'avons pas déterminé s'ils étaient fonctionnels. **[Figs.12 et 13]** Nous avons également pu apercevoir des traces d'eau sur les membrures structurales au haut et au bas du versant. Lors de la visite, le bois semblait sec. Il est donc possible que ces infiltrations soient antérieures à la dernière réfection de la toiture.

Les défaillances dues à la corrosion galvanique ne peuvent être entièrement exclues, bien que nous n'en ayons pas constaté lors de l'examen visuel aérien. Par exemple, le support de l'unité mécanique à l'extrémité ouest du versant sud est construit en acier ordinaire et on peut y voir de la corrosion. Ceci laisse supposer l'absence de protection du métal et aucune séparation entre les métaux n'est visible sur les photographies.



Fig.12



Fig.13



Fig.14



Fig.15

Le seuil des lucarnes est vulnérable à l'infiltration d'eau car le solin métallique à la base ne pénètre pas suffisamment loin à l'intérieur pour être efficace lorsque les double-fenêtres sont enlevées. Ce dernier est même en contre-pente à certains endroits. [Figs.14 et 15] L'eau peut donc s'infiltrer sous le revêtement de tôle du toit. De plus, les barrières à neige installés entre les lucarnes sont fixées directement à travers le revêtement de cuivre, créant d'autres faiblesses et vulnérabilités à l'endroit précis où l'eau est canalisée. Le contact direct du bois avec le seuil de fenêtre favorise l'absorption d'eau par capillarité, cause de la pourriture.

L'apparente intégrité du revêtement de toiture, à l'exception des solins des fenêtres des lucarnes, l'absence de dommages visibles à l'intérieur des combles et la détérioration de la maçonnerie au 2^e étage correspondent à ce qu'il est probable de trouver dans ces conditions. L'absence de dommages intérieurs dans les combles pourrait être expliquée par la présence d'une membrane d'étanchéité sous le revêtement de cuivre étamé.

4.1.3 Versant Sud – Cour arrière

Le revêtement de cuivre étamé du versant orienté au sud ne montrait pas non plus de signes de détérioration, aucune pièce de tôle n'étant manquante ou relevée. Les lucarnes étaient en bonne condition, sauf pour une partie des boiseries extérieures. L'extrémité inférieure des planches recouvrant le jambage des lucarnes F32-S, F33-S1 et F34-S1, [Figs.16 et 17]. Les finis intérieurs n'étaient que peu détériorés, seul le plâtre du jambage de la lucarne LC1-S-1 aux combles 1 s'effritant. [Figs.16 et 17] Une unité de climatisation est installée à la noue formée par la rencontre avec le retour de toit reliant la serre. L'arrimage de la base et la pénétration des conduits, n'ont pas été vus mais peuvent constituer des sources d'infiltration d'eau. La petite section de toit, orientée vers l'est est recouverte de tôle de cuivre étamé, installé à joints debouts.



Fig.16 – F31-S1



Fig.17

La sablière de la toiture est encastrée dans le massif de brique et les chevrons s'y appuient, traversant le mur jusqu'à la planche de bordure. Les pièces de charpente visibles lors de la percée dans la brique, montraient des signes de pourriture tels une coloration foncée, la croissance de champignons et la friabilité de la surface du bois. visibles. [Figs. 18 et 19]

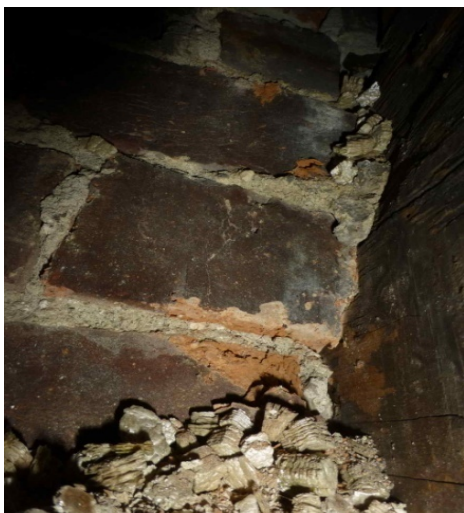


Fig.18



Fig.19

Tout sur le versant nord, le solin au bas des lucarnes ne pénètre pas suffisamment pour protéger le seuil de l'embrasure de la lucarne entre les fenêtres intérieures et extérieures. L'eau peut s'infiltrer sous le revêtement de tôle. La base des jambages de plusieurs lucarnes est pourrie. La faible ampleur des dommages à l'intérieur des combles pourrait en partie être expliquée par la présence d'une membrane d'étanchéité sous le revêtement de cuivre, cette dernière assurant l'écoulement jusqu'au mur extérieur. [Figs.18, 19, 20 et 21] C'est d'ailleurs au haut du mur que les dommages à la maçonnerie les plus importants ont été constatés.



Fig.20– F34-S1



Fig.21– F35-S1



Fig.22 – F32-S1



Fig.23– F43-S1

Le crépi du mur mitoyen sud comporte des taches foncées causées par de l'humidité, à la rencontre du mur S1 de la maison. La section 4.3 portant sur le mur S1, traite en détails de ces constatations. Un décroché dans le mur mitoyen, à la rencontre avec la toiture pose un obstacle à l'écoulement de l'eau et surtout, favorise l'accumulation de neige, mettant à l'épreuve l'étanchéité du solin mural. Nous croyons que la détérioration de la structure du toit au haut du mur de brique en est le résultat.

Des détériorations au soffite et à la planche de bordure sont visibles sur une grande partie de l'élévation. [Figs.26 et 27] La peinture est écaillée et des portions de la planche de bordure sont légèrement ondulées. Il semble probable que les faiblesses et dommages au bas des lucarnes soient à l'origine de ces infiltrations, l'alignement des dommages est révélateur. Les dommages autour de la descente de la gouttière sont vraisemblablement antérieurs à la réparation de cette dernière en 2014. Les traces d'exfiltration sont également visibles sur la pierre et la brique derrière la planche de bordure. La section 4.3 traite de ces constatations.



Fig.24



Fig.25



Fig.26



Fig.27



La façade de la maison Louis-Joseph-Papineau en octobre 1998.

Fig.28 Source de l'illustration : Énoncé d'Intégrité Commémorative: Lieu Historique National du Canada, Louis-Joseph-Papineau, Direction, Parcs Canada, Unité de Gestion de l'Ouest du Québec, page 26, 2004

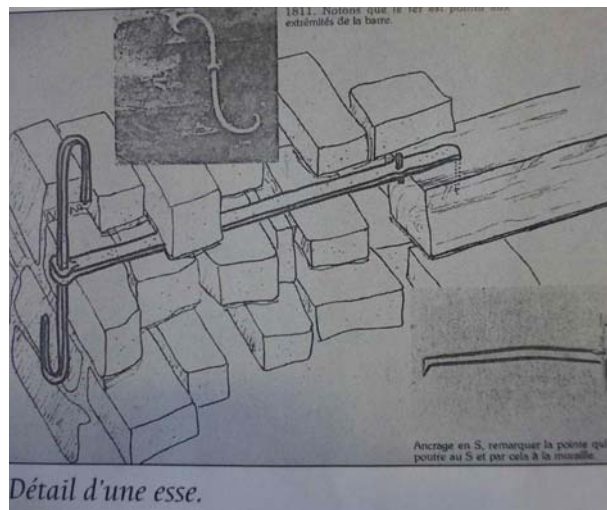


Fig.29 [Murs S1 et N1], Source de l'illustration : Mémoires de Bâisseurs, page 5, 1998, Éditions du Méridien.

4.1.4 Versant Est – Annexe cuisine

Le revêtement de cuivre étamé du toit de l'annexe de la cuisine, ne montrait pas de signes de détérioration. Aucune pièce n'était manquante et la lucarne était en bonne condition. **[Fig.30]** On constate sur les boiseries des jambages de la lucarne, les mêmes signes de détérioration, que sur les lucarnes du bâtiment principal. Le contact direct du bois avec le seuil de fenêtre favorise l'absorption d'eau par capillarité et en explique la pourriture.

Il est probable que le détail de seuil de la fenêtre de la lucarne soit semblable à ce qui a été constaté sur la toiture du bâtiment principal. L'examen rapproché semble indiquer que ce soit le cas, c'est-à-dire qu'il ne se prolonge pas suffisamment vers l'intérieur et semble être légèrement en contre-pente. On peut aussi noter que les solins de noue, sur les côtés de la lucarne sont insérés sous celui de la fenêtre. Il serait préférable de faire l'inverse mais on ne connaît pas l'agencement des tôles sous le seuil.



Fig.30 Vue générale de la toiture, annexe cuisine. – F41-E3



Fig.31

Les solins aux rencontres avec la maçonnerie, tels que la cheminée ou le mur mitoyen nord, ne semblent pas insérés dans un joint mais colmatés avec un boudin de scellant/mastic. [Fig.32 et 33]. Ceci constitue une faiblesse car un suivi et un entretien réguliers sont requis pour maintenir l'étanchéité. La photo [Fig.33] est particulièrement éloquent, on y voit clairement que le niveau de la toiture ne suit pas le joint de brique du mur mitoyen. La multiplicité des surfaces de raccord rend ce travail complexe à exécuter correctement.



Fig.32



Fig.33

La configuration de la toiture autour des obstacles à l'écoulement tels que la cheminée favorisent le débordement sur la maçonnerie et l'infiltration. La portion de parapet en amont de la cheminée en est le meilleur exemple [Fig.35]. On voit qu'à cet endroit, l'eau déborde à l'extérieur au lieu d'être déviée vers la toiture. Il en résulte de l'érosion et de l'infiltration dans la maçonnerie. La section 4.6, portant sur le mur S2, traite en détails de ces constatations.

Les bordures de la toiture ne protègent pas la maçonnerie, n'étant constituées que d'une simple planche peinte sans la protection d'un solin métallique. La situation est la même au bas du toit ou la finition en bois est maquée par l'humidité, l'écaillage de la peinture et le noircissement du bois. L'installation d'un solin avec casse-goutte, avec en plus une gouttière pour le bas, améliorerait la situation.



Fig.34 – F41-E3



Fig.35

4.2 Mur N1 – rue Bonsecours

L'élévation principale donnant sur la rue Bonsecours est constituée d'un massif de maçonnerie porteuse en moellons, recouverte d'un bardage de bois. La face intérieure du mur est recouverte d'un crépi de plâtre sur lattes de bois. Tous ces éléments montrent des traces de dégradation. Tel que mentionné précédemment, l'emplacement des percées exploratoires a été déterminé par la concordance entre les dommages aux 2 cotés de la paroi, puisque la maçonnerie elle-même n'était visible ni de l'intérieur ni de l'extérieur. Les dommages notés à l'intérieur ont été transposés sur l'élévation extérieure pour faciliter la compréhension **Fig.36**. Chaque élément noté est identifié par un chiffre encadré l'élévation ci-dessous et référé entre parenthèses dans le texte. Le résultat des percées exploratoires est détaillé dans les paragraphes suivants.



Fig.36 Élévation N1- Localisation des problèmes (x)

4.2.1 Parement de bois

Le parement de bois imitant la pierre de taille recouvre l'ensemble de l'élévation donnant sur la rue Bonsecours. Lors des rénovations de 1995, le parement de bois a été remplacé et une membrane pare-air, maintenue en place par des lambourdes en bois traité de 38 x 89 mm, a été ajoutée sur cette face du bâtiment. L'aplomb du parement de bois est assuré par des cales de cèdre. Les panneaux du rez-de-chaussée sont installés comme des bardeaux, assurant ainsi le drainage. Ceux de l'étage sont emboutetés sur les deux rives, favorisant l'infiltration et à la rétention d'eau dans les joints entre les planches. **[Figs.35 et 36]**.

Des taches sombres et un début de corrosion des clous fixant le parement de bois au bâtiment [Figs.39 et 40] révèlent la présence d'humidité.



Fig.37



Fig.38

Le traitement des appuis de fenêtres est déficient à tous les étages. Aux deux premiers niveaux, il n'y a pas de solinage métallique protégeant le bas des fenêtres des infiltrations. Ce sont des surfaces horizontales, exposées aux intempéries et très susceptibles de retenir de la neige. Ceci explique qu'une grande proportion du bois au bas des fenêtres soit pourrie à divers degrés.



Fig.39 – F22-N1

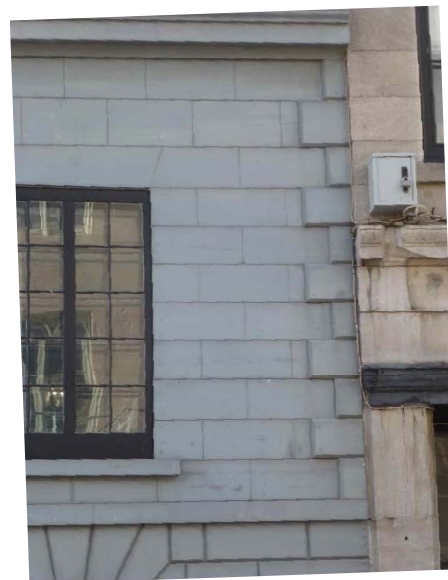


Fig.40 – F27-N1

4.2.2 Massif de maçonnerie

Les ouvertures effectuées dans le parement de bois ont révélé des conditions très différentes. Contrairement à ce qui était attendu, la membrane pare-air et le parement de bois semblent avoir protégé la maçonnerie de la détérioration causée par les intempéries et l'exfiltration d'air, entraînant l'humidité de l'extérieur. Lors de l'ouverture entre les fenêtres F21-n1 et F22-N1 et près de la porte cochère, le mortier était en excellente condition. [Figs.41 et 42].



Fig.41

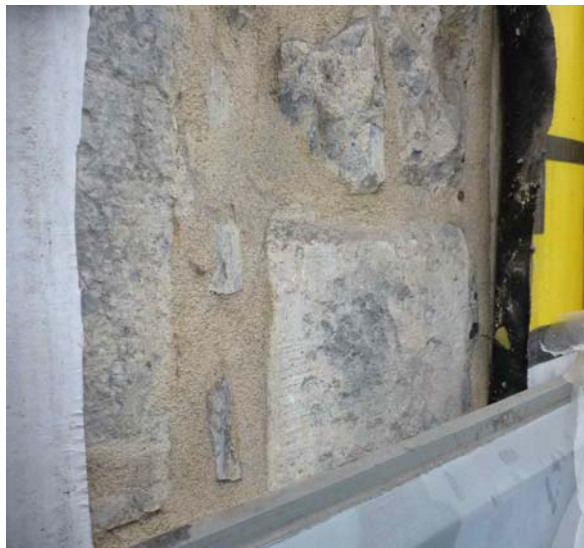


Fig.42

Du côté intérieur, l'ouverture pratiquée afin d'accéder aux espaces résiduels de la structure du toit, a permis de constater que le massif de pierre était couronné par un remplissage de brique entre les chevrons. [Figs.43 et 44]. Les briques étaient en bonne condition et le mortier dans une condition acceptable. [Fig.43] Des traces de convection étaient visibles dans la cavité et la laine de verre le long du mur était noircie, trahissant la présence prolongée d'humidité. La structure en bois du toit repose sur la maçonnerie extérieure et est marquée par l'humidité. La section traitant du versant nord de la toiture contient plus de détails. Des madriers à la verticale comblent l'espace entre le haut de la maçonnerie et le platelage de toit. [Fig.46]



Fig.43



Fig.44



Fig.45



Fig.46

Par contre, la percée près du jambage ouest de la fenêtre identifiée NG (**Fig.36** Élévation N1), a révélé une importante détérioration de la maçonnerie du jambage. Une membrane autocollante revêtue d'une pellicule d'aluminium a été installée au pourtour des fenêtres lors de la réfection du parement de bois mais n'a pas été scellée au pare-air. L'emplacement de la percée exploratoire ne correspond pas avec les dommages les plus importants du côté intérieur. On peut anticiper une situation similaire, ou pire, aux fenêtres situées plus au sud. [**Fig.47**].



Fig.47



Fig.48



Fig.49



Fig.50

La maçonnerie [Figs.48, 49 et 50] était en mauvais état au jambage des fenêtres. Le mortier était désagrégé, des lézardes étaient visibles et des pierres étaient fracturées ou désolidarisées. Certaines pierres de petite taille pouvaient être bougées à la main. La percée a été arrêtée à environ 200 mm de profondeur, sans atteindre le mortier sain.

Nous croyons que la membrane autocollante revêtue d'une pellicule d'aluminium installée au pourtour des fenêtres lors de la réfection du parement de bois n'a pas été scellée au pare-air. Cet endroit constitue donc un point faible et canalisant l'air s'exfiltrant et l'humidité. Durant l'hiver, cette humidité gèle et prend de l'expansion dans la maçonnerie, désagréant le mortier et provoquant la fissuration de ou l'épaufrure de pierres.

Seule une petite portion des fondations est visible, tant de l'extérieur que de l'intérieur. Du côté extérieur, un rang de pierres équarries et piquées est visible au dessus du trottoir. Un remplissage de mortier est visible sous ces pierres qui ne se prolongent pas plus bas. Certaines pierres près de l'entrée, sont épaufrées ou fissurées mais ne semblent être déplacées.

[Figs.51 et 52] On constate, dans le puits d'accès à l'entrée d'eau, la faible profondeur et la mauvaise condition de la fondation. On aperçoit la base du mur de moellons, reposant sur un mélange de terre et de gravier. Les joints de mortier sont très détériorés et probablement contaminés par le sel de déglaceage provenant de l'extérieur. Ces observations sont semblables à celles faites lors de l'excavation dans le passage cocher.



Fig.51



Fig.52

4.2.3 Finition intérieure et dommages dus à l'humidité

L'état des finis intérieurs a été utile pour déterminer l'emplacement des percées exploratoires sur le mur N1. Il est notable que les dommages visibles sont assez prononcés: par exemple, sur les jambages de fenêtres du 2^e niveau, le crépi et fini de plâtre s'effritent et ce, sur presque toute la profondeur du mur. Ceci correspond à l'état constaté lors de percées exploratoires à l'extérieur. Le plafond des embrasures de fenêtres est recouvert par des panneaux de bois. Aucun dommage n'était visible, mais, considérant l'état du mur à l'endroit du sondage, il est probable que des dommages soient présents. [Figs.53, 54, 55 et 56] Au rez-de-chaussée, quelques écailllements de peinture sont visibles à la limite extérieure des jambages et au plafond des embrasures de fenêtre.



Fig.53



Fig.54



Fig.55 – F25-N1



Fig.56 – F14-N1

4.3 Mur S1 – Cour arrière

4.3.1 Massif de maçonnerie -Pierre

Le mur donnant sur la cour est constitué, pour la majeure partie, d'un massif de maçonnerie porteuse d'une épaisseur d'environ 600 mm en moellons de calcaire dans lequel quelques pièces de granit ont été incorporées. Le mur repose sur une fondation de faible profondeur, aussi construite en moellons, selon l'information obtenue lors de l'examen des murs N1 (rue Bonsecours et E1 (passage cochier). Le massif de pierre est moins profond sous les fenêtres. Il n'y a pas de démarcation évidente entre le mur et la fondation. La face intérieure du mur est recouverte d'un crépi de plâtre sur lattis de bois. Le mur de pierre est affecté par plusieurs problèmes tels le bombement, fracturation de pierres et des joints en mauvais état ou réalisés avec un mortier inadéquat. Seule la partie au-dessus du passage cochier est construite en brique. Le pourtour des fenêtres est réalisé en pierre de taille.

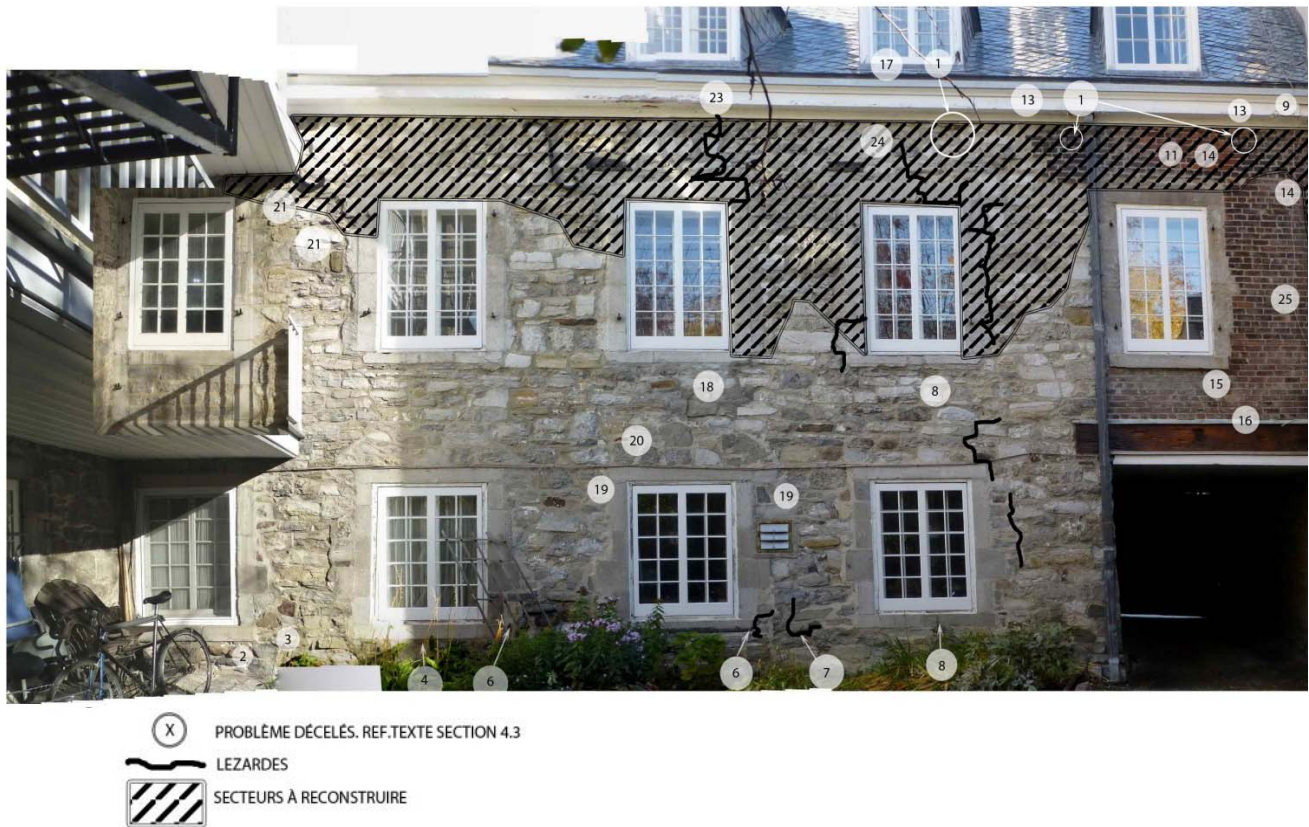


Fig. 57 Élévation N1- Localisation des problèmes (x)

4.3.2 Dégradation du mortier

L'état du mortier de surface est mauvais. Les joints n'ayant pas été suffisamment évidés avant l'application, ce dernier n'a pas une adhérence adéquate sur les éléments de pierre. Le mortier recouvre partiellement les pierres ce qui favorise aussi l'infiltration. La texture et la dureté de ce mortier laissent supposer qu'il contient une proportion élevée de ciment Portland, le rendant peu perméable à la vapeur d'eau. Ce dernier incorpore également du sable, plus typique du ciment à maçonner que du mortier à base de chaux requis. La vapeur d'eau se fraye graduellement un chemin entre le mortier et les pierres, en minant l'adhérence. Il est également possible que des débordements de la gouttière contribuent au problème mais aucun n'a été constaté.

Cette composition de mortier est plus dure que les éléments à joindre, ce qui est propice à la détérioration des pierres lors des périodes de gel. Le mortier devrait toujours être plus tendre que les éléments à joindre pour permettre la respiration du massif. Il est plus aisé de reprendre les joints que de remplacer des pierres fendues ou désagrégées par le gel parce que saturées d'eau.

Le mortier original, derrière la surface, est d'une composition plus appropriée et usuelle pour ce type d'ouvrage, composé de davantage de chaux. La texture de ce mortier beige est plus fine et ce dernier cède plus facilement à la pression d'un outil. Sa plus grande flexibilité permet au mur de s'adapter aux mouvements d'expansion et de contraction dus aux variations de température. On peut apercevoir des joints réalisés avec ce type de mortier à la surface du mur E2 sous les balcons. L'état et la profondeur de la dégradation varient grandement selon l'endroit.

Les infiltrations se produisent par le haut du mur, provenant soit d'infiltrations aux lucarnes ou de débordements de la gouttière ou par les lézardes et microfissures sur la face du mur. (6) [Fig.58]. Les investigations visuelles et les ouvertures exploratoires dans le haut du mur ont révélé une détérioration avancée du mortier derrière les pierres de surface. La première ouverture, dans le haut du mur, a révélé une désagrégation complète du mortier sur une profondeur d'au moins 400 mm. Plusieurs emplacements au haut du mur montraient les mêmes signes extérieurs de détérioration. Cet évidement du mur en affaiblit la capacité portante. On constate un gonflement de la face extérieure du mur dans ce secteur, suite à la perte de cohésion du massif, résultant de la dégradation du mortier.

4.3.3 Déformation du massif de pierre

L'infiltration par le haut du mur a contaminé le massif de pierre et dégradé graduellement le mortier par l'intérieur. (23). [Fig.59] le gel durant l'hiver de l'eau détruisant la structure du mortier imbibé et exerce une pression au cœur du massif. Du travail de colmatage a été effectué en surface mais sans aller à la source du problème, la détérioration s'est continuée, les réparations faisant office d'obstacle l'évacuation de l'eau. Conséquemment à la dégradation du mortier, un gonflement de la face extérieure du mur s'est développé, résultant de la perte de cohésion du massif et donc de résistance aux poussées verticales exercées par la toiture. Des lézardes sont visibles sur la hauteur du mur, témoins de la dislocation graduelle. (24). [Fig.60].



Fig.58



Fig.59

La dégradation affecte principalement la moitié supérieure du mur, davantage par endroits. La partie hachurée, sur la Fig. 55 Élévation N1 représente la superficie du mur comportant une détérioration interne prononcée. Certaines pierres sont disloquées ou déplacées. (18)

Les embrasures de fenêtres, réalisées en pierre de taille, sont généralement droites, lorsque vues de face, mais suivent la déformation verticale du mur. Les linteaux du 2^e niveau ont été réalisés en section avec une clé au centre. On voit des signes de déformation ayant causé la rupture d'une pierre au linteau de la fenêtre F24-S1 qui est affaissé. Celui de la fenêtre F14-S1 (19) est sorti du plan du mur. Un sondage exploratoire a été effectué à proximité. [Fig.60]. Plusieurs seuils de fenêtres ont été réalisés en plusieurs pièces et présentent des joints verticaux vulnérables à l'infiltration.

4.3.4 Pierres détériorées

Plusieurs pierres sont fendues, désagrégées ou épauprées. (3,4,5) Photos [Figs.61, 62 et 63] notamment les linteaux et appuis des fenêtres F24-S1 et F14-S1. Ces fractures s'inscrivent dans le tracé de lézardes verticales se prolongeant sur toute la hauteur du mur.

Les pierres désagrégées sont presque toutes composées de calcaire. Une minorité de pierres composées de granit sont incorporées à l'ouvrage. Ces dernières absorbant moins l'eau, elles n'ont pas été affectées. Beaucoup de pierres sont dégradées, au point où elles devront être remplacées lors de la réfection, résultat de la moindre résistance au gel du calcaire, amplifiée par combinée à la faible perméabilité du mortier. On voit des signes de déformation ayant causé la rupture d'une pierre à la fenêtre F24-S1.

La lézarde verticale observée au coin sud du mur E1 (passage couvert) pourrait avoir la même origine que le déplacement que les dommages mentionnés plus haut, l'infiltration se produisant à la rencontre de ces 2 murs, là où le linteau de bois supportant la rallonge, prend appui. [Figs.65, 66 et 67].



Fig.60



Fig.61

Les lézardes, prenant naissance dans la partie haute, plus abîmée, se prolongent jusqu'à environ la mi-hauteur du mur, longeant le jambage des fenêtres. Un gonflement était également perceptible dans les secteurs les plus affectés. Une ouverture exploratoire a également été faite sous les fenêtres du 2^e étage et le mortier du cœur y était plus sain, la dégradation s'amenuisant vers le bas. [Fig.55]



Fig.62



Fig.63



Fig.64



Fig.65



Fig.66



Fig.67

4.3.5 Base du mur et fondation

La base du mur est endommagée à plusieurs endroits mais la détérioration la plus prononcée se situe dans les secteurs à l'abri tels que sous le balcon et dans le passage cocher. On peut noter, ailleurs dans le bas du mur, la présence de pierres fracturées et un léger bombement du mur. (7) [Figs.68 et 69].

Le terrain est généralement en pente vers le bâtiment, amenant l'eau vers ce dernier. Nous croyons que cet apport d'eau, la nature du sol et la capillarité de la fondation aient causé la dégradation des joints sous le niveau du sol. Cette détérioration a été observée sur les murs N1 et E1. La faible résistance à l'eau des fondations, combinée aux charges de la masse du mur, serait à l'origine de l'état actuel de ce mur. Il également est possible que ces secteurs restent humides plus longtemps car moins exposés au soleil, tel que constaté lors des visites à l'automne 2015.



Fig.68



Fig.69

4.3.6 Massif de maçonnerie -Brique

Un sondage exploratoire a été effectué dans la maçonnerie de brique de l'extension, au dessus du passage cochier. L'ensemble de la surface de la maçonnerie comportait des traces d'humidité abondante. Le massif est d'une profondeur d'au moins trois (10) rangs de briques, joints par des boutisses à tous les cinq rangs. La surface extérieure était solide mais tout l'arrière-mur était détérioré, le mortier était friable et les briques se désagrégeaient, détruites part l'effet du gel. L'assise de bois de la toiture reposait sur le massif, derrière le rang de briques extérieur.

Le secteur humide se prolongeait sur le crépi du mur mitoyen. Une infiltration semble se produire à la jonction du toit et du mur mitoyen. La section 4.2.3 traite de ces constatations. [Figs. 70, 71, 72 et 73].



Fig.70

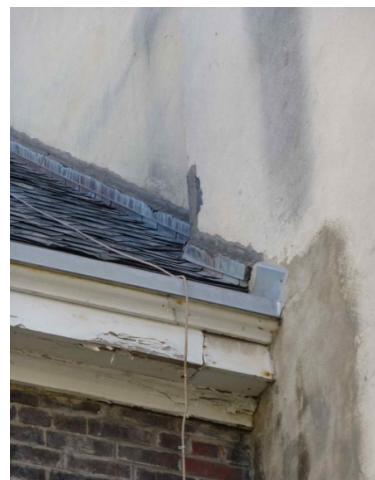


Fig.71



Fig.72



Fig.73

Des briques ont été rapiécées avec du mortier (11) [Fig. 74] et d'autres ont été remplacées. La dégradation à cet endroit du mur est donc un phénomène de longue date, ce qui a causé l'éclatement de la surface de quelques briques et la dégradation du cœur du mur. Certains joints sont également évidés, plus précisément sous la fenêtre. (15) [Figs. 75 et 76]



Fig.74



Fig.75 – F25-S1

(16) [Fig. 76] Le solin métallique installé au-dessus de la poutre de soutien n'est pas inséré assez profondément dans la maçonnerie et est installé en contre-pente vers le bâtiment, favorisant l'infiltration à la base du mur et contribuant à garder la base du mur humide.



Fig.76



Fig.77

4.3.7 Finition intérieure et dommages

La face intérieure est recouverte d'un crépi de plâtre sur lattis de bois. La section autour de la fenêtre F22-S1 est fortement endommagée par l'humidité infiltrée dans le mur. Ces portions de fini contenant de la fibre d'amiante ont dû être démolies durant des travaux de décontamination concurrents à nos relevés. Le curetage pour l'enlèvement d'amiante a permis de constater un évidement du cœur du mur et une perte de cohésion jusqu'au niveau de l'assise des fenêtres du 2^e étage. Un léger déplacement vers l'extérieur de ce mur était visible. (23). [Fig. 78, 79, 80 et 81]. Une pierre traversant le mur et faisant office de liaison au jambage de l'ouverture, était fracturée.



Fig.78



Fig.79



Fig.80



Fig.81 – F24-S1

La face extérieure de la brique au dessus du passage cocher comportait des traces d'humidité. L'examen de l'arrière-mur, lors des sondages, a révélé que la détérioration s'était propagée jusqu'au cœur du mur. (25). [Fig. 80, 81 82 et 83]. L'écaillage de la peinture et la dégradation du crépi visibles à l'intérieur confirment la pénétration de l'humidité.



Fig.82



Fig.83 – F25-S1



Fig.84



Fig.85 Face intérieure du mur mitoyen sud en brique.

4.4 Mur E1 – Passage cocher

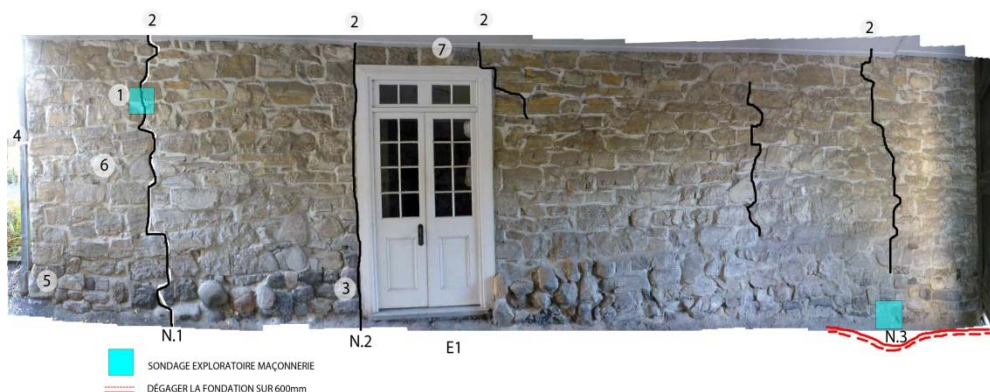


Fig.86 Élévation Mur E1 – Passage cocher, Localisation des problèmes (x)

4.4.1 Massif de maçonnerie

Le mur est constitué de maçonnerie autoportante en moellons de calcaire dans lequel quelques pièces de granite ont été incorporées. Il est d'une épaisseur d'environ 600 mm et repose sur des fondations de faible profondeur. La face intérieure du mur est recouverte d'un crépi de plâtre sur lattes de bois. Le mur de pierre est affecté par plusieurs problèmes tels que des lézardes importantes, des pierres fracturées et des joints faits de mortier inadéquat, ou en mauvais état.

4.4.2 Dégradation du mortier

Le mortier de surface semble contenir une proportion élevée de ciment Portland et de sable, le rendant dur et peu perméable à la vapeur d'eau. Ces conditions sont propices à la détérioration des pierres lors des périodes de gel, condition aggravée par le fait que ce mur ne reçoit pas de rayonnement solaire. En contrepartie, il est moins exposé aux intempéries et demeure donc plus sec. Ceci peut contrebalancer en partie l'effet des cycles de gel et dégel.

Cette composition de mortier est plus dure que les éléments à joindre, ce qui est propice à la détérioration des pierres lors des périodes de gel. Le mortier devrait toujours être plus tendre que les éléments à joindre pour permettre la respiration du massif. Il est plus aisé de reprendre les joints que de remplacer des pierres fendues ou désagrégées par le gel parce que saturées d'eau.

Le mortier original, derrière la surface, est d'une composition plus appropriée et usuelle pour ce type d'ouvrage, incorporant davantage de chaux. Le mortier vu lors du sondage n'était pas friable. Sa texture est fine et ce dernier cède plus facilement à la pression d'un outil. Sa plus grande flexibilité permet au mur de s'adapter aux mouvements d'expansion et de contraction dus aux variations de température.

4.4.3 Déformation du massif de pierre

Le mur semble subir des pressions internes car, lors du sondage exploratoire, il n'a pas été possible d'enlever de pierres de dimensions importantes. Celles qui ont été sondées étaient coincées et ne pouvaient être bougées une fois les joints évidés. Elles semblaient en contact direct entre elles. Seules des petites pierres de remplissage ont pu être enlevées pour voir le cœur du mur. [Fig. 88].



Fig.87



Fig.88

Plusieurs lézardes sont visibles dans ce mur dont deux principales, se propageant sur l'ensemble de la hauteur du mur. Celle identifiée par le numéro (1) sur la photo panorama E1 se continue jusque dans le sol. Les origines possibles de cette déformation sont multiples.

Comme exposé dans la section 4.3, la moitié supérieure du mur arrière S1 est très détériorée et bombée vers l'extérieur. De plus, l'infiltration se produisant à l'extrémité ouest de la poutre supportant la maçonnerie du passage cocher, peut aussi avoir contribué à la formation de cette lézarde.

La lézarde identifiée par le N3 sur la photo s'arrête hors du sol, au niveau du changement du type de pierres. . Lors de l'ouverture près de la porte cochère, sur le mur N1, aucun dommage correspondant n'a été constaté. Le lien ne peut toutefois être totalement exclu, vu la petite taille de l'ouverture et l'existence de dommages ailleurs sur cette élévation. Nous avons pu constater que la vibration causée par le trafic routier sur les pavés est très importante et se transmet facilement à toute la structure. Il est possible, sur long terme, que cela affecte la cohésion de la maçonnerie.

Deux lézardes secondaires sont visibles de part et d'autre de la porte P11-E1, cette dernière constituant une faiblesse dans l'ouvrage. [Fig. 87 et 88].



Fig.89 [Lézarde N2 à gauche de la porte P11-E1].



Fig.90 [Lézarde N2 à droite de la porte P11-E1].



Fig.91 [Lézarde N1].



Fig.92 [Lézarde N3].

4.4.4 Pierres détériorées

Quelques pierres sont fendues. (1,6) [Figs.93 et 94]. Ces fractures s'inscrivent dans le tracé de lézardes verticales se prolongeant sur presque toute la hauteur du mur.



Fig.93.



Fig.94

4.4.5 Base du mur et fondation

L'excavation effectuée à la base du mur E1 a révélé que la fondation dépassait à peine 700 mm de profondeur, ce qui est similaire à ce qui a été observé sous le mur N1 dans la fosse de l'entrée d'eau. Il y a sur ce mur une légère démarcation entre le mur et la fondation. La base du mur est constituée de pierres plus rondes que le reste du mur. On perçoit que cette partie du mur est légèrement en projection par rapport au haut du mur. La démarcation forme une bande plus ou moins horizontale à partir du coin sud. Il y a un changement de niveau du dessus de cette " assise" dans la moitié nord du mur, soit vers la rue Bonsecours. Les joints de cette portion sont partiellement évidés. Voir le panorama E1, Fig.86.



Fig.95



Fig.96

L'assise du mur est endommagée. Le terrain est en pente vers le bâtiment et le passage cocher constitue le seul endroit sans obstacle pour l'écoulement de l'eau de surface. Ce secteur étant peu exposé au soleil, la maçonnerie peut rester humide plus longtemps. Il est probable que la capillarité de la fondation et la dégradation des joints sous le niveau du sol soient responsables des lézardes sur cette portion du mur. [Figs.95, 96, 97 et 98].



Fig.97



Fig.98

4.4.6 Finition intérieure et dommages

Rien de spécifique n'a été observé sur la face intérieure de ce mur.

4.5 Murs E2-N2 – Cour arrière



Fig.99 Élévation N2 – 3^e étage

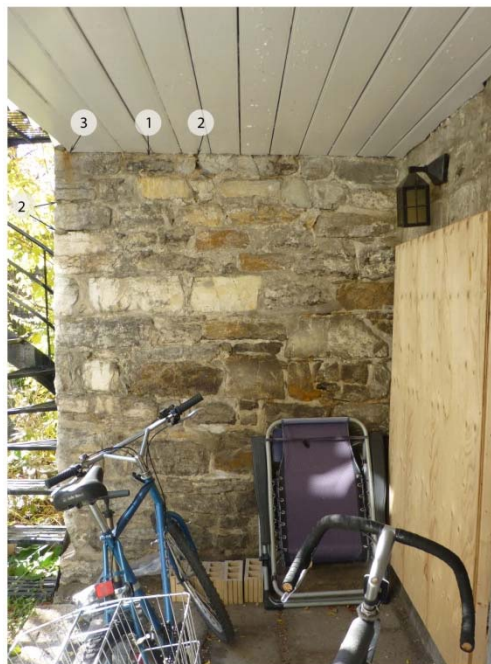


Fig.100 Élévation N2 – Rez-de-chaussée

4.5.1 Massif de maçonnerie

L'ensemble des murs de l'annexe est constitué de maçonnerie portante en moellons, tout comme le bâti principal. Leur épaisseur est épaisseur d'environ 600 mm. Les fondations de l'annexe sont plus profondes, soit de plus de 900 mm, profondeur à laquelle l'excavation devant le mur E3 a été arrêtée. La face intérieure du mur est recouverte d'un crépi de plâtre appliqué directement sur la pierre. Le massif de pierre est affecté par plusieurs problèmes tels des lézardes, des pierres fracturées et des joints faits de mortier inadéquat, ou en mauvais état.

4.5.2 Dégradation du mortier

Des traces d'infiltration sont visibles à plusieurs endroits du mur, particulièrement au rez-de-chaussée et à l'étage supérieur. L'eau semble s'infiltrer entre le mur et la surface des balcons, puis ruisseler sur la face du mur. (6) [Figs.103 et 104]. L'eau provenant des balcons se déverse directement sur la maçonnerie et accentue la détérioration. À terme, le mortier s'érode et l'eau peut s'infiltrer dans le mur. Les solives des balcons constituent des points d'entrée de l'eau dans le mur.



Fig.101



Fig.102

Au troisième niveau, les joints de mortier sont davantage détériorés. Ceci est dû en grande partie à l'exposition aux intempéries. La partie directement au-dessus du balcon, comporte de nombreux joints évidés. [Figs. 103 et 104]. On constate que le mortier du reste la surface est désolidarisé des pierres (microfissures) et cette surface est vulnérable à l'infiltration.



Fig.103



Fig.104



Fig.105



Fig.106

En plus de l'exposition directe aux précipitations, toujours plus prononcée au haut des murs, le ruissellement provenant de la toiture de la serre [Fig. 102] a graduellement endommagé le haut le mur N2. De plus, la faible projection du toit de la cuisine, au-delà du mur, combinée au patron d'installation "à la canadienne" de la tôle de cuivre étamé, (4) favorise le ruissellement, à partir de la toiture haute, sur ce mur. (1,3) Ce dernier n'est pas protégé par un solin de cuivre et ne procure aucune protection au haut du mur. Le fait que la planche de bordure soit discontinue (10) aide à concentrer l'écoulement sous ce joint. Le même phénomène est visible sur le mur opposé, S2. L'eau peut facilement déborder de la toiture haute et sur la planche de bordure. [Figs. 107 et 108].



Fig.107



Fig.108

4.5.3 Déformation du massif de pierre

La partie supérieure du mur comporte plusieurs déformations et détériorations. Plusieurs lézardes en escalier sont visibles dans le haut du mur N2. (12) et se prolongent à l'intérieur dans la zone affectée par le ruissellement des deux toitures [Fig. 109].

Des pièces d'acier sont insérées dans la maçonnerie en continuité de la corniche(2). Il est possible qu'elles aient un lien avec la structure de la toiture, c'est un point à vérifier lors du volet structure du mandat. Ces éléments agissent comme vecteurs d'infiltration de l'eau dans la maçonnerie. Des fissures importantes sont visibles à l'intérieur, en prolongement de des pièces. (11) Le crépi intérieur a commencé à tomber du mur à partir de ces lézardes, indiquant que l'infiltration suit ce chemin. [Fig. 110]. Ces pièces métalliques agissent comme conducteur de chaleur, favorisant la condensation dans le mur et leur propre corrosion.



Fig.109



Fig.110

4.5.4 Pierres détériorées

Quelques pierres sont fendues. [Fig. 99]. Ces fractures s'inscrivent dans le tracé de lézardes verticales. Une pierre faisant l'angle avec le mur E3, sous la corniche est posée en délit (7), elle devrait être vérifiée.

4.5.5 Base du mur et fondation

La base du mur, quant à elle comporte également quelques problèmes. (Voir Fig.100 Élévation N2 pour l'emplacement). Principalement, l'arrête est du mur, à la jonction du mur E3, comporte plusieurs joints évidés et un léger écart d'aplomb. [Figs. 111 et 112]. Le déversement de l'eau du balcon directement sur la maçonnerie (3), [Fig. 82], sature les joints en période de dégel et provoque des gonflements durant les périodes de gel. Ce point sera traité plus en détail dans la section 4.6, relative au mur E3.

TPSGC : R.063458.001



Fig.111



Fig.112

4.6 Mur E3 – Cour arrière

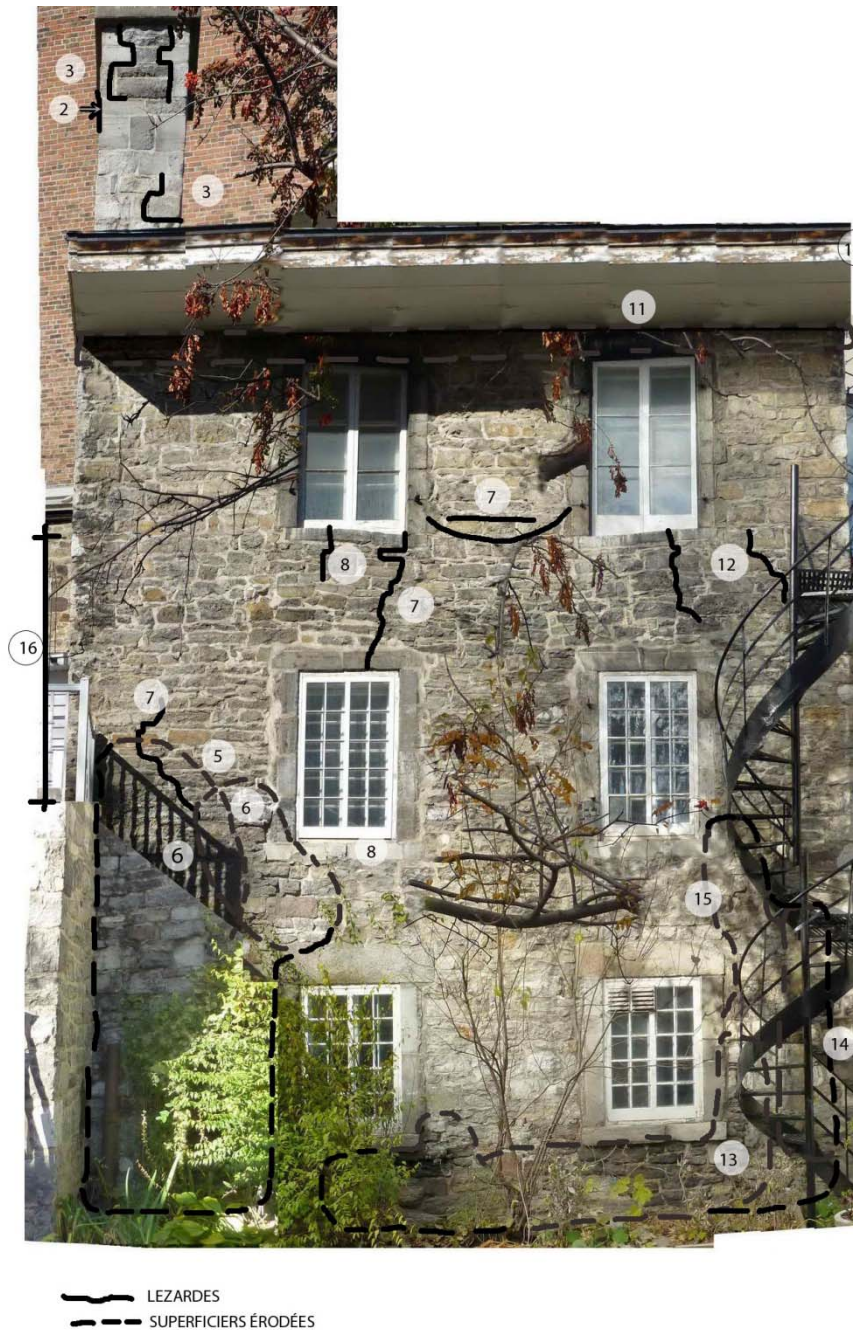


Fig.113 Élévation Mur E3 – Cour arrière, Localisation des problèmes (x)

4.6.1 Massif de maçonnerie

La face intérieure du mur est recouverte d'un crépi de plâtre sur lattis de bois ou directement sur la pierre, dépendant de l'époque d'application. L'ensemble mur est affecté par des problèmes tels des lézardes, la fracturation de pierres et des joints faits de mortier inadéquat, ou en mauvais état.

4.6.2 Dégradation du mortier

Le mortier de surface semble contenir une proportion élevée de ciment Portland, le rendant dur et peu perméable à la vapeur d'eau. Ces conditions sont propices à la détérioration car le manque de flexibilité du mortier a pour conséquence la formation de microfissures lors des périodes d'expansion et contraction dues à la température et l'exposition au soleil. Il en résulte une perte d'adhérence du mortier sur les pierres comme cela avait été constaté sur le mur S1. [Fig. 114 et 115]. L'eau de surface s'infiltre graduellement par capillarité et contribue à la dégradation lors des périodes de gel. Une fois le mortier de chaux dégradé, l'évacuation graduelle de l'eau en entraîne les particules à l'extérieur, évidant le cœur du mur. [Fig. 115].



Fig.114

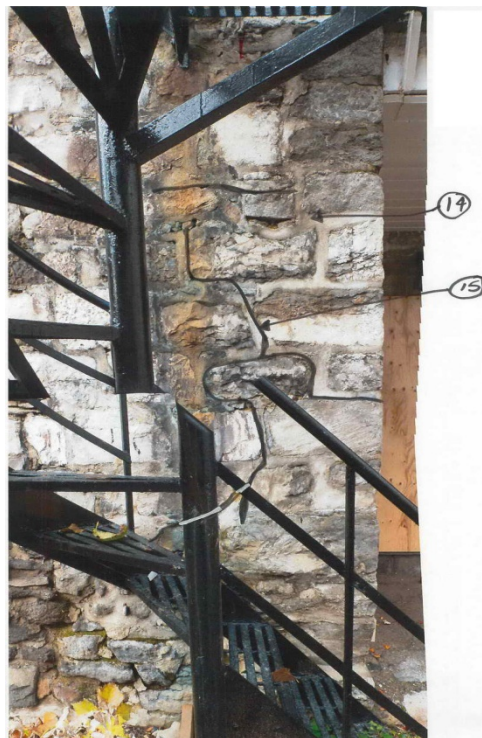


Fig.115

Le déversement d'eau sur le mur E3 à partir du toit du garage a graduellement érodé le mortier de surface et saturé le cœur du mur. Lors de la percée exploratoire, le mortier à l'intérieur était très imbibé et friable. [Fig. 124]. Cette dégradation s'est propagée horizontalement jusqu'aux fenêtres K et M et jusqu'au sol.



Fig.116



Fig.117

(5,6) D'autres parties sont détériorées de la même façon, soient la base du mur allant du garage à l'escalier de secours. [Fig. 118]. Évidemment prononcé des joints et croissance de mousse, indiquant la présence fréquente et prolongée d'humidité [Fig. 119 et 125]. Le déversement d'eau à partir des appuis de fenêtres, du balcon et de l'escalier de secours contribue à l'évidement profond des joints et à la désolidarisation du coin nord du mur. (13,14,15). Ces problèmes correspondent aux zones encerclée en pointillés sur le mur. [Fig.113 et 115]

(11) On constate sous le soffite des traces d'infiltration telles que de l'efflorescence au-dessus des fenêtres. et un changement de teinte de certaines pierres. [Fig. 113, 119 et 125]. Ce problème correspond à la zone encerclée en pointillés, directement sous le soffite sur toute la largeur du mur, prenant origine à la toiture. Fig.113.



Fig.118



Fig.119

La source de ce problème n'a pas été identifiée avec certitude. Il est probable que, l'intérieur de la toiture ayant été isolé sans autre pare-vapeur que le papier kraft laminé aux nattes d'isolant, de la condensation se produise dans la corniche durant les périodes froides. La face intérieure du mur, dans les combles, porte aussi des signes de légers de ruissellement et de dégradation de mortier. [Fig. 122 et 123]. Cet espace n'est pas chauffé directement et il est probable que l'humidité produite par les activités du ménage, s'y soit frayé un chemin et ait condensé sous la surface froide du pontage de toit. Ce dernier n'est pas ventilé.



Fig.120



Fig.121



Fig.122



Fig.123



Fig.124



Fig.125

4.6.3 Déformation du massif de pierre

La saturation en eau des joints provoque des gonflements durant les périodes de gel. Des lentilles de glace se forment et exercent des pressions dans la maçonnerie. Il en résulte une infiltration dans le massif de pierre. Les appuis de fenêtre sont tous fracturés et leurs joints sont ouverts. (8) Des lézardes en escalier entre les fenêtres y prennent racine. (Elles sont identifiées par des lignes noires en suivant le tracé des lézardes, sur la **Fig.105**. Elles suivent habituellement les joints de mortier mais traversent aussi des pierres.

(7) Un ventre de bœuf est présent entre les rangs verticaux de fenêtres. La portion de mur affectée va du seuil des fenêtres du 2^e étage (K et L) et se prolonge jusque sous le niveau du sol. Un léger bombement est visible à la base du mur, à l'endroit de l'excavation et jusqu'au coin nord.

(12) Des lézardes sont aussi visibles sous la fenêtre J et entre les fenêtres I et K. La configuration de ces lézardes est conséquente avec l'affaissement constaté au centre du mur. Considérant, en plus des nouvelles lézardes apparentes aujourd'hui, que les lézardes les plus importantes ont été colmatées avec du mortier et sont réapparues, on peut conclure que cette situation évolue depuis longtemps, mais très lentement. [**Figs. 119 et 126**]. L'examen du rapport produit par Parc Canada en 2006 nous montre un affaissement d'une ampleur comparable à ce qui est visible aujourd'hui. La situation est donc relativement stable.



Fig.126 – F21-E3



Fig.127

(16) Près de l'arrête sud du mur, des lézardes et des pierres fracturées sont visibles. Leur emplacement correspond au léger ventre-de-bœuf constaté sur le mur S2. [150]. Il semble donc qu'un très lent et graduel détachement des deux murs soit en cour.

La cheminée est constituée d'un massif intérieur en brique d'argile recouvert d'un parement de pierre et couronnée d'une dalle de béton. Il est possible que la portion hors-toit ait été reconstruite lors des rénovations de 1962, lorsque l'annexe a été transformée en résidence. [Fig. 128]. En effet, on ne peut voir le massif de brique dans les combles et il est improbable que l'on se soit donné la peine de le recouvrir de pierre à cet endroit.



Fig.128



Fig.129

(2,3) Des signes de dislocation et des lézardes sont visibles sur tous les cotés de la portion hors-toit de la cheminée. Lors de l'examen rapproché, les pierres du parement ont été sondées et plusieurs résonnaient creux. Elles sont identifiées sur l'élévation S2. Une pierre sur le coin sud est déplacée et légèrement en surplomb. [Fig. 128 et 129].



Fig.130



Fig.131

4.6.4 Pierres détériorées

La majorité des pierres localisées dans les secteurs affectés par l'érosion sont détériorées. Elles sont épaufrées ou érodées et certaines sont fendues, résultat de leur saturation prolongée en eau. [Fig. 117 et 131]. Ces secteurs sont encadrés en pointillés, (6, 13 14, 15). Fig.105. Ils représentent environ 25 pourcent de la superficie totale de l'élévation.

4.6.5 Base du mur et fondation

La base du mur, quant à elle comporte également quelques problèmes. Principalement, l'arrête nord du mur, à la jonction du mur N2, comporte plusieurs joints évidés et un léger écart d'aplomb. [Fig. 133].



Fig.132



Fig.133

Les fondations de l'annexe sont plus profondes que celles du corps principal. L'excavation effectuée par l'archéologue de Parcs Canada a été arrêtée à environ 1 mètre de profondeur et la base de la fondation n'a pas été atteinte.

La partie supérieure de la fondation, soit environ 600 mm, était recouverte d'un crépi de ciment très dur. Le crépi se terminait par une projection horizontale d'environ 100 mm, perpendiculairement au mur. Au dessous de cette projection, les joints sont très détériorés et évidés. [Fig. 132]. Ces conditions semblent être le résultat d'un rejointoiement partiel avec un mortier inapproprié parce que très dur, presque du béton. En effet, malgré une vingtaine d'année dans le sol, ce crépi ne s'est pas détérioré.



Fig.134 Fondation du Mur E3 – Cour arrière, excavation sur environ 1000 mm de profondeur et de largeur.

4.6.6 Finition intérieure et dommages

La face intérieure du mur est recouverte d'un crépi de plâtre sur treillis métallique. [Fig. 135]. Il est possible que ces finis ne soient pas d'origine mais datent des années 1960. Ils sont fortement endommagés par l'humidité à plusieurs endroits, particulièrement dans la cuisine. [Fig. 136]. Ce fini contient de la fibre d'amiante qui devait être enlevée durant la période d'expertise. Pour cette raison, l'état de la face intérieure du mur de maçonnerie E3 n'a pu être évalué dans l'annexe.

Il est toutefois possible, vu l'importante détérioration du côté extérieur, d'émettre une hypothèse quant à l'état de la face intérieure du mur. Comme exposé dans les paragraphes précédents, l'examen de la face extérieure révèle un ouvrage en très mauvais état, affecté plusieurs déformations et faisant eau de toutes parts.



Fig.135



Fig.136

Les dommages visibles dans la photo [Fig. 135] sont situés au 2^e étage, sous le balcon de la serre, où nous avons pu constater une importante détérioration de la maçonnerie et des joints. L'infiltration se produisant au 3^e étage se manifeste ici. Le treillis métallique est rouillé, dénotant la présence prolongée d'humidité.

Les dommages constatés lors du sondage exploratoire du côté extérieur, c'est-à-dire un mortier complètement désagrégé et gorgé d'humidité et, également, ceux affectant les finis intérieurs sont similaires lors de l'examen du mur S1. Il serait donc probable de découvrir des dommages similaires à ceux de ce même mur S1 c'est-à-dire une dégradation en profondeur et une déformation du massif de pierre.

4.7 Mur S2 – Jardin

4.7.1 Massif de maçonnerie

Le mur donnant sur le jardin de la cour est constitué de maçonnerie porteuse, en moellons de calcaire. La face intérieure du mur est recouverte d'un crépi de plâtre. L'épaisseur n'a pas pu être vérifiée mais une moyenne d'environ 600 mm est supposée. Le mur de pierre est affecté par plusieurs problèmes tels le bombement, des pierres fracturées et des joints faits de mortier inadéquat ou en mauvais état.

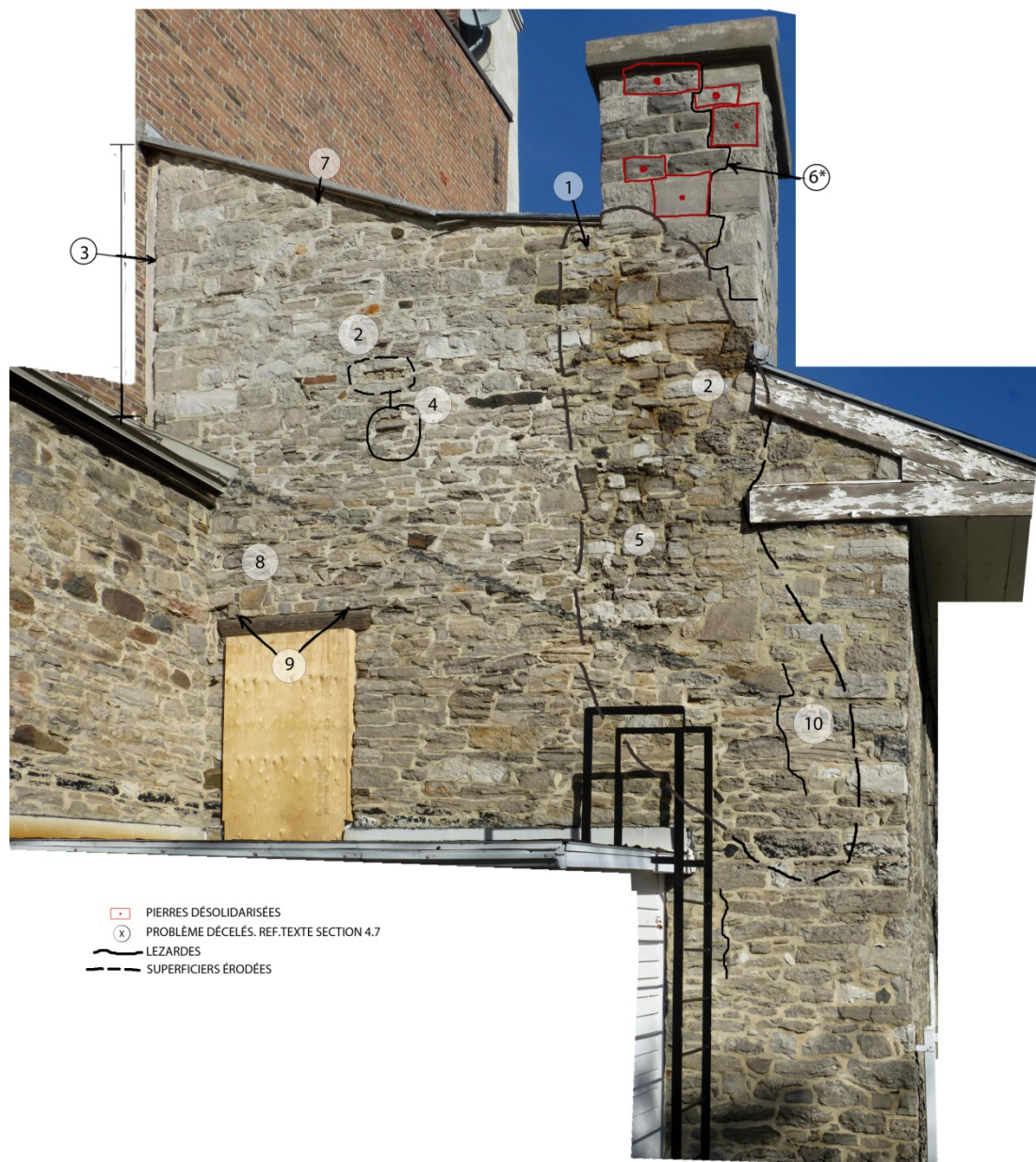


Fig.137 Élévation Mur S2 – Jardin- Cour arrière, Localisation des problèmes (x)

4.7.2 Dégradation du mortier

L'état du mortier est très mauvais et presque toute la surface du mur est affectée. Le mortier de surface semble contenir une proportion élevée de ciment Portland, le rendant dur et peu perméable à la vapeur d'eau. Les joints n'ayant pas été évidés suffisamment avant l'application, ce dernier n'avait pas une adhérence adéquate sur les éléments de pierre. [Fig. 138].



Fig.138

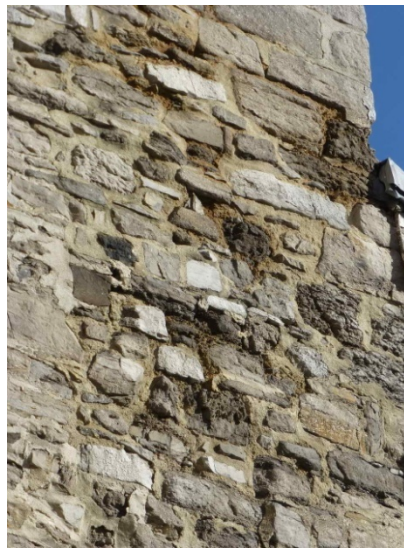


Fig.139

Ces conditions sont propices à la détérioration car, le manque de flexibilité du mortier favorise la rétention d'eau derrière la surface et la formation de microfissures lors des périodes d'expansion et contraction dues aux variations de température. Il en résulte une perte d'adhérence du mortier sur les pierres. [Fig. 139]. L'eau de surface s'infiltré par capillarité et par gravité, contribuant à la dégradation lors des périodes de gel. Une fois le mortier de chaux dégradé, l'évacuation de l'eau entraîne les particules à l'extérieur, évidant le cœur du mur. Ce mortier est également plus dur que les pierres à joindre, condition propice à leur détérioration lors des périodes de gel. [Fig. 140 et 141].



Fig.140



Fig.141

(1) Le profil plat et la faible projection du revêtement métallique par rapport à la face de la maçonnerie facilitent le déversement de l'eau sur la maçonnerie. La partie supérieure de la toiture comporte un parapet aboutissant directement sur la cheminée. La contrepente incorporée au parapet 'est pas suffisante pour dévier l'eau vers la toiture. Une partie de l'eau ruisselle donc sur la maçonnerie à partir de ce point. On en voit clairement le tracé sur la [Fig. 138 et 139].

Le mortier original, derrière la surface, est d'une composition plus normale pour ce type d'ouvrage et semble être composé de davantage de chaux. Ce mortier est plus flexible mais plus vulnérable à l'érosion. L'infiltration, soit par le haut ou par les lézardes et microfissures contribue à cette dégradation. (6)



Fig.142

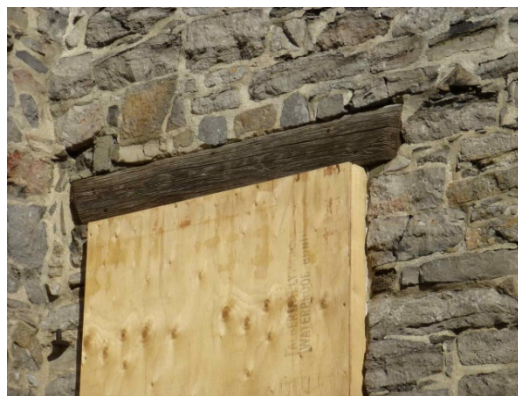


Fig.143

4.7.3 Déformation du massif de pierre

La saturation en eau des joints provoque la formation de lentilles de glace durant les périodes de gel. Cette glace, exerce des pressions internes provoquant des gonflements dont l'effet, combiné à l'évidement des joints affaiblit la maçonnerie. Il en résulte une déformation graduelle du massif de pierre. (3,6) Des lézardes apparaissent alors, à mesure que la détérioration progresse. Elles suivent habituellement les joints de mortier mais traversent à l'occasion des pierres. (Elles sont identifiées par des lignes noires en suivant le tracé des lézardes sur la Fig.137.

La maçonnerie, au-dessus du linteau de bois de la porte, est très dégradée. [Figs. 144 et 145]. Cette ouverture servait à l'origine d'accès intérieur entre deux parois du bâtiment et le linteau n'a pas été conçu pour être exposé en permanence aux intempéries.

(5) Un ventre de bœuf affecte le mur à partir de la base de la cheminée, sous le niveau du toit. Cette déformation est également visible sur le mur E3. [Fig. 139 et 144].

Des signes de dislocation sont visibles sur la portion hors-toit de la cheminée. Lors de l'examen rapproché, les pierres du parement ont été sondées et plusieurs résonnaient creux. Elles sont identifiées par un encadrement rouge et un point au centre. Une pierre sur le coin sud est déplacée et légèrement en surplomb.



Fig.144



Fig.145

4.7.4 Pierres détériorées

La majorité des pierres sont affectées par l'érosion et sont détériorées. [099,898]. De nombreuses pierres sont épaufrées ou érodées et même fendues, résultat de leur saturation prolongée en eau. [Fig. 146, 147, 148 et 149].



Fig.146



Fig.147

Une partie de pierre est manquante, tout juste sous le solin de toiture et l'ouverture a été comblée à l'aide de mortier.



Fig.148



Fig.149

4.7.5 Base du mur et fondation

La base du mur, n'a pas été examinée car elle n'était pas accessible. Il est supposé que sa profondeur correspond à celle du mur E3, soit au-delà de 1000 mm. Son état n'a pas été constaté.

4.8 Fenêtres

4.8.1 Description

Toutes les fenêtres de la maison Louis-Joseph Papineau en bois peint blanc, sauf celles de la rue Bonsecours qui sont peintes en noir. L'essence de bois utilisée est probablement du pin et l'assemblage est à tenon et mortaise. Les fenêtres sont composées d'une contre-fenêtre à l'extérieur et fenêtres de type français à deux battants à l'intérieur. Pour ce qui est du corps principal du bâtiment, chaque battant est divisé en dix carreaux chacun, à l'exception du niveau supérieur des combles où il n'y qu'un seul volet de neuf carreaux. Le vitrage d'environ 4 mm d'épaisseur est simple et maintenu en place par du mastic.



Fig.150 Élévation rue Bonsecours



Fig.151 Élévation coté cour.



Fig.152 Élévation type coté intérieur Bâtiment principal - F23-S1



Fig.153 Targette inférieure et assemblage détail d'assemblage des volets - F31-S1

Chaque volet est maintenu au cadre par trois pentures. Le mécanisme de fermeture est constitué de deux targettes, soit une au haut et une au bas du volet. La résistance aux intempéries et à l'infiltration se limite à l'imbrication du montant convexe d'un volet dans celui

concave de l'autre volet, lors de la fermeture. Le montant extérieur de chaque volet est convexe et s'imbrique dans le profil convexe du jambage. La base des volets comprend un rejette-eau.



Fig.154 Rejette-eau sur les volets intérieurs – F26-N1



Fig.155 Entre-fenêtres et accrochage des contre-fenêtres - F24-N1

Au deuxième étage, les fenêtres donnant sur la rue Bonsecours et celles de l'étude, donnant sur la cour arrière comportent des volets d'intimité opaques, décorés de moulures sur la face intérieure. Le motif de ces moulures est le même que celui ornant les parois des embrasures de fenêtre du 2^e étage. Lorsqu'ils sont ouverts, ces volets s'encastrent dans une cavité murale.



Fig.156 Volet intérieur type pour le bâtiment principal - F27-N1



Fig.157 Fixation du vitrage au mastic - F27-N1

Les entre-fenêtres sont peints en blanc, sauf sur la rue Bonsecours où ils sont peints en gris. Du côté intérieur, la traverse et les jambages du cadre sont en léger retrait des battants, formant une 2^e chicane, ralentissant le passage de l'air. Le seuil est en pente vers l'extérieur mais sans protection contre l'infiltration lorsque les contre-fenêtres sont enlevées pour l'été.

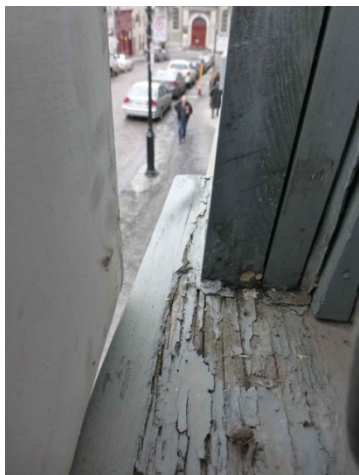


Fig.158 Seuils entre-fenêtres sans protection - F27-N1



Fig.159 Bombement et infiltration dans le parement - F27-N1

Le retrait dans le cadre logeant les contre-fenêtres est plus grande, plus ou moins 10 mm de chaque côté, que l'entre-fenêtres, formant une 1^{ère} chicane du côté extérieur pour ralentir le passage de l'air et limiter la pénétration de l'eau. Le seuil est en pente vers l'extérieur sans solin métallique.



Fig.160 Fenêtre type Murs S1 et E3, positionnée en surface de la maçonnerie - F21-E3



Fig.161 Solins de cuivre étamé au seuil des lucarnes. – F33-N1

Les fenêtres du rez-de-chaussée et de l'étage ne comportent pas de solin métallique et sont très vulnérables à l'infiltration résultant de l'accumulation de neige ou la stagnation d'eau. L'état des seuils extérieurs et les traces d'humidité au plafond des embrasures de fenêtre du rez-de-chaussée le confirment.

Les contre-fenêtres extérieures sont d'une seule pièce et comportent vingt carreaux chacune, sauf pour le 2^e étage des combles. Elles sont divisées de façon à imiter les fenêtres intérieures en incorporant un montant central plus large. Elles sont retenues par quatre crochets accessibles de l'intérieur. Le vitrage est simple, d'environ 4 mm d'épaisseur et maintenu en place par du mastic.

4.8.2 État général des bâtis

Compte tenu de l'exposition abondante des fenêtres à l'humidité par les intempéries et intra-murale, l'état des volets vitrés ou opaques et les contre-fenêtres est généralement bon. La totalité des volets seraient récupérables lors d'un démontage, à l'exception possible des quelques fenêtres dont les volets ont été ajustés à la déformation de l'ouverture, notamment F21-N1, F2-N1, F31-E3 et F32-E3.

Le bois des cadres semble généralement en bonne condition, mis à part les seuils en bois non protégés. Toutefois, seules une face des cadres est visible et la détérioration des finis de plâtre laisse supposer que la face opposée de plusieurs pièces a été exposée de façon indirecte à l'humidité. La membrane autocollante, vue lors des sondages effectués par l'extérieur sur le mur N1, peut avoir dévié l'eau infiltrée et ainsi avoir protégé les fenêtres. On peut quand même observer au haut de quelques fenêtres, notamment au rez-de-chaussée, des traces de ruissellement ayant occasionné le décollement de la peinture. Des traces importantes d'eau sur le volet intérieur de la fenêtre et de décollement de la peinture au haut de l'embrasure F-24-S1 laissent supposer des dommages cachés. Le pourtour des fenêtres de la façade S1 ne comporte pas de membrane autocollante et c'est sur ce côté que les traces d'infiltration sont le plus nombreuses à l'intérieur. Le mastic de cette fenêtre est également abîmé.

4.8.3 Problèmes types observés - Construction principale

La majorité des pièces de bois servant de linteau étaient en bonne condition et aucun ne semblait affaissé. Là où les linteaux étaient à découvert, comme au rez-de-chaussée du bâtiment principal et certaines fenêtres de l'annexe, on pouvait voir des traces d'infiltration [Figs. 164 et 165] entre les pièces, l'eau entraînant des particules de mortier. Il est normal d'observer une détérioration plus prononcée au bas de fenêtres puisque c'est la partie la plus exposée. Les traverses inférieures et les petits bois de plusieurs volets devront être restaurés. [Figs. 162 et 163]



Fig.162 Détérioration des volets ouvrants - F23-S1



Fig.163 Mastic détérioré - F23-S1



Fig.164 Linteaux structuraux en bois rez-de-chaussée - F11-S1



Fig.165 Linteaux en bois et infiltration au rez-de-chaussée - F11-S1

Les volets et panneaux muraux en bois des fenêtres du 2 étage, devront être démontés pour réaliser les travaux d'enlèvement des finis de plâtre contenant de l'amiante et à la réparation des la maçonnerie. [Figs. 166 et 167]. Les volets mobiles pourront facilement être enlevés mais certaines boiseries murales pourraient être difficiles à récupérer car elles sont déjà fendues endommagées. Il subsiste suffisamment de pièces intactes reproduire les pièces manquantes. [Figs. 168, 169, 170 et 171]



Fig.166 Volets d'intimité à démonter pour le dégarnissage - F27-N1



Fig.167 Boiseries murales à récupérer lors du dégarnissage - F27-N1



Fig.168 Boiseries murales endommagées, Mur S1 – F24-S1



Fig.169 Boiseries murales endommagées, Mur S1 – F24-S1



Fig.170 Boiseries murales endommagées, Mur S1 – F24-S1



Fig.171 Boiseries murales endommagées, Mur S1 – F24-S1

Certains des volets d'intimité ont été réparés à l'aide de pièces de quincaillerie non appropriées posées en surface [Fig. 172]. Ces volets semblent être des reproductions car ils semblent recouverts de moins de couches de peinture et le profil de leur ornementation est légèrement différent des ceux appliqués directement au mur. [Figs. 173 et 174].



Fig.172 Réparation inadaptée d'un volet d'intimité



Fig.173 Boiserie murale à récupérer lors du dégarnissage – F26-N1

L'entretien des fenêtres a causé une accumulation de peinture dans les parties des fenêtres s'emboîtant et rendent l'ajustement plus difficile. Le décapage complet des volets récupérés serait avisé. Cette opération permettrait de révéler davantage les déficiences affectant les composants de bois des volets et nécessitant des réparations. Un bris au petit bois des volets intérieurs a été remplacé par un carreau de double superficie. [Fig. 175]



Fig.174 Boiserie murale à récupérer lors du dégarnissage – F26-N1



Fig.175 Petit bois et vitrage endommagé, F26-N1

Les contre-fenêtres ne sont pas étanches à l'infiltration d'eau lorsque poussée entre les fenêtres par le vent et on constate la dégradation de plusieurs seuils. [Figs. 176, 177, 178, 179, 180 et 181] Des marques de poussière identifient les endroits les plus touchés. On y voit également la trace de gouttes d'eau tombées du linteau.



Fig.176 Infiltration d'air jusqu'à l'intérieur sous les volets, F26-N1



Fig.177 Infiltration d'air jusqu'à l'intérieur sous les volets, F26-N1



Fig.178 Seuils intérieurs sans protection - F26-N1



Fig.179 Déformation et infiltration d'air autour des contre-fenêtres. F25-S1



Fig.180 Membrane auto-adhésive au périmètre des fenêtres, F26-N1

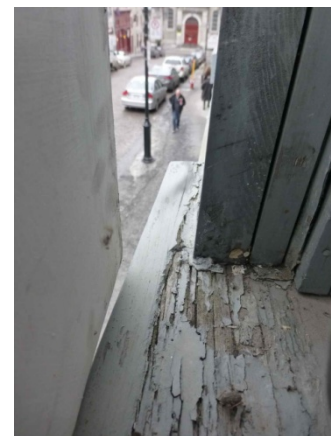


Fig.181 Seuils sans protection, 2^e étage, F26-N1

La maçonnerie avoisinante de plusieurs fenêtres étant très détériorée, le démontage complet de la majorité des fenêtres sera nécessaire. Certaines parties du mur S1 sont bombées et désolidarisées. Les cadres ont donc également été déformés. On voit des joints irréguliers entre le cadre et les contre-fenêtres. [Figs. 182 et 183]. Le bombement du mur a exposé davantage les fenêtres à l'eau ruisselant en surface du mur et l'extérieur de certains cadres est pourri. [Figs. 184 et 185].



Fig.182 Déformation et infiltration d'air autour des contre-fenêtres. Mur S1



Fig.183 Déformation des ouvertures des fenêtres. F24-S1



Fig.184 Seuils extérieurs détériorés - F25-S1



Fig.185 Seuils extérieurs détériorés - F25-S1

Il est probable qu'en plus des traces d'infiltration sur la face visible, qu'une détérioration plus prononcée de la face des pièces des cardes directement exposée à l'eau intra-murale cadres sera mise au jour. La détérioration des finis de plâtre près des jambages laisse également supposer l'existence de dommages cachés. [Figs. 186 et 187]. Des traces d'égouttement sont visibles sur le vitrage de certains volets vitrés. [Figs. 188 et 189]



Fig.186 Seuils intérieurs détériorés par la présence prolongée d'eau - F25-S1



Fig.187 Dommages probables sur la face cachée des bâtis de fenêtre. - F25-S1



Fig.188 Ruissellement d'eau dans l'entre-fenêtre, - F24-S1



Fig.189 Seuils intérieurs détériorés, présence fréquente d'eau - F24-S1

Le mastic autour de tous les carreaux devrait être repris lors d'une rénovation complète. [Figs. 190 et 191] L'état du mastic varie de passable à médiocre, certaines portions étant déjà tombées.



Fig.190 Mastic des vitrages à reprendre- F27-N1



Fig.191 Détérioration des traverses inférieures, 2^e étage - F25-S1

La quincaillerie des fenêtres est assez complète mais quelques gâches recevant la targette dans le cadre sont généralement manquantes.

4.8.4 Problèmes types observés – Annexe de la cuisine

Le mur E3 comporte un affaissement important en son centre. Le phénomène est davantage prononcé au 3^e étage et s'amenuise vers le bas. Les volets de fenêtres du 3^e étage ont été modifiés en ajoutant une pièce de bois au bas et en rabotant le haut. [Figs. 192 et 193]. En dépit des altérations, ces volets pourront probablement être récupérés lors de la rectification des ouvertures.



Fig.192 Volets adaptés à la déformation de la maçonnerie 3^e étage – F32-E3



Fig.193 Seuils intérieurs sans protection – F32-E3

La maçonnerie du mur S2 est extrêmement abîmée et poreuse. Des traces d'infiltration sont visibles du côté intérieur du mur, au haut de la porte du 3^e étage P31-S2. [Figs. 194 et 195] Le linteau de bois du côté extérieur est en très mauvaise condition et mal appuyé sur la maçonnerie, sans toutefois s'être affaissé. Il fait escompter le remplacement des fonds de clouage lors de la réfection.



Fig.194 Linteau de bois non protégé favorisant l'infiltration dans le bâti – P31-S2



Fig.195 Infiltration d'eau jusqu'aux finis intérieures – P31-S2

4.8.5 Problèmes types observés – Combles et lucarnes

Les fenêtres des combles font partie des lucarnes et sont protégées par un recouvrement de cuivre étamé en prolongement de la toiture. Quelques problèmes spécifiques à cet emplacement ont été relevés. Ces fenêtres sont aussi affectées par la plupart des problèmes de vieillissement du bois, de la peinture et du mastic que celles perçant la maçonnerie. [Figs. 196, 197 et 198] Ces fenêtres sont davantage exposées aux éléments et certains problèmes sont plus spécifiques aux lucarnes



Fig.196 Infiltration de l'eau jusqu'aux finis intérieurs – F31-S1.



Fig.197 Infiltration de l'eau jusqu'aux finis intérieurs – F31-S1.



Fig.198 Détérioration des volets, exposés aux intempéries – F31-S1.



Fig.199 Ruissellement d'eau dans l'entre-fenêtre – F41-S1.

Les infiltrations semblent généralement se produire au périmètre des ouvertures. Le fronton des lucarnes, au-dessus des fenêtres est recouvert de planches posées verticalement et légèrement en retrait par rapport au plan vertical des contre-fenêtres. [Figs. 200, 201 et 202]. La faible projection du pignon protège peu le fronton et, le profil de la moulure en quart-de-rond favorise le retour de l'eau vers ce dernier. Le profil de la finition du cadre forme une tablette, faisant obstacle à l'écoulement et favorisant la rétention d'eau ou de neige au-dessus des fenêtres. Cet agencement contribue à canaliser l'eau vers les jambages et l'intérieur. En conséquence, on voit à l'extérieur que le bas de plusieurs jambages absorbe l'eau par capillarité et pourrit.



Fig.200 Ruissellement dans l'entre-fenêtre, Combles 1 – F42-S1.



Fig.201 Finition et profil extérieurs des lucarnes favorisant l'infiltration – F34-S1.



Fig.202 Profil extérieur des lucarnes favorisant l'infiltration – F42-N1.



Fig.203 Ruissellement dans l'entre-fenêtre – F33-N1.

La tablette formée par l'appui de fenêtre est recouverte de cuivre étamé et contribue également la rétention d'eau. Le solin de cuivre est en contre-pente à plusieurs endroits, favorisant la migration de l'eau vers l'intérieur. Le solin ne pénétrant que peu vers l'intérieur, le seuil de la fenêtre n'est pas protégé de l'infiltration, soit due au vent, à la gravité ou lorsque les contre-fenêtres sont enlevées durant l'été. Dès que le plan de la contre-fenêtre est franchi, l'eau peut pénétrer dans l'assemblage et descendre jusque dans la maçonnerie. [Figs. 203, 204 et 205].



Fig.204 Seuils des lucarnes : Ruissellement dans l'entre-fenêtre – F33-N1.



Fig.205 Solins de cuivre étamé au seuil des lucarnes – F33-N1.

Des dommages aux finis de plâtre intérieurs sont visibles et, également au bois dans l'espace entre les fenêtres. [Figs. 206, 207, 208, 209, 201, 211, 212 et 213].

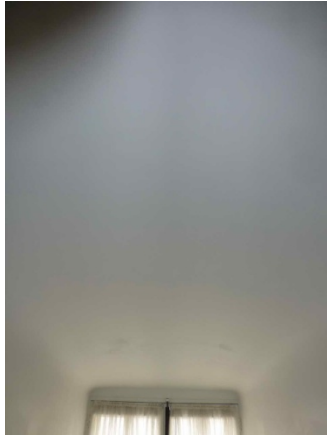


Fig.206 Infiltration et dommages aux finis intérieurs des lucarnes - F33-N1.



Fig.207 Ruissellement dans l'entre-fenêtre – F35-S1.

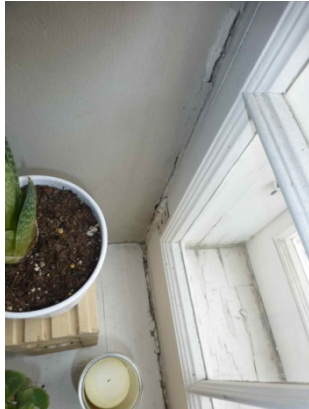


Fig.208 Infiltration d'eau et dommages aux finis intérieurs des lucarnes F35-S1.

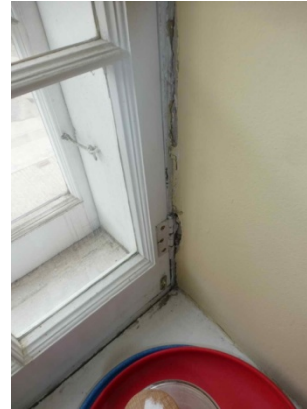


Fig.209 Infiltration d'eau et dommages aux finis intérieurs des lucarnes - F31-N1.



Fig.210 Infiltration et dommages aux finis intérieurs des lucarnes - F33-N1.

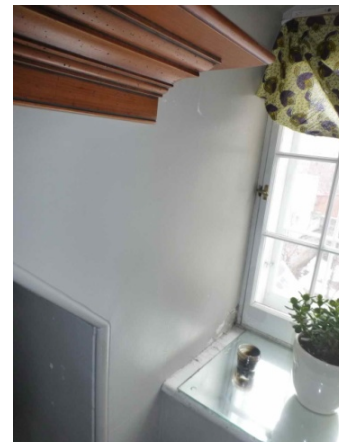


Fig.211 Infiltration et dommages aux finis intérieurs des lucarnes - F43-S1.



Fig.212 Infiltration d'eau et dommages aux finis intérieurs des lucarnes - F43-S1.



Fig.213 Ruissellement dans l'entre-fenêtre - F43-S1.

5 RECOMMANDATIONS:

5.1 Normes et critères de conception :

5.1.1 Élaboration du Concept

Tel que requis par Parcs Canada et Travaux Publics et Services Gouvernementaux Canada lors de l'octroi du mandat, les recommandations concernant les travaux correctifs à effectuer ont été élaborées en accord avec les critères énoncés dans le document de l'organisme Lieux Patrimoniaux du Canada : **NORMES ET LIGNES DIRECTRICES POUR LA CONSERVATION DES LIEUX PATRIMONIAUX DU CANADA, Deuxième Édition.**

Trois concepts de base sont présentés afin de guider la prise de décision quant à l'approche principale, premièrement la **préservation**, c'est-à-dire la rétention et la réparation des éléments historiques existants, deuxièmement la **réhabilitation**, consistant à modifier ou ajouter aux éléments subsistants lorsque nécessaire et finalement, la **restauration** où l'on vient reproduire les éléments historiques manquants à partir de documentations ou de fragments subsistants.

Beaucoup des éléments subsistants aujourd'hui ne sont pas d'origine, datant de la reconstitution des années 1960 et affichant une détérioration liée à l'usure et au manque d'entretien. C'est le cas de la toiture, des fenêtres et des finis intérieurs. C'est pourquoi certaines modifications aux conditions actuelles sont recommandées, afin de corriger certaines conditions actuelles et assurer la durabilité de l'ouvrage. On vise tout de même dans la mesure du possible, à préserver les éléments subsistants authentiques.

5.1.2 Préservation

La préservation comprend la protection et la stabilisation de la forme existante du bâtiment. On peut y inclure des mesures de stabilisation temporaires et de maintien tout comme de intervention jugées permanentes où mises en place à long terme. L'objectif est de permettre la sauvegarde des éléments originaux encore intacts et l'intégrité de l'ensemble tout en protégeant la valeur patrimoniale. Il ne s'agit pas généralement de travaux de réparation ou de remplacement.

5.1.3 Réhabilitation

La réhabilitation exige de faire preuve de discernement lors de l'élaboration des options et stratégies, l'objectif étant de permettre la continuation contemporaine d'un usage ou l'introduction d'un nouvel usage dans un bâtiment historique tout en protégeant la valeur patrimoniale.

5.1.4 Restauration

La restauration consiste à ramener l'édifice à une époque donnée de son évolution. Il s'agit donc de retirer les éléments postérieurs à cette époque et la reconstruction des éléments manquants ou endommagés. Le choix de ces éléments doit se baser sur des preuves tangibles et documentées, protégeant la valeur patrimoniale. La période choisie est celle étant la plus pertinente au point de vue des valeurs patrimoniales et symboliques.

En conséquence, l'approche envisagée pour la Maison Louis-Joseph Papineau sera une combinaison de préservation et de réhabilitation, principalement en ce qui concerne le désamiantage, la protection des fondations et la stabilisation des murs. La reconstruction des parties manquantes se fera selon une approche de restauration basée sur la période de 1830.

5.1.5 Lignes directrices

- 5.1.5.1 Toiture, pages 143 à 147 : Compréhension du toit : Lignes nos 1@4: Matériaux, méthodes, contribution à la valeur patrimoniale, Ligne no 5 : état du toit, Ligne no 16 : reconstruction d'une cheminée, Ligne no 19 : Enlèvement de l'unité de climatisation, Ligne no 21 : Arrêts à neige sur le coté nord.

L'ensemble des éléments du toit actuel sont des répliques des éléments de la période de référence ou une interprétation de l'information sur cette période. Ces éléments ne sont pas originaux ont été ajoutés lors de la reconstitution. C'est pourquoi certaines modifications aux conditions actuelles sont recommandées.

- 5.1.5.2 Murs extérieurs, pages 150 à 154 : Compréhension des murs : Lignes nos 1@9: Matériaux, méthodes, contribution à la valeur patrimoniale, état des murs, stabilisation et protection des murs; Ligne no 25 : Efficacité énergétique; Ligne no 26 : Évaluation de l'incidence de l'isolation; Ligne no 29 : Remplacement d'éléments trop détériorés pour être sauvés.
- 5.1.5.3 Matériaux, pages 215 à 216 : Compréhension : Lignes nos 1@6: Matériaux utilisés et leurs propriétés, leur contribution à la valeur patrimoniale, état et évolution dans le temps des matériaux, choix de matériaux de remplacement acceptables le cas échéant.
- 5.1.5.4 Maçonnerie, pages 225 à 228 : Compréhension : Lignes nos 1@3: Forme, matériaux, état actuel et leurs propriétés, leur contribution à la valeur patrimoniale, provenance des éléments de maçonnerie et choix de matériaux de remplacement adéquats le cas échéant. Lignes nos 11@18: Conservation de la maçonnerie pouvant être réparée, rejointoiement; Ligne no 22 : réparations et méthodes appropriées, ragréage des éléments endommagés récupérables.

5.2 Recommandations

5.2.1 Toitures

- Correction de l'étanchéité des lucarnes : solin métallique plus profond à la base des fenêtres.
- Installer un solin métallique incorporant un case-goutte, au haut des fenêtres.
- Augmenter la projection du pignon des lucarnes afin de protéger le haut des fenêtres de l'infiltration.
- Modifier le détail des jambages de fenêtres afin de diminuer l'infiltration due au vent.
- Versants Nord et Sud; Reprise des solinages aux remontées sur les murs mitoyens, installer les solins en escalier et les insérer dans un joint évidé.
- Versant Est (cuisine); Reprise des solinages aux remontées. Sur le mur mitoyen nord, insérer le solin dans un joint évidé au haut de la pente. du installer les solins en escalier
- Reprendre et accentuer la pente des déflecteurs en amont des projections sur les murs mitoyens et cheminées.
- Examen de la structure du débord de toit suite au démontage du soffite de bois.
- Remplacement des portions de lisse détériorées par l'eau.
- Ragréage des extrémités de chevrons endommagées par l'eau dans le mur.
- Enlèvement de l'unité de climatisation désaffectée et réparation de la noue.
- Vérifier l'étanchéité du joint entre les toits et les gouttières.

5.2.2 Mur N1 – rue Bonsecours

- Démontage du parement de bois, incluant les lambourdes de bois traité et le pare-air.
- Dégarnissage des plâtres intérieurs contenant de l'amiante, de tout le rez-de-chaussée et de tout le 2^e étage incluant les plafonds, appliqués sur les murs de maçonnerie extérieurs.
- Vérification de la verticalité et de la rectitude horizontale de la paroi du mur au moyen d'un relevé par points.
- Enlever et entreposer toutes les fenêtres et leur cadre pour dégager la maçonnerie.
- Démolition des cadrages de fenêtre en bois et de la membrane pare-vapeur pour donner accès à la maçonnerie.
- Étayer temporairement les planchers par l'intérieur, le cas échéant. (structure)
- Démontage du soffite de bois pour dégager la maçonnerie.
- Remplacement des pièces de parement de bois détruites.
- Vérification des liaisons entre la structure et le mur porteur "esses"
- Reconstruction des portions de maçonnerie endommagées tels les jambages de fenêtres, etc.
- Installation de nouveaux tirants aux murs mitoyens lors de la réfection.

- Rejointoiement de la fondation avec un mortier résistant au sel, installation d'une membrane drainante sur la face extérieure pour protéger le mortier des sels de déglacage.
- Rejointoiement de toute la surface de mur accessible.
- Installation d'un crépi sur la face extérieure de la fondation, sous le niveau du sol.
- Installation d'un drain de fondation, d'une tranchée de pierre nette et d'une fosse de captation.
- Réfection de la partie supérieure du mur détériorée par l'infiltration.
- Injection de coulis par gravité au rez-de-chaussée.
- Injection de coulis par gravité au 2^e étage et dans la fondation.
- Installation d'un pare-vapeur céramique vaporisé à l'intérieur sur toutes les surfaces accessibles.
- Installer le pare-air et le parement de bois.
- Peindre le parement de bois avant l'installation et aussi une fois installé.
- Modifier les détails de pourtour des fenêtres pour minimiser l'infiltration, incluant un solin métallique.
- Installation d'isolant rigide verticalement et horizontalement sur la fondation.
- Repeindre les fenêtres et les cadres.
- Réinstallation des fenêtres et munir les panneaux de rejette-eau.

5.2.3 Mur S1 – Cour arrière – Pierre

- Dégarnissage des plâtres intérieurs, contenant de l'amiante, de tout le rez-de-chaussée et de tout le 2^e étage incluant les plafonds, appliqués sur les murs de maçonnerie extérieurs.
- Enlever et entreposer toutes les fenêtres en bois et leur cadre pour dégager la maçonnerie.
- Démontez les portions de mur déformées et désolidarisées du haut du mur jusqu'au linteau des fenêtres du 2^e étage.
- Étayer temporairement les planchers par l'intérieur, durant la reconstruction du haut du mur. (structure)
- Démontage du soffite de bois pour dégager la maçonnerie.
- Installation d'un pare-vapeur céramique vaporisé à l'intérieur sur toutes les surfaces accessibles.
- Vérification des liaisons entre la structure et le mur porteur "esses".
- Installation de nouveaux tirants aux murs mitoyens lors de la réfection.
- Installation de liaisons en acier inoxydable à 45⁰ de part et d'autre des lézardes importantes avant la coulée du coulis ou la reconstruction.
- Reconstruction des portions de maçonnerie endommagées.
- Consolidation des linteaux, des seuils et des jambages de fenêtre fracturés par des gougeons et cornières en acier inoxydable et les réinstaller d'équerre.
- Rejointoiement des deux faces du mur.
- Rejointoiement de la fondation, installation d'une membrane drainante sur la face extérieure pour protéger le mortier.
- Installation d'isolant rigide verticalement et horizontalement sur la fondation.

- Installation d'un crépi sur la face extérieure de la fondation, sous le niveau du sol.
- Installation d'un drain de fondation, d'une tranchée de pierre nette et d'une fosse de captation.
- Réfection de la partie supérieure du mur détériorée par l'infiltration.
- Injection de coulis par gravité au rez-de-chaussée.
- Injection de coulis par gravité au 2^e étage et dans la fondation.
- Repeindre les fenêtres et les cadres.
- Réinstallation des fenêtres et munir les panneaux de rejette-eau.
- Installation d'un nouveau solin de cuivre étamé à la rencontre des balcons. Insérer le solin dans un joint évidé. (à chaque niveau)

5.2.4 Mur S1 – Cour arrière - Brique

- Dégarnissage des plâtres intérieurs contenant de l'amiante, de tout le rez-de-chaussée et de tout le 2^e étage incluant les plafonds, appliqués sur les murs de maçonnerie extérieurs.
- Enlever et entreposer la fenêtre en bois et le cadre pour dégager la maçonnerie.
- Démontez le rang de brique extérieur en conservant les boutisses.
- Étayer temporairement les planchers par l'intérieur, durant la reconstruction du haut du mur. (structure)
- Injection de coulis par gravité au 2^e étage et dans la fondation.
- Démontage du soffite de bois pour dégager la maçonnerie.
- Vérification des liaisons entre la structure et le mur porteur "esses".
- Installation de tiges d'Armature en acier inoxydable à la jonction avec les murs mitoyens.
- Rejointoiement de toute la surface de mur conservée et de la surface intérieure.
- Reconstruction de la partie supérieure du mur détériorée par l'infiltration.
- Installation d'un pare-vapeur céramique vaporisé à l'intérieur sur toutes les surfaces de maçonnerie accessibles.
- Repeindre la fenêtre et le cadre.
- Réinstallation de la fenêtre et munir le panneau d'un rejette-eau.
- Installer un solin métallique incorporant un case-goutte, au-dessus de la poutre.

5.2.5 Mur E1 – Passage cocher

- Dégarnissage des plâtres intérieurs contenant de l'amiante, de tout le rez-de-chaussée incluant le plafond, appliqués sur les murs de maçonnerie extérieurs.
- Dégarnissage complet des finis de plâtre à l'intérieur, incluant le plafond, de tout le rez-de-chaussée pour dégager la maçonnerie.
- Reconstruction des portions de maçonnerie endommagées telles que le linteau et les jambages de la porte, endroits lézardés, etc.
- Remplacement des pierres fracturées.
- Installation de nouveaux tirants aux coins avant et arrière lors de la réfection.

- Rejointoiement de la fondation, installation d'une membrane drainante sur la face extérieure.
- Installation d'un crépi sur la face extérieure de la fondation, sous le niveau du sol.
- Installation d'un drain de fondation, d'une tranchée de pierre nette et d'une fosse de captation.
- Injection de coulis par gravité au rez-de-chaussée.
- Injection de coulis par gravité dans la fondation.
- Installation d'un pare-vapeur céramique vaporisé à l'intérieur sur toutes les surfaces accessibles.
- Installation d'isolant rigide verticalement et horizontalement sur la fondation.
- Repeindre la porte et le cadre.
- Démontage et réinstallation de la porte.

5.2.6 Mur N2 – Cour arrière

- Dégarnissage des plâtres intérieurs contenant de l'amiante, de tous les étages, incluant les plafonds, appliqués sur les murs de maçonnerie extérieurs.
- Enlever et entreposer la fenêtre et le cadre en bois pour dégager la maçonnerie.
- Démontage des soffites de bois sous les balcons pour dégager la maçonnerie.
- Installation d'un pare-vapeur céramique vaporisé à l'intérieur sur toutes les surfaces accessibles.
- Enlèvement de la planche de bordure en bois du toit.
- Installation de nouveaux tirants aux angles sortants lors de la réfection.
- Reconstruction des portions de maçonnerie endommagées.
- Rejointoiement des deux faces du mur.
- Rejointoiement de la fondation, installation d'une membrane drainante sur la face extérieure pour protéger le mortier.
- Installation d'isolant rigide verticalement et horizontalement sur la fondation.
- Installation d'un crépi sur la face extérieure de la fondation, sous le niveau du sol.
- Installation d'un drain de fondation, d'une tranchée de pierre nette et d'une fosse de captation.
- Injection de coulis par gravité dans la fondation et dans la portion donnant au-dessus de la serre.
- Injection de coulis sous pression aux niveaux supérieurs, sauf pour la portion au-dessus de la serre.
- Repeindre la fenêtre et le cadre.
- Réinstallation de la fenêtre.
- Installation à la bordure du toit d'une nouvelle planche de bordure en bois traité et recouverte de cuivre étamé avec casse-goutte.
- Installation sur la pièce de bois encastrée dans le mur au 3e étage d'un nouveau recouvrement de la bordure en cuivre étamé avec casse-goutte.
- Reprise des solinages à la rencontre du toit de la serre : installer les solins en escalier et les insérer dans un joint évidé.

- Installation d'un nouveau solin de cuivre étamé à la rencontre du balcon. Insérer le solin dans un joint évidé. (à chaque niveau)

5.2.7 Mur E2 – Cour arrière

- Dégarnissage des plâtres intérieurs contenant de l'amiante, de tous les étages, incluant les plafonds, appliqués sur les murs de maçonnerie extérieurs.
- Enlever et entreposer toutes les fenêtres en bois et leur cadre pour dégager la maçonnerie.
- Démontage des soffites de bois sous les balcons pour dégager la maçonnerie.
- Installation d'un pare-vapeur céramique vaporisé à l'intérieur sur toutes les surfaces accessibles.
- Reconstruction des portions de maçonnerie endommagées.
- Consolidation des linteaux, des seuils et des jambages de fenêtre fracturés par des gougeons et cornières en acier inoxydable et les réinstaller d'équerre.
- Rejointoiement des deux faces du mur.
- Rejointoiement de la fondation et installation d'une membrane drainante sur la face extérieure pour protéger le mortier.
- Installation d'isolant rigide verticalement et horizontalement sur la fondation.
- Installation d'un crépi sur la face extérieure de la fondation, sous le niveau du sol.
- Installation d'un drain de fondation, d'une tranchée de pierre nette
- Construction d'une fosse de captation et raccord à l'égout.
- Réfection de la partie supérieure du mur détériorée par l'infiltration.
- Injection de coulis par gravité dans la fondation.
- Injection de coulis sous pression aux niveaux supérieurs.
- Repeindre les fenêtres et les cadres.
- Réinstallation des portes et des fenêtres.
- Installation d'un nouveau solin de cuivre étamé à la rencontre des balcons. Insérer le solin dans un joint évidé. (à chaque niveau)

5.2.8 Mur E3– Cour arrière

- Dégarnissage des plâtres intérieurs contenant de l'amiante, de tous les étages, incluant les plafonds, appliqués sur les murs de maçonnerie extérieurs.
- Enlever et entreposer toutes les fenêtres en bois et leur cadre pour dégager la maçonnerie.
- Démontage du soffite de bois pour dégager la maçonnerie.
- Installation d'un pare-vapeur céramique vaporisé à l'intérieur sur toutes les surfaces accessibles.
- Vérification des liaisons entre la structure et le mur porteur.
- Installation de nouveaux tirants aux angles sortants lors de la réfection.
- Démontez le rang de pierre extérieur dans les zones désagrégées par l'érosion. Conserver les pierres récupérables et remplacer le reste.
- Démontez les seuils, linteaux et jambages de fenêtre en pierre qui sont fracturés.

- Démontage, en vue de la rectification des ouvertures de fenêtres du 3e étage, de la maçonnerie jouxtant les ouvertures.
- Installation à intervalles réguliers de liaisons en acier inoxydable avant la coulée du coulis et durant la reconstruction.
- Installation de liaisons en acier inoxydable à 45° de part et d'autre des lézardes importantes avant la coulée du coulis ou la reconstruction.
- Reconstruction des portions de maçonnerie endommagées avec les pierres récupérées et les nouvelles.
- Consolidation des linteaux, seuils et jambages de fenêtre fracturés avec des gougeons et cornières en acier inoxydable et les réinstaller d'équerre.
- Rejointoiement des deux faces du mur.
- Rejointoiement de la fondation, installation d'une membrane drainante sur la face extérieure pour protéger le mortier.
- Installation d'isolant rigide verticalement et horizontalement sur la fondation.
- Installation d'un crépi sur la face extérieure de la fondation, sous le niveau du sol.
- Installation d'un drain de fondation jusqu'au mur du garage, d'une tranchée de pierre nette et d'une fosse de captation.
- Installation à la bordure du toit d'une nouvelle planche de bordure en bois traité, recouverte de cuivre étamé avec casse-goutte.
- Installation d'une gouttière de cuivre étamé avec casse-goutte.
- Reprendre et accentuer la pente en direction de la toiture du déflecteur en amont de la cheminée.
- Injection de coulis sous pression à tous les niveaux.
- Repeindre les fenêtres et les cadres.
- Réinstallation des fenêtres et munir les panneaux de rejette-eau. (Fabriquer de nouveaux panneaux pour le 3e étage)
- Installation d'un nouveau soffite en bois peint.

5.2.9 Mur S2 – Jardin

- Dégarnissage des plâtres intérieurs contenant de l'amiante, de tous les étages, incluant les plafonds, appliqués sur les murs de maçonnerie extérieurs.
- Démontage du soffite de bois pour dégager la maçonnerie.
- Installation d'un pare-vapeur céramique vaporisé à l'intérieur sur toutes les surfaces accessibles.
- Vérification des liaisons entre la structure et le mur porteur.
- Installation de tiges d'armature en acier inoxydable aux angles sortants lors de la réfection.
- Démontez le rang de pierre extérieur dans les zones désagrégées par l'érosion. Conserver les pierres récupérables et remplacer le reste.
- Installation de liaisons en acier inoxydable à 45° de part et d'autre des lézardes importantes avant la coulée du coulis ou la reconstruction.
- Reconstruction des portions de maçonnerie endommagées avec les pierres récupérées et les nouvelles.
- Rejointoiement des deux faces du mur.
- Installation à la bordure du toit d'une nouvelle planche en bois traité, recouverte de cuivre étamé avec un casse-goutte.
- Injection de coulis sous pression à tous les niveaux.

6 ESTIMÉ BUDGÉTAIRE

MAISON PAPINEAU ÉVALUATION DES COMPOSANTES CONSTRUCTIVES TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX DU CANADA																										
COÛTS INTERVENTION MINIMUM																										
Description	Priorité	Unité	QUANTITÉS											Prix unitaire	MACONNERIE											Montant
			MACONNERIE									TOIT			MACONNERIE									TOIT		
Gestion des déchets			N-1	N-2	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	NORD	SUD	EST	N-1	N-2	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	NORD	SUD	EST	80,000			
Conteneurs et évacuation des déchets			3	1	0.5	0.5	3	3	2	1	1	1	5,000 \$	15,000 \$	5,000 \$	2,500 \$	2,500 \$	15,000 \$	15,000 \$	10,000 \$	5,000 \$	5,000 \$	5,000 \$	80,000 \$		
Ouvrages d'accès et protection																										
Échafaudage et nacelle			5	0	0.5	0	5	5	3	5	5	5	8,000 \$	40,000 \$	0 \$	4,000 \$	0 \$	20,000 \$	40,000 \$	24,000 \$	40,000 \$	40,000 \$	40,000 \$	248,000 \$		
Protection temporaire			8	1	0	2	2	3	2	4	4	3	2,500 \$	20,000 \$	0 \$	0 \$	5,000 \$	5,000 \$	7,500 \$	5,000 \$	10,000 \$	10,000 \$	7,500 \$	70,000 \$		
Dégarnissage des finis intérieurs																										
Mur avec amiante			78	0	13	40	70	78	0	0	0	0	1,000 \$	78,000 \$	0 \$	13,000 \$	40,000 \$	70,000 \$	78,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	279,000 \$		
Plafond avec amiante			140	0	0	0	75	130	0	0	0	0	1,000 \$	140,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	75,000 \$	130,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	345,000 \$		
Démontage de fenêtres																										
Démontage et réparation des cadres			10	1	1	6	6	11	2	0	0	0	1,500 \$	15,000 \$	1,500 \$	1,500 \$	9,000 \$	9,000 \$	16,500 \$	3,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	55,500 \$		
Lucarnes																										
Modification du solinage au seuil			0	0	0	0	0	0	0	12	12	1	350 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	4,200 \$	4,200 \$	350 \$	8,750 \$		
Soffites et bordures de toit																										
Démontage partiel et réparation			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100 \$	0 \$	0 \$	0 \$	800 \$	0 \$	800 \$	0 \$	1,300 \$	0 \$	700 \$	3,600 \$		
Maçonnerie hors sol																										
Rejointoiement de pierre			120	25	26	80	120	120	120	0	0	0	600 \$	72,000 \$	15,000 \$	15,600 \$	48,000 \$	72,000 \$	72,000 \$	72,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	366,600 \$		
Rejointoiement de brique			12	0	0	0	0	0	40	0	0	0	165 \$	1,980 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	6,600 \$	0 \$	0 \$	0 \$	8,580 \$		
Remplacement de pierres			10	2	2	2	26	15	10	0	0	0	600 \$	6,000 \$	1,200 \$	1,200 \$	1,200 \$	15,600 \$	9,000 \$	6,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	40,200 \$		
Reconstruction et redressement			5	2	6	0	40	10	6	0	0	0	2,500 \$	12,500 \$	5,000 \$	15,000 \$	0 \$	100,000 \$	25,000 \$	15,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	172,500 \$		
Injection de coulis			5	2	2	1	5	7	5	0	0	0	900 \$	4,500 \$	1,800 \$	1,800 \$	900 \$	4,500 \$	6,300 \$	4,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	24,300 \$		
Maçonnerie des fondations																										
Rejointoiement			26	4	18	16	60	20	8	0	0	0	400 \$	10,400 \$	1,600 \$	7,200 \$	6,400 \$	24,000 \$	8,000 \$	3,200 \$	0 \$	0 \$	0 \$	60,800 \$		
Crépis et Membrane bitumineuse			13	2	10	8	5	16	0	0	0	0	500 \$	6,500 \$	1,000 \$	5,000 \$	4,000 \$	2,500 \$	8,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	27,000 \$		
Injection de coulis			1	1	5	4	0.5	1	1	0	0	0	900 \$	900 \$	900 \$	4,500 \$	3,600 \$	450 \$	900 \$	900 \$	0 \$	0 \$	0 \$	12,150 \$		
Parement de bois																										
Modification du seuil des ouvertures			11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	1,650 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1,650 \$		
Démontage et remontage du parement			78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	430 \$	33,540 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	33,540 \$		
Remplacement des panneaux pourris			10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 \$	100 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	100 \$		
Toiture de cuivre étamé																										
Modification solins aux remontées			20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350 \$	7,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	7,000 \$		
Réparations du parement cuivre			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	300 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	300 \$		
Scellant			15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100 \$	1,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1,500 \$		
Travaux de structure spécifiques à l'enveloppe																										
Démolition partielle du trottoir + Travaux d'excavation + Remblai + Isolation des fondations (mise en place de l'isolant contre le gel et le dégel)			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,000 \$	35,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	35,000 \$		
Reconstruction partielle du trottoir (rue Nonsecours)			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,000 \$	15,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	15,000 \$		
Installation de tirants de métal et esse en fer			9	2	0	0	4	6	4	0	0	0	500 \$	4,500 \$	1,000 \$	0 \$	0 \$	2,000 \$	3,000 \$	2,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	12,500 \$		
Total des travaux												521,370 \$	34,000 \$	71,300 \$	121,400 \$	415,050 \$	420,000 \$	152,200 \$	60,500 \$	59,200 \$	53,550 \$	1,849,770				
Travaux connexes																						5%	92,489			
SOUS-TOTAL																										
Administration																						8%	155,381			
Profits et administration de l'entrepreneur général																						12%	251,717			
Contingences de construction																						10%	234,936			
Honoraires																										
Honoraires																						8%	206,743			
SOUS-TOTAL avec honoraires professionnels																										
Taxes applicables																						15.00%	418,655			
GRAND TOTAL												904,673 \$	58,996 \$	123,719 \$	210,651 \$	720,188 \$	728,777 \$	264,095 \$	104,979 \$				3,209,690			

MAISON PAPINEAU ÉVALUATION DES COMPOSANTES CONSTRUCTIVES TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX DU CANADA																										
COÛTS INTERVENTION RECOMMANDÉE																										
Description	Priorité	Unité	QUANTITÉS											Prix unitaire	MACONNERIE									TOIT	Montant	
			MACONNERIE									TOIT			MACONNERIE											TOIT
Gestion des déchets			N-1	N-2	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	NORD	SUD	EST	N-1	N-2	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	NORD	SUD	EST	80,000			
Conteneurs et évacuation des déchets			3	1	0.5	0.5	3	3	2	1	1	1	5,000 \$	15,000 \$	5,000 \$	2,500 \$	2,500 \$	15,000 \$	15,000 \$	10,000 \$	5,000 \$	5,000 \$	5,000 \$	80,000 \$		
Ouvrages d'accès et protection																							318,000 \$			
Échafaudage et nacelle			5	0	0.5	0	5	5	3	5	5	5	8,000 \$	40,000 \$	0 \$	4,000 \$	0 \$	20,000 \$	40,000 \$	24,000 \$	40,000 \$	40,000 \$	40,000 \$	248,000 \$		
Protection temporaire			8	1	0	2	2	3	2	4	4	3	2,500 \$	20,000 \$	0 \$	0 \$	5,000 \$	5,000 \$	7,500 \$	5,000 \$	10,000 \$	10,000 \$	7,500 \$	70,000 \$		
Dégarnissage des finis intérieurs																							1,639,965 \$			
Mur avec amiante			M	m²	78	0	13	40	70	78	0	0	0	1,000 \$	78,000 \$	0 \$	13,000 \$	40,000 \$	70,000 \$	78,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	279,000 \$		
Plafond avec amiante			M	m²	140	0	0	0	75	130	0	0	0	1,000 \$	140,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	75,000 \$	130,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	345,000 \$		
Pare-vapeur céramique giclé			R	m²	78	0	13	40	70	78	0	0	0	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$		
Démontage de fenêtres																										
Remplacement fonds de vissage			R	m.lin.	10	2	1	25	8	11	6	0	0	0	500 \$	5,000 \$	1,000 \$	500 \$	12,500 \$	4,000 \$	5,500 \$	3,000 \$	0 \$	0 \$	31,500 \$	
Démontage et réparation des cadres			M	unité	10	1	1	6	6	11	2	0	0	0	1,500 \$	15,000 \$	1,500 \$	1,500 \$	9,000 \$	9,000 \$	16,500 \$	3,000 \$	0 \$	0 \$	55,500 \$	
Lucarnes																										
Modification du solinage au seuil			M	unité	0	0	0	0	0	0	12	12	1	350 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	4,200 \$	4,200 \$	350 \$	8,750 \$	
Démontage et réparation des cadres			R	unité	0	0	0	0	0	0	6	6	1	450 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	2,700 \$	2,700 \$	450 \$	5,850 \$	
Extension des pignons (inclut cuivre)			R	unité	0	0	0	0	0	0	12	12	1	850 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	10,200 \$	10,200 \$	850 \$	21,250 \$	
Soffites et bordures de toit																										
Démontage complet			R	m.lin.	0	0	0	16	0	0	6	0	10	14	150 \$	0 \$	0 \$	0 \$	2,400 \$	0 \$	0 \$	900 \$	0 \$	1,500 \$	2,100 \$	6,900 \$
Démontage partiel et réparation			M	m.lin.	0	0	0	8	0	8	0	13	0	7	100 \$	0 \$	0 \$	0 \$	800 \$	0 \$	800 \$	0 \$	1,300 \$	0 \$	700 \$	3,600 \$
Remplacement de planches			R	m.lin.	13	7	0	8	0	7	7	0	0	10	25 \$	325 \$	175 \$	0 \$	200 \$	0 \$	175 \$	175 \$	0 \$	0 \$	250 \$	1,300 \$
Maçonnerie hors sol																										
Rejointoiement de pierre			M	m²	120	25	26	80	120	120	0	0	0	600 \$	72,000 \$	15,000 \$	15,600 \$	48,000 \$	72,000 \$	72,000 \$	72,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	366,600 \$	
Rejointoiement de brique			M	m²	12	0	0	0	0	0	40	0	0	0	165 \$	1,980 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	6,600 \$	0 \$	0 \$	0 \$	8,580 \$
Remplacement de pierres			M	unité	10	2	2	2	26	15	10	0	0	0	600 \$	6,000 \$	1,200 \$	1,200 \$	1,200 \$	15,600 \$	9,000 \$	6,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	40,200 \$
Remplacement de brique			R	m²	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195 \$	195 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	195 \$
Reconstruction et redressement			M	m²	5	2	6	0	40	10	6	0	0	0	2,500 \$	12,500 \$	5,000 \$	15,000 \$	0 \$	100,000 \$	25,000 \$	15,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	172,500 \$
Consolidation pierres des ouvertures			R	m.lin.	0	0	0	6	25	18	5	0	0	0	350 \$	0 \$	0 \$	0 \$	2,100 \$	8,750 \$	6,300 \$	1,750 \$	0 \$	0 \$	0 \$	18,900 \$
Injection de coulis			M	m³	5	2	2	1	5	7	5	0	0	0	900 \$	4,500 \$	1,800 \$	1,800 \$	900 \$	4,500 \$	6,300 \$	4,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	24,300 \$
Maçonnerie des fondations																										
Rejointoiement			M	m²	26	4	18	16	60	20	8	0	0	0	400 \$	10,400 \$	1,600 \$	7,200 \$	6,400 \$	24,000 \$	8,000 \$	3,200 \$	0 \$	0 \$	0 \$	60,800 \$
Reconstruction			R	m²	13	2	2	16	2	2	1	0	0	0	2,500 \$	32,500 \$	5,000 \$	5,000 \$	40,000 \$	5,000 \$	5,000 \$	2,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	95,000 \$
Crépis et Membrane bitumineuse			M	m²	13	2	10	8	5	16	0	0	0	0	500 \$	6,500 \$	1,000 \$	5,000 \$	4,000 \$	2,500 \$	8,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	27,000 \$
Isolant de fondation			R	m.lin.	13	2	10	8	5	16	0	0	0	0	150 \$	1,950 \$	300 \$	1,500 \$	1,200 \$	750 \$	2,400 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	8,100 \$
Injection de coulis			M	m³	1	1	5	4	0.5	1	1	0	0	0	900 \$	900 \$	900 \$	4,500 \$	3,600 \$	450 \$	900 \$	900 \$	0 \$	0 \$	0 \$	12,150 \$
Parement de bois																										
Modification du seuil des ouvertures			M	unité	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	1,650 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1,650 \$
Démontage et remontage du parement			M	m²	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	430 \$	33,540 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	33,540 \$
Remplacement des panneaux pourris			M	m²	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 \$	100 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	100 \$
Peinture			R	m²	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	11,700 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	11,700 \$
Toiture de cuivre étamé																										
Modification solins aux remontées			R	m.lin.	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350 \$	7,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	7,000 \$
Réparations du parement cuivre			M	m²	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	300 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	300 \$
Scellant			M	m.lin.	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100 \$	1,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1,500 \$
Travaux de structure spécifiques à l'enveloppe																							90,500			
Démolition partielle du trottoir + Travaux d'excavation + Remblai + Isolation des fondations (mise en place de l'isolant contre le gel et le dégel)			M	Forfait	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,000 \$	35,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	35,000 \$
Reconstruction partielle du trottoir (rue Nonsecours)			M	Forfait	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,000 \$	15,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	15,000 \$
Installation de tirants de métal et esse en fer			M	unité	9	2	0	0	4	6	4	0	0	0	500 \$	4,500 \$	1,000 \$	0 \$	0 \$	2,000 \$	3,000 \$	2,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	12,500 \$
Travaux de renforcement des linteaux de fenêtres			R	unité	11	0	1	3	6	9	0	0	0	0	600 \$	6,600 \$	0 \$	600 \$	1,800 \$	3,600 \$	5,400 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	18,000 \$
Travaux de la discontinuité de la toiture (cuisine)			R	unité	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	10,000 \$	0 \$	10,000 \$
Total des travaux														579,640 \$	40,475 \$	78,900 \$	181,600 \$	437,150 \$	444,775 \$	160,525 \$	73,400 \$	73,600 \$	57,200 \$	2,128,465		
Travaux connexes														5%											106,423	
SOUS-TOTAL																								2,234,888		
Administration														8%											178,791	
Profits et administration de l'entrepreneur général														12%											289,642	
Contingences de construction														10%											270,332	
Honoraires													8%												2,973,653	
SOUS-TOTAL avec honoraires professionnels																									237,892	
Taxes applicables														15.00%											3,211,545	
GRAND TOTAL														1,005,782 \$	70,232 \$	136,906 \$	315,109 \$	758,535 \$	771,766 \$	278,540 \$	127,362 \$	127,709 \$	99,252 \$	3,693,277		

MAISON PAPINEAU ÉVALUATION DES COMPOSANTES CONSTRUCTIVES TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX DU CANADA																								
COÛTS INTERVENTION COMPLÈTE																								
Description	Priorité	Unité	QUANTITÉS										Prix unitaire	MACONNERIE										Montant
			MAÇONNERIE			TOIT			MAÇONNERIE			TOIT			MAÇONNERIE			TOIT						
Gestion des déchets			N-1	N-2	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	NORD	SUD	EST	N-1	N-2	E-1	E-2	E-3	S-1	S-2	NORD	SUD	EST	80,000	
Conteneurs et évacuation des déchets			3	1	0.5	0.5	3	3	2	1	1	1	5,000 \$	15,000 \$	5,000 \$	2,500 \$	2,500 \$	15,000 \$	15,000 \$	10,000 \$	5,000 \$	5,000 \$	5,000 \$	80,000 \$
Ouvrages d'accès et protection																								
Échafaudage et nacelle			5	0	0.5	0	5	5	3	5	5	5	8,000 \$	40,000 \$	0 \$	4,000 \$	0 \$	20,000 \$	40,000 \$	24,000 \$	40,000 \$	40,000 \$	40,000 \$	248,000 \$
Protection temporaire			8	1	0	2	2	3	2	4	4	3	2,500 \$	20,000 \$	0 \$	0 \$	5,000 \$	5,000 \$	7,500 \$	5,000 \$	10,000 \$	10,000 \$	7,500 \$	70,000 \$
Dégarnissage des finis intérieurs																								
Mur sans amiante			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$
Mur avec amiante			78	0	13	40	70	78	0	0	0	0	1,000 \$	78,000 \$	0 \$	13,000 \$	40,000 \$	70,000 \$	78,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	279,000 \$
Plafond sans amiante			0	0	0	45	0	0	0	0	0	0	200 \$	0 \$	0 \$	0 \$	9,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	9,000 \$
Plafond avec amiante			140	0	0	75	130	0	0	0	0	1,000 \$	140,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	75,000 \$	130,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	345,000 \$	
Pare-vapeur céramique giclé			78	0	13	40	70	78	0	0	0	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	
Démontage de fenêtres																								
Remplacement fonds de vissage			10	2	1	25	8	11	6	0	0	0	500 \$	5,000 \$	1,000 \$	500 \$	12,500 \$	4,000 \$	5,500 \$	3,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	31,500 \$
Démontage et réparation des cadres			10	1	1	6	6	11	2	0	0	0	1,500 \$	15,000 \$	1,500 \$	1,500 \$	9,000 \$	9,000 \$	16,500 \$	3,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	55,500 \$
Peinture cadres et vantaux			33	1	8	25	20	35	6	0	0	0	150 \$	4,950 \$	150 \$	1,200 \$	3,750 \$	3,000 \$	5,250 \$	900 \$	0 \$	0 \$	0 \$	19,200 \$
Mastic et scellants vitrages			10	1	2	13	6	8	0	0	0	0	250 \$	2,500 \$	250 \$	500 \$	3,250 \$	1,500 \$	2,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	10,000 \$
Lucarnes																								
Modification du solinage au seuil			0	0	0	0	0	0	0	12	12	1	350 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	4,200 \$	4,200 \$	350 \$	8,750 \$
Modification des détails			0	0	0	0	0	0	0	12	12	1	1,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	18,000 \$	18,000 \$	1,500 \$	37,500 \$
Démontage et réparation des cadres			0	0	0	0	0	0	0	6	6	1	450 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	2,700 \$	2,700 \$	450 \$	5,850 \$
Extension des pignons (inclut cuivre)			0	0	0	0	0	0	0	12	12	1	850 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	10,200 \$	10,200 \$	850 \$	21,250 \$
Soffites et bordures de toit																								
Démontage complet			0	0	0	16	0	0	6	0	10	14	150 \$	0 \$	0 \$	0 \$	2,400 \$	0 \$	0 \$	900 \$	0 \$	1,500 \$	2,100 \$	6,900 \$
Démontage partiel et réparation			0	0	0	8	0	8	0	13	0	7	100 \$	0 \$	0 \$	0 \$	800 \$	0 \$	800 \$	0 \$	1,300 \$	0 \$	700 \$	3,600 \$
Peinture			18	0	0	16	0	13	0	0	0	14	150 \$	2,700 \$	0 \$	0 \$	2,400 \$	0 \$	1,950 \$	0 \$	0 \$	0 \$	2,100 \$	9,150 \$
Remplacement de planches			13	7	0	8	0	7	7	0	0	10	25 \$	325 \$	175 \$	0 \$	200 \$	0 \$	175 \$	175 \$	0 \$	0 \$	250 \$	1,300 \$
Ajout de solinage de cuivre étamé			0	6	0	10	10	3	6	25	7	12	175 \$	0 \$	1,050 \$	0 \$	1,750 \$	1,750 \$	525 \$	1,050 \$	4,375 \$	1,225 \$	2,100 \$	13,825 \$
Maçonnerie hors sol																								
Rejointoiement de pierre			120	25	26	80	120	120	0	0	0	0	600 \$	72,000 \$	15,000 \$	15,600 \$	48,000 \$	72,000 \$	72,000 \$	72,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	366,600 \$
Rejointoiement de brique			12	0	0	0	0	0	40	0	0	0	165 \$	1,980 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	6,600 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	8,580 \$
Remplacement de pierres			10	2	2	2	26	15	10	0	0	0	600 \$	6,000 \$	1,200 \$	1,200 \$	1,200 \$	15,600 \$	9,000 \$	6,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	40,200 \$
Remplacement de brique			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	195 \$	195 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	195 \$
Reconstruction et redressement			5	2	6	0	40	10	6	0	0	0	2,500 \$	12,500 \$	5,000 \$	15,000 \$	0 \$	100,000 \$	25,000 \$	15,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	172,500 \$
Consolidation pierres des ouvertures			0	0	0	6	25	18	5	0	0	0	350 \$	0 \$	0 \$	0 \$	2,100 \$	8,750 \$	6,300 \$	1,750 \$	0 \$	0 \$	0 \$	18,900 \$
Injection de coulis			5	2	2	1	5	7	5	0	0	0	900 \$	4,500 \$	1,800 \$	1,800 \$	900 \$	4,500 \$	6,300 \$	4,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	24,300 \$
Maçonnerie des fondations																								
Rejointoiement			26	4	18	16	60	20	8	0	0	0	400 \$	10,400 \$	1,600 \$	7,200 \$	6,400 \$	24,000 \$	8,000 \$	3,200 \$	0 \$	0 \$	0 \$	60,800 \$
Remplacement de pierres			2	0.5	1	2	2	2	1	0	0	0	200 \$	400 \$	100 \$	200 \$	400 \$	400 \$	400 \$	200 \$	0 \$	0 \$	0 \$	2,100 \$
Reconstruction			13	2	2	16	2	2	1	0	0	0	2,500 \$	32,500 \$	5,000 \$	5,000 \$	40,000 \$	5,000 \$	5,000 \$	2,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	95,000 \$
Crépis et Membrane bitumineuse			13	2	10	8	5	16	0	0	0	0	500 \$	6,500 \$	1,000 \$	5,000 \$	4,000 \$	2,500 \$	8,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	27,000 \$
Membrane drainante + drain fondation			13	2	10	8	5	16	0	0	0	0	350 \$	4,550 \$	700 \$	3,500 \$	2,800 \$	1,750 \$	5,600 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	18,900 \$
Isolant de fondation			13	2	10	8	5	16	0	0	0	0	150 \$	1,950 \$	300 \$	1,500 \$	1,200 \$	750 \$	2,400 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	8,100 \$
Injection de coulis			1	1	5	4	0.5	1	1	0	0	0	900 \$	900 \$	900 \$	4,500 \$	3,600 \$	450 \$	900 \$	900 \$	0 \$	0 \$	0 \$	12,150 \$
Parement de bois																								
Modification du seuil des ouvertures			11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	1,650 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1,650 \$
Démontage et remontage du parement			78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	430 \$	33,540 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	33,540 \$
Remplacement des panneaux pourris			10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 \$	100 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	100 \$
Peinture			78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	11,700 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	11,700 \$
Toiture de cuivre étamé																								
Modification solins aux remontées			20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350 \$	7,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	7,000 \$
Gouttières			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$
Réparations du parement cuivre			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150 \$	300 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	300 \$
Scellant			15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100 \$	1,500 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	1,500 \$
Travaux de structure spécifiques à l'enveloppe																								
Démolition partielle du trottoir + Travaux d'excavation + Remblai + Isolation des fondations (mise en place de l'isolant contre le gel et le dégel)			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,000 \$	35,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	35,000 \$
Reconstruction partielle du trottoir (rue Nonsecours)			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,000 \$	15,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	15,000 \$
Installation de tirants de métal et esse en fer			9	2	0	0	4	6	4	0	0	0	500 \$	4,500 \$	1,000 \$	0 \$	0 \$	2,000 \$	3,000 \$	2,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	12,500 \$
Travaux de renforcement des linteaux de fenêtres			11	0	1	3	6	9	0	0	0	0	600 \$	6,600 \$	0 \$	600 \$	1,800 \$	3,600 \$	5,400 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	18,000 \$
Travaux de la discontinuité de la toiture (cuisine)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10,000 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	0 \$	10,000 \$	10,000 \$
Total des travaux													568,640 \$	41,725 \$	83,700 \$	203,150 \$	439,950 \$	452,100 \$	160,675 \$	95,775 \$	92,825 \$	62,900 \$	2,248,140	
Travaux connexes													5%										112,407	
SOUS-TOTAL																							2,360,547	
Administration													8%										188,844	
Profits et administration de l'entrepreneur général													12%										305,927	
Contingences de construction													10%										285,532	
Honoraires													8%										3,140,849	
SOUS-TOTAL avec honoraires professionnels																							3,392,117	
Taxes applicables													15.00%										508,818	
GRAND TOTAL																							3,900,935	

PARCS CANADA
Inspection de l'ensemble des façades et de la
toiture de la Maison Louis-Joseph-Papineau
440, rue Bonsecours, Montréal (Québec)

RAPPORT D'EXPERTISE
Émission 01



Préparé pour :
Rubin et Rotman Architectes / PARCS CANADA

Préparé par :
Stantec Consulting Ltd.

Le 24 mai 2016

N/Réf. : 157100237-200-SR-R-0001-00

Registre d'approbation

Le présent document a été préparé par **Stantec Experts-conseils ltée** pour le compte de **Rubin et Rotman Architectes / Parcs Canada**. Toute utilisation de ce document par une tierce partie est strictement défendue. Le contenu de ce document illustre le jugement professionnel de Stantec à la lumière de la portée, de l'échéancier et d'autres facteurs limitatifs énoncés dans le document ainsi que dans le contrat entre Stantec et le Client. Les opinions exprimées dans ce document sont fondées sur les conditions et les renseignements qui existaient au moment de sa préparation et ne sauraient tenir compte des changements subséquents. Dans la préparation de ce document, Stantec n'est pas responsable des renseignements fournis par d'autres. Toute utilisation de ce document par un tiers engage la responsabilité de ce dernier. Ce tiers reconnaît que Stantec ne pourra être tenu responsable des coûts ou des dommages, peu importe leur nature, le cas échéant, engagés ou subis par ce tiers ou par tout autre tiers en raison des décisions ou des mesures prises en fonction de ce document.



Préparé et vérifié par Stéphane Legault, ing.
N° de membre OIQ: 45935

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
01	2016-05-24	Émission 01
00	2016-04-01	Émission 00

Table des matières

1.0	DESCRIPTION DU MANDAT	1.1
2.0	OBJECTIFS, LIMITES ET DESCRIPTION DES LIVRABLES	2.1
3.0	MÉTHODOLOGIE	3.1
4.0	DESCRIPTION DES LIEUX	4.1
4.1	LE CORPS PRINCIPAL	4.1
4.2	L'ANNEXE CUISINE.....	4.2
5.0	LES CONSTITUANTS DE LA CHARPENTE	5.1
5.1	LE CORPS PRINCIPAL	5.1
5.2	L'ANNEXE CUISINE.....	5.2
6.0	OUVERTURES EXPLORATOIRES	6.1
6.1	LISTE DES OUVERTURES.....	6.1
7.0	SYNTHÈSE DES CONDITIONS ACTUELLES	7.1
7.1	FONDATIONS	7.1
7.2	MURS.....	7.2
7.3	TOITURE.....	7.5
8.0	INTÉGRITÉ EN MATIÈRE DE STRUCTURE	8.1
8.1	STRUCTURE GRAVITAIRE.....	8.1
8.2	SYSTÈMES DE RÉSISTANCE LATÉRALE	8.2
9.0	RECOMMANDATIONS	9.1
9.1	INTERVENTIONS MINIMALES.....	9.1
9.2	INTERVENTIONS INTERMÉDIAIRES	9.1
9.3	INTERVENTIONS IDÉALES	9.2

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Coupe schématique du corps principal.....	4.1
Figure 2 : Coupe schématique de la cuisine	4.2
Figure 3 : Vue en plan de l'ensemble.....	5.2
Figure 4 : Plan partiel du corps principal.....	6.1
Figure 5 : Plan partiel 2 ^e étage - Corps principal	6.2
Figure 6 : Coupe Transversale – Corps principal	6.3
Figure 7 : Coupe Transversale – Corps principal	6.4
Figure 8 : Ouverture de la trappe au toit	6.5

TABLE DES PHOTOS

Photo 1 : Élévation Nord – rue Bonsecours	5.1
Photo 2 : Puits d'accès de l'entrée d'eau	6.1
Photo 3 : Dégarnissage du mur	6.2
Photo 4 : Ouverture intérieure du mur côté nord au comble 1	6.3
Photo 5 : Ouverture intérieure du mur côté nord au comble 2.....	6.4
Photo 6 : Coupe transversale – Corps principal.....	6.5
Photo 7 : Coupe transversale – Corps principal.....	6.6
Photo 8 : Dégarnissage du mur du côté sud-est au 2 ^e étage	6.6
Photo 9 : Intrados du plancher du 3 ^e étage.....	6.7
Photo 10 : Section du plancher du 3 ^e étage.....	6.7
Photo 11 : Localisation des 6 ouvertures sur l'élévation sud – Corps principal.....	6.8
Photo 12 : Ouverture 8 au rez-de-chaussée - Élévation sud – Corps principal.....	6.8
Photo 13 : Ouverture 9 au rez-de-chaussée - Élévation sud – Corps principal.....	6.9
Photo 14 : Ouverture 10 au rez-de-chaussée - Élévation sud – Corps principal	6.9
Photo 15 : Ouverture 11 au 2 ^{ème} étage - Élévation sud – Corps principal.....	6.10
Photo 16 : Ouverture 12 au 2 ^e étage - Élévation sud – Corps principal	6.10
Photo 17 : Ouverture 13 au 2 ^e étage - Élévation sud – Corps principal	6.11
Photo 18 (transmise par l'architecte) : Cuisine - Fondation du mur de maçonnerie côté cour arrière.....	7.1
Photo 19 : Ouverture exploratoire 2 - Fissuration de la pierre	7.2
Photo 20 : Ouverture exploratoire 2 - Désordre côté extérieur du mur	7.3
Photo 21 : Façade côté arrière- Esse en fer manquante	7.3
Photo 22 : Extension au sud de la maison en mur de brique	7.4
Photo 23 : Muret de brique	7.5
Photo 24 : Grenier - Annexe cuisine.....	7.6

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Description du mandat
24 mai 2016

1.0 DESCRIPTION DU MANDAT

Les services de Stantec Experts-conseils ltée ont été retenus en structure de bâtiment par le bureau d'architecture **Rubin et Rotman Architectes** dans le cadre d'une commande de **Parcs Canada**. Ce mandat consiste à réaliser l'inspection de la maison Papineau sise au 440, rue Bonsecours à Montréal, aux fins d'évaluation de la sécurité et des enjeux de restauration. Les étapes d'études ont porté sur :

- Les murs de maçonnerie;
- Les toitures;
- La structure observable.

Des relevés, des observations visuelles et tactiles de l'ensemble des façades et une documentation photographique ont été compilés à cet effet. Plusieurs ouvertures exploratoires ont été effectuées afin de déterminer la nature des assemblages, des conditions particulières et de la condition globale de la maison Papineau.

Aucune condition dangereuse en matière de structure du bâtiment n'a été observée à ce jour.

Les conclusions et recommandations du présent rapport feront la distinction entre des interventions minimales, intermédiaires et idéales.

2.0 OBJECTIFS, LIMITES ET DESCRIPTION DES LIVRABLES

Ce rapport est un compte-rendu de l'état de la structure de la maison Papineau suite aux relevés qui y ont été effectués. Sachant que la détérioration d'un bâtiment est progressive et fluctue avec le temps, les observations et les recommandations qui en découlent reflètent les conditions du bâtiment au moment de la rédaction du rapport, suite aux inspections.

Le présent rapport représente une image dans le temps et ne peut tenir compte que du moment durant lequel les constatations ont été faites.

Toutes les observations ont été faites à partir du sol et ont été approfondies grâce à l'usage limité d'un échafaudage ainsi que de plusieurs ouvertures exploratoires. Toute condition découlant d'une problématique cachée ou inaccessible est donc limitée par ce qui est observable.

Le garage au rez-de-chaussée ainsi que la terrasse au-dessus du garage en prolongement vers l'ouest du deuxième corps (annexe de la cuisine) du bâtiment sont exclus de l'inspection.

Dans le cadre du présent projet, les services et les livrables à rendre par Stantec sont les suivants :

- Assister l'architecte lors de l'inspection visuelle et tactile de l'ensemble des façades de la maison ainsi que de la toiture (examen de la maçonnerie et de la toiture).
- Participer aux choix des ouvertures exploratoires et présenter un compte-rendu des observations dans ce rapport.

3.0 MÉTHODOLOGIE

L'approche retenue pour l'inspection et la caractérisation de l'état de l'ensemble des façades (100%) de la maison est de nature visuelle, de type rapproché, et consiste, en pratique, à des inspections visuelles et tactiles en vue de déterminer l'état des murs de maçonnerie extérieurs et de la toiture. Toutes les observations ont été approfondies grâce à des ouvertures exploratoires.

De façon succincte, la campagne d'inspection de l'automne 2015 comprend, sans s'y limiter, les activités suivantes :

- Inspections visuelles et tactiles de l'extérieur de la maison à partir du sol seulement à l'aide de jumelles;
- Inspections visuelles et tactiles de l'intérieur de la maison;
- Inspections visuelles et tactiles de la toiture;
- Inspections visuelles et tactiles des murs extérieurs et intérieurs de l'appentis;
- Prise de photos numériques.

La section suivante de ce rapport énumère les conditions et les désordres structuraux observés aux façades (100%) et à la toiture de la maison. Nous avons effectué 7 visites sur site :

- Visite 1 en date du 2 novembre 2015 : inspection visuelle et tactile à partir du sol de l'ensemble des façades de la maison et de l'ensemble des espaces intérieurs de tous les étages;
- Visite 2 en date du 7 décembre 2015 : inspection visuelle et tactile à partir du sol de l'ensemble des façades, de l'intérieur des différents murs de maçonnerie de tous les étages et observation de plusieurs ouvertures exploratoires;
- Visite 3 en date du 8 décembre 2015 : suite de la visite 2 du 7 décembre 2015;
- Visite 4 en date du 16 février 2016 : inspection visuelle et tactile à partir d'un échafaudage de 6 ouvertures exploratoires de la façade sud du corps principal du bâtiment;
- Visite 5 en date du 18 février 2016 : suite de la visite 4 du 16 février 2016;
- Visite 6 en date du 25 février 2016 : inspection visuelle des différents murs de maçonnerie, ainsi que la toiture de l'annexe de la cuisine;
- Visite 7 en date du 14 mars 2016 : inspection visuelle et tactile des combles et du rez-de-chaussée du corps principal du bâtiment.

L'outillage utilisé lors des inspections se composait de caméras, jumelles, ruban à mesurer et laser.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Description des lieux
24 mai 2016

4.0 DESCRIPTION DES LIEUX

Le bâtiment est composé de deux entités, soit le corps principal et l'annexe cuisine.

4.1 LE CORPS PRINCIPAL

Le corps principal au sud de la rue Notre-Dame, du côté ouest de la rue Bonsecours, a une dimension au sol d'environ 10 m de largeur par 17 m de longueur sur quatre niveaux, soit :

- Le rez-de-chaussée (directement sur sol);
- Le 2^e étage;
- Le 3^e étage (le 1^{er} comble);
- Le 4^e étage (le 2^e comble).



Figure 1 : Coupe schématique du corps principal

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Description des lieux
24 mai 2016

4.2 L'ANNEXE CUISINE

L'annexe cuisine à l'angle droit de la rue Bonsecours, déployée dans un axe est-ouest et adossée au nord d'une propriété mitoyenne, a une dimension au sol d'environ 6 m de largeur par 12 m de longueur, sur quatre niveaux, soit :

- Le rez-de-chaussée (directement sur sol);
- Le 2^e étage;
- Le 3^e étage;
- Le 4^e étage (comble).

Le reste du cadre bâti ne constitue pas un sujet d'étude, à savoir le garage en prolongement vers l'ouest du deuxième corps (annexe cuisine).

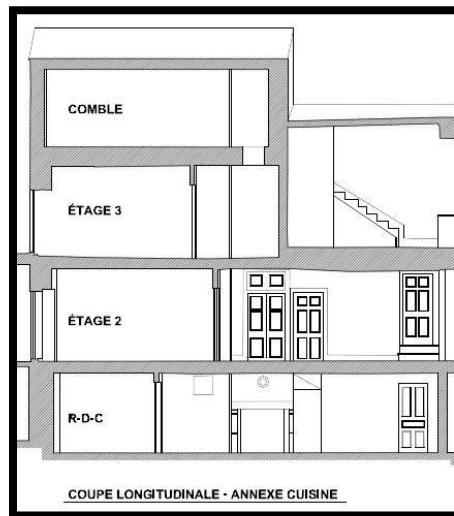


Figure 2 : Coupe schématique de la cuisine

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada

5.0 LES CONSTITUANTS DE LA CHARPENTE

5.1 LE CORPS PRINCIPAL



Photo 1 : Élévation Nord – rue Bonsecours

Les principales caractéristiques sont :

- Fondations de moellons;
- Mur de pierre extérieur, porteur, composé de calcaire, autres pierres et briques. Un mortier de chaux est visible entre les pierres constituantes;
- À noter la présence de quelques tirants de retenue de la maçonnerie à la façade est du corps principal;
- Plancher de bois massif, est-ouest, avec peu d'espace intercalaire et un mur porteur central nord-sud;
- Des murs intérieurs est-ouest en bois d'œuvre, non négligeables pour la stabilité latérale;
- Un toit en « A » avec mezzanine intercalaire, non négligeable pour la stabilité latérale;
- Des murs de maçonneries mitoyens au sud et au nord;
- Un passage cocher, témoin de nombreuses rénovations, en brique, bois et pierre;
- Des linteaux de bois observés en support de maçonnerie.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Les constituants de la charpente
24 mai 2016

5.2 L'ANNEXE CUISINE

Les principales caractéristiques sont :

- Fondations : semblables au corps principal;
- Mur de pierre extérieur : semblable au corps principal;
- Un toit de bois de sciage en pente;
- Un solarium partiel au 3^e étage;
- Un mur de maçonneries mitoyen au nord;
- Des linteaux de bois en support de maçonnerie.

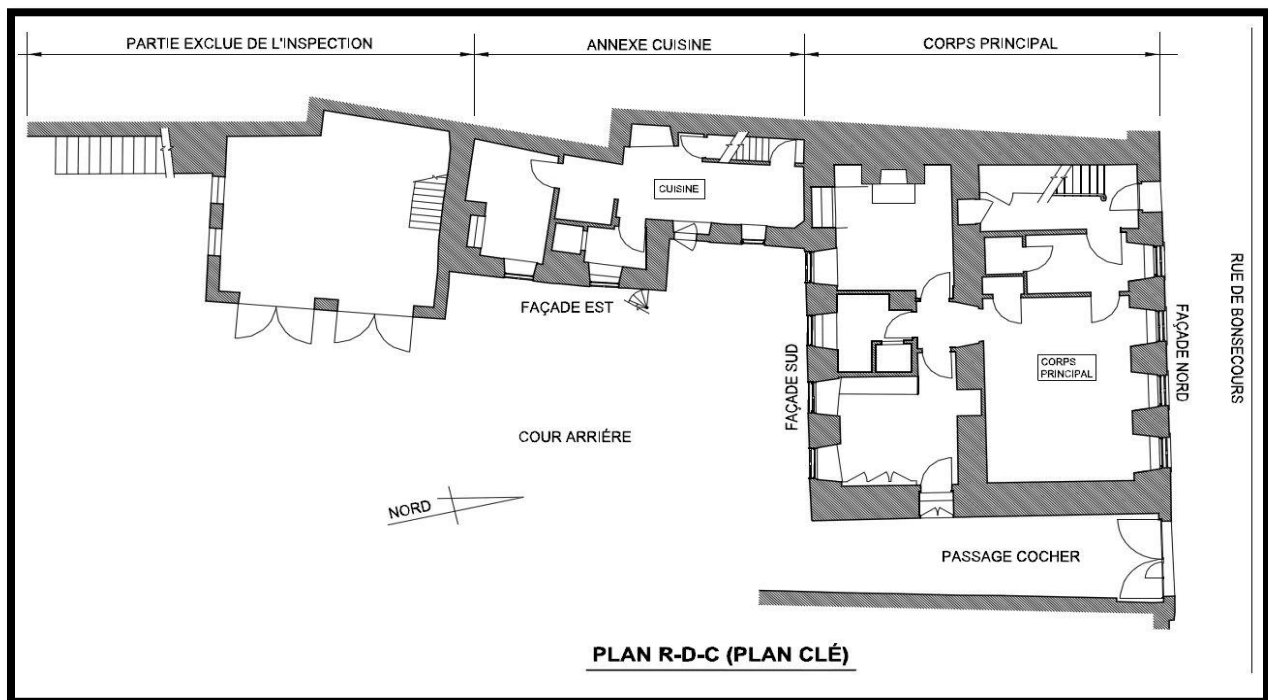


Figure 3 : Vue en plan de l'ensemble

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada

6.0 OUVERTURES EXPLORATOIRES

La liste suivante énumère les observations faites depuis les ouvertures. Notons que les enjeux structuraux seront discutés à la section 7.0 du présent rapport.

6.1 LISTE DES OUVERTURES

6.1.1 Ouverture 1

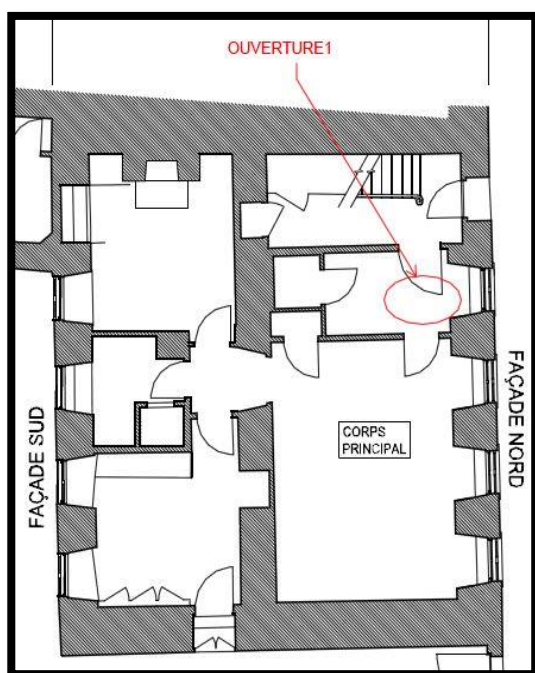


Figure 4 : Plan partiel du corps principal

Photo 2 : Puits d'accès de l'entrée d'eau

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada.

L'ouverture n° 1 nous permet d'observer l'état de la fondation du mur extérieur du côté de la façade nord (rue Bonsecours) du corps principal de la maison. Les fondations sont en moellons et la profondeur est de 450 mm à 600 mm.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.2 Ouverture 2

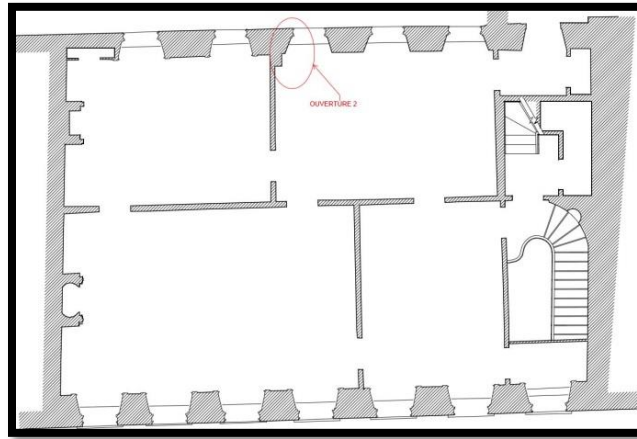


Figure 5 : Plan partiel 2^e étage - Corps principal

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada



Photo 3 : Dégarnissage du mur

L'ouverture n° 2 nous permet d'observer l'état du mur extérieur du côté de la façade sud (Jardin) du corps principal de la maison. Il a été observé plusieurs désordres tels que des fissurations des pierres, des lézardes, une détérioration des joints de mortier, une désolidarisation de quelques pierres ainsi que la dislocation et le déplacement de certaines pierres vers le côté extérieur du mur.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.3 Ouverture 3

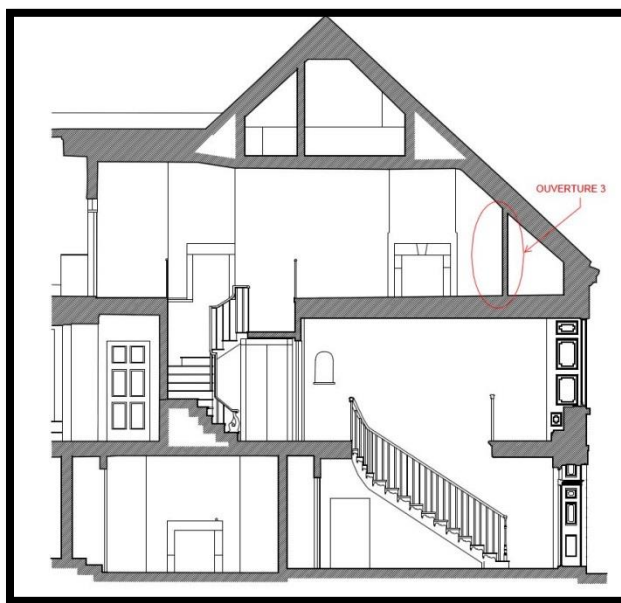


Figure 6 : Coupe Transversale – Corps principal

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada



Photo 4 : Ouverture intérieure du mur côté nord au comble 1

L'ouverture n° 3 nous permet d'observer l'état de la maçonnerie extérieure et de la structure de bois du toit du côté de la façade nord (rue Bonsecours) du corps principal de la maison. Il a été observé que l'ensemble des éléments structuraux en bois ainsi que tous les assemblages de bois de la toiture ne présentaient aucun signe de désordre pouvant porter atteinte à leur intégrité.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.4 Ouverture 4

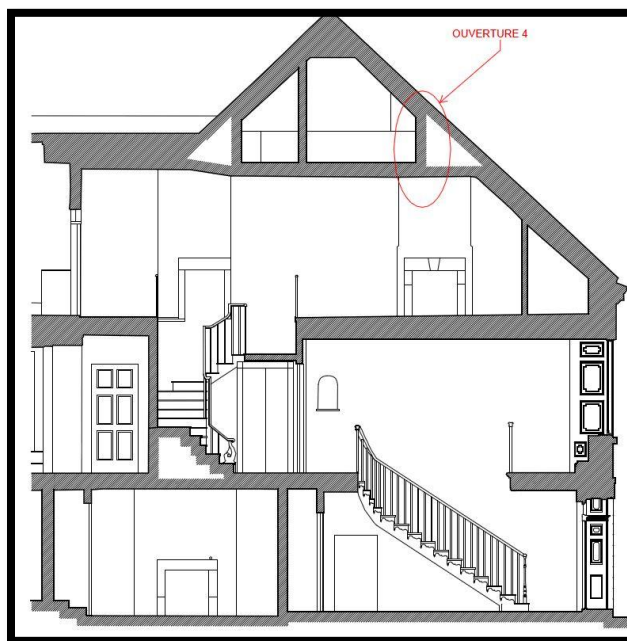


Figure 7 : Coupe Transversale – Corps principal

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada.



Photo 5 : Ouverture intérieure du mur côté nord au comble 2

L'ouverture n° 4 nous permet d'observer l'état de la structure en bois du toit du côté de la façade nord (rue Bonsecours) du corps principal de la maison. Il a été observé que l'ensemble des éléments structuraux en bois ainsi que tous les assemblages de bois de la toiture ne présentaient aucun signe de désordre pouvant porter atteinte à leur intégrité.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.5 Ouverture 5

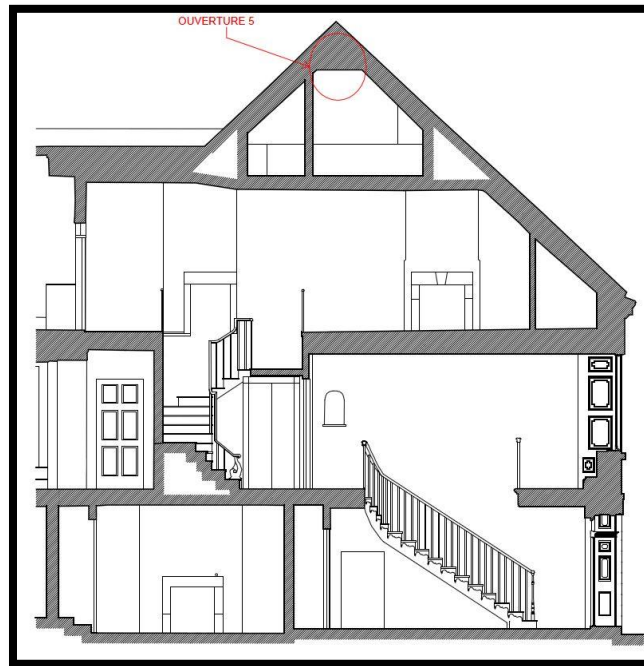


Figure 8 : Ouverture de la trappe au toit



Photo 6 : Coupe transversale – Corps principal

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada.

L'ouverture n° 5 nous permet d'observer l'état de la structure en bois du toit. Il a été observé que l'ensemble des éléments structuraux en bois ainsi que tous les assemblages de bois de la toiture ne présentaient aucun signe de désordre pouvant porter atteinte à leur intégrité.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.6 Ouverture 6

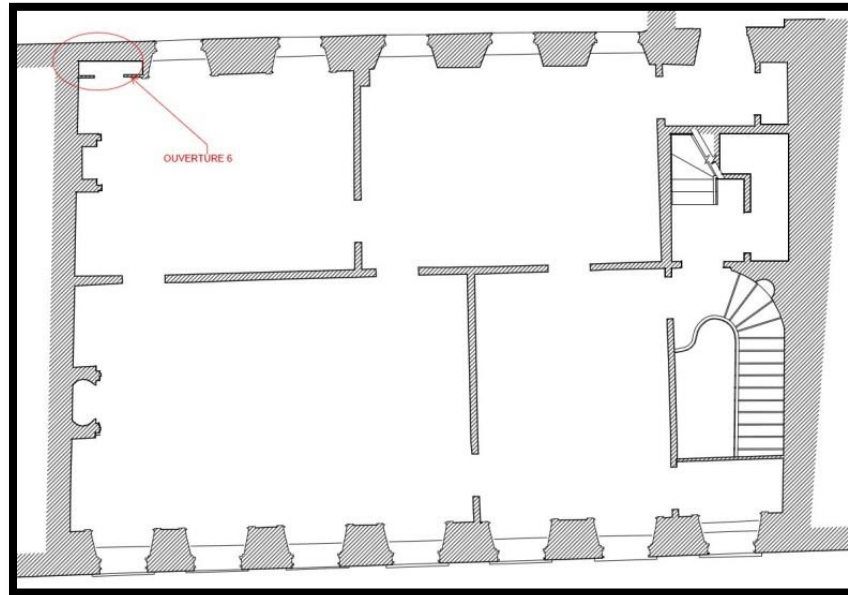


Photo 7 : Coupe transversale – Corps principal

Source de l'illustration : Maison Louis-Joseph-Papineau, Parcs Canada



Photo 8 : Dégarnissage du mur du côté sud-est au 2^e étage

L'ouverture n° 6 nous permet d'observer l'état du mur extérieur du côté sud-est du corps principal de la maison. Il a été observé de l'humidité, une délamination des briques et une dégradation du mortier de ciment.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.7 Ouverture 7



Photo 9 : Intrados du plancher du 3^e étage



Photo 10 : Section du plancher du 3^e étage

L'ouverture n° 7 nous permet d'observer l'état du plancher du 3^e étage du corps principal de la maison. Il a été observé que le plancher est quasi plein bois et qu'il ne présente aucun signe de désordre pouvant porter atteinte à son intégrité.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.8 Ouverture 8

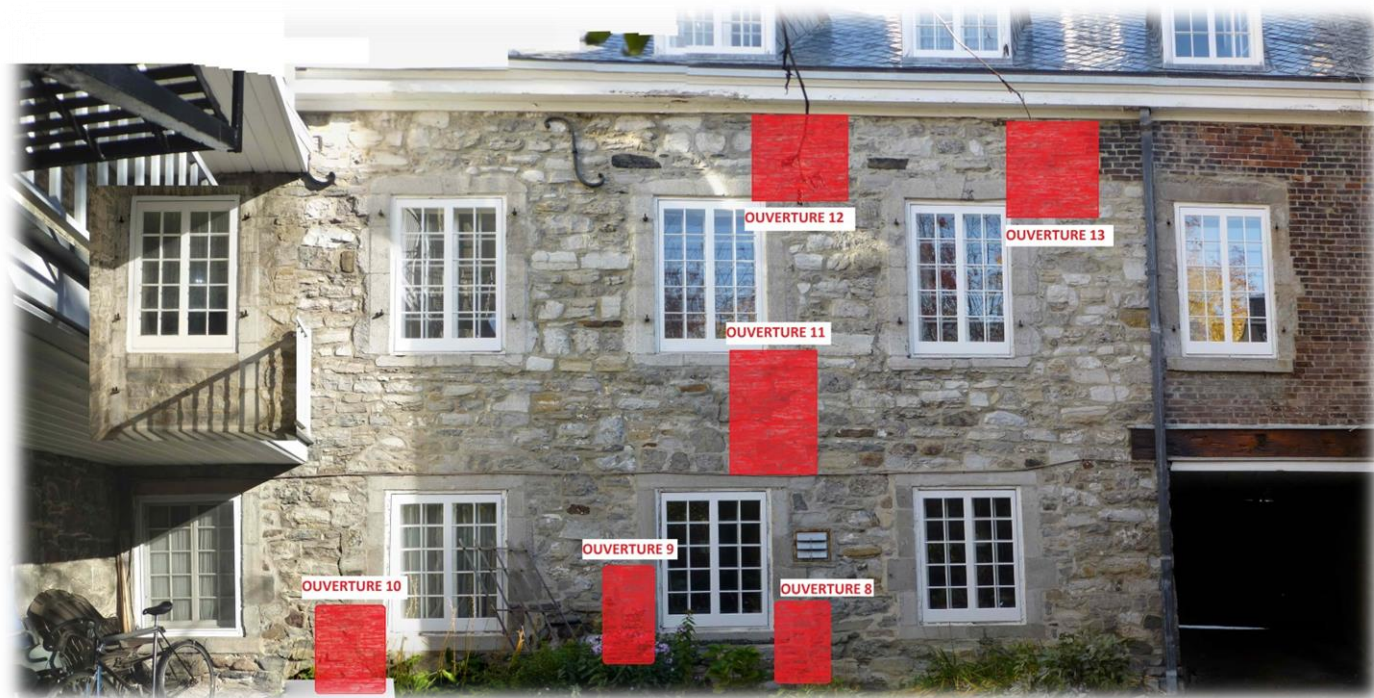


Photo 11 : Localisation des 6 ouvertures sur l'élévation sud – Corps principal



Photo 12 : Ouverture 8 au rez-de-chaussée - Élévation sud – Corps principal

L'ouverture n° 8 nous permet d'observer l'état du mur de maçonnerie à côté de la fenêtre au rez-de-chaussée. Il a été observé ce qui suit : dégradation de mortier, déformation de massif de pierre, détérioration de la pierre et fissuration des pierres.

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.9 Ouverture 9



Photo 13 : Ouverture 9 au rez-de-chaussée - Élévation sud – Corps principal

L'ouverture n° 9 nous permet d'observer l'état du mur de maçonnerie à côté de la fenêtre au rez-de-chaussée. Il a été observé ce qui suit : dégradation de mortier, déformation de massif de pierre, détérioration de la pierre et fissuration des pierres.

6.1.10 Ouverture 10



Photo 14 : Ouverture 10 au rez-de-chaussée - Élévation sud – Corps principal

L'ouverture n° 10 nous permet d'observer l'état du mur de maçonnerie à côté de la fenêtre au rez-de-chaussée. Il a été observé ce qui suit : dégradation de mortier, déformation de massif de pierre, détérioration de la pierre et fissuration des pierres.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.11 Ouverture 11



Photo 15 : Ouverture 11 au 2^{ème} étage - Élévation sud – Corps principal

L'ouverture n° 11 nous permet d'observer l'état du mur de maçonnerie entre deux fenêtres. Il a été observé ce qui suit : dégradation de mortier, déformation de massif de pierre, détérioration de la pierre fissuration des pierres et mélange de brique et de pierre.

6.1.12 Ouverture 12



Photo 16 : Ouverture 12 au 2^e étage - Élévation sud – Corps principal

L'ouverture n° 12 nous permet d'observer l'état des linteaux de bois des fenêtres. Il a été observé ce qui suit : détérioration du linteau de bois et bombement prononcé du mur de pierre.

Ouvertures exploratoires
24 mai 2016

6.1.13 Ouverture 13



Photo 17 : Ouverture 13 au 2^e étage - Élévation sud – Corps principal

L'ouverture n° 13 nous permet d'observer l'état et la composition du mur de brique ainsi que la jonction entre le mur de maçonneries de pierre avec le mur de brique. Il a été observé ce qui suit : bombement du mur de brique, détérioration des linteaux de bois à l'intérieur du mur, détérioration du mortier, tassement et fissuration de quelques briques et présence d'humidité.

L'épaisseur du mur de brique semble être la même que celle du mur de pierre.

7.0 SYNTHÈSE DES CONDITIONS ACTUELLES

7.1 FONDATIONS

7.1.1 Corps principal

Une petite portion des fondations en moellons est visible du côté intérieur du mur de maçonnerie avant (côté façade Bonsecours), dans le puits d'accès de l'entrée d'eau. Les fondations semblent être peu profondes, soit de 450 mm à 600 mm environ. Elles reposent sur un mélange de pierre, de gravier et de sol meuble (voir Photo 1). Notons que la protection contre le gel recommande une profondeur sous la surface de 1,5 m. Cette condition occasionne fort probablement des stress à la structure du bâtiment. Par conséquent, il est opportun de considérer des travaux visant la stabilisation des fondations avant d'investir dans la reprise des murs de maçonnerie.

7.1.2 Annexe de la cuisine



Photo 18 (transmise par l'architecte) : Cuisine - Fondation du mur de maçonnerie côté cour arrière

Tel qu'observé dans l'ouverture exploratoire faite en présence de l'architecte (voir Photo 8), la fondation en moellons semble être plus profonde que les fondations du corps principal de la maison, soit à plus de 0,9 m de profondeur. Par conséquent, la même recommandation qu'à la section 7.1.1 s'applique pour les fondations de l'annexe de la cuisine.

7.2 MURS

7.2.1 Corps principal

7.2.1.1 Massif de maçonnerie - Pierre

Les murs extérieurs du corps principal de la maison sont constitués d'un massif de maçonnerie porteuse en moellons d'une épaisseur d'environ 600 mm, de différentes tailles et reposant sur des fondations en moellons de faible profondeur. Ces murs se prolongent jusqu'au niveau du seuil des fenêtres du premier niveau des combles.

En matière de stabilité latérale, la présence d'un imposant mur de maçonnerie intérieur nord-sud entre le rez-de-chaussée et le premier étage, d'une épaisseur de l'ordre de plus d'un (1) mètre, constitue un élément non négligeable.

Il a été constaté que, mis à part le mur extérieur avant du côté de la rue Bonsecours qui ne présente aucun signe de désordre structural, les murs du côté arrière et du côté du passage cochier présentent plusieurs désordres apparents tels que la fracturation de quelques pierres, des lézardes, la détérioration de quelques joints de mortier, la désolidarisation de quelques pierres ainsi que la dislocation et le déplacement de certaines pierres. Tous ces désordres observés peuvent être attribués aux variations climatiques et au vieillissement du bâtiment. Ces conditions ne sont pas considérées comme étant dangereuses, car elles ne sont pas de grande criticité. Néanmoins, elles nécessitent des réparations et des restaurations et il serait avisé de planifier des travaux à moyen terme, soit d'ici 5 ans.



Photo 19 : Ouverture exploratoire 2 - Fissuration de la pierre

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Synthèse des conditions actuelles
24 mai 2016



Photo 20 : Ouverture exploratoire 2 - Désordre côté extérieur du mur

Il a également été constaté l'absence de certains crochets de fer en « S » fixant la structure du plancher aux murs porteurs du côté du mur arrière (voir photo n° 27). Aussi, nous n'avons pas été en mesure d'observer la présence d'esses en fer parce que la maçonnerie était camouflée. Il est donc recommandé, à moyen terme, soit d'ici 5 ans, d'ajouter les esses en fer manquantes et de valider que toutes les esses du bâtiment soient bien en place.



Photo 21 : Façade côté arrière- Esse en fer manquante

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Synthèse des conditions actuelles
24 mai 2016

7.2.1.2 Massif de maçonnerie - Brique

L'extension au sud de la maison, bâtie au-dessus du passage cocher, est constituée d'un mur comportant plusieurs rangs de briques de remplissage d'environ 600 mm d'épaisseur, joints par des boutisses tous les 5 rangs, supportant la structure du toit (voir Photo 22).



Photo 22 : Extension au sud de la maison en mur de brique

Le mur de brique présente un bon nombre de déficiences telles que la présence d'humidité, la délamination des briques et la dégradation de mortier de ciment entre les briques. Sous réserve de l'avis de l'architecte, il est recommandé qu'une réfection majeure soit réalisée avant une perte importante de l'intégrité du mur de brique incluant le remplacement des rangs de brique détériorés. Il serait avisé de planifier les travaux à moyen terme, soit d'ici 5 ans.

7.2.2 Annexe cuisine

7.2.2.1 Massif de maçonnerie - Pierre

Les murs extérieurs de l'annexe sont constitués d'un massif de maçonnerie porteuse en moellons d'une épaisseur d'environ 600 mm, de différentes tailles et reposant sur des fondations en moellons plus profondes. Les murs se prolongent jusqu'au niveau de la toiture.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Synthèse des conditions actuelles
24 mai 2016

Nous avons constaté que les murs extérieurs présentent plusieurs désordres apparents et invisibles tels que la fracturation de quelques pierres, des lézardes, la détérioration de quelques joints de mortier, la désolidarisation de quelques pierres ainsi que la dislocation et le déplacement de certaines pierres. Tous les désordres observés peuvent être attribués aux variations climatiques, au vieillissement du bâtiment et à l'action du gel dégel. Ces conditions sont fort probablement induites par l'état des fondations, et il est recommandé d'appliquer les mêmes indications qu'à la section 7.1.1.

7.3 TOITURE

7.3.1 Corps principal

Il a été observé, lors de la campagne d'inspection, que le mur de maçonnerie de pierre est couronné par un muret de brique et par un remplissage de brique entre les chevrons. Les briques ainsi que les joints entre les briques en mortier de ciment sont en bon état (voir Photo 23).



Photo 23 : Muret de brique

La structure du toit est constituée de chevrons de bois et le platelage est composé de madriers posés perpendiculairement aux chevrons. Suite aux inspections des ouvertures exploratoires (ouverture n° 5), il a été constaté que l'ensemble des éléments structuraux en bois ainsi que tous les assemblages de bois ne présentaient aucun signe de désordre pouvant porter atteinte à leur intégrité autre que des dénivellations attribuables aux déformations dans le temps. Par conséquent, aucune intervention n'est requise pour cette condition en matière de structure du bâtiment d'ici 5 ans.

INSPECTION DES FAÇADES ET DE LA TOITURE DE LA MAISON LOUIS-JOSEPH PAPINEAU

Synthèse des conditions actuelles

24 mai 2016

7.3.2 Annexe cuisine



Photo 24 : Grenier - Annexe cuisine

Il a été constaté que l'ensemble des éléments structuraux en bois ainsi que tous les assemblages de bois ne présentaient aucun signe de désordre pouvant porter atteinte à leur intégrité. Par conséquent, aucune intervention ne paraît pertinente pour cette condition en matière de structure du bâtiment d'ici 5 ans.

8.0 INTÉGRITÉ EN MATIÈRE DE STRUCTURE

8.1 STRUCTURE GRAVITAIRE

8.1.1 Corps principal et annexe cuisine

Les principales caractéristiques sont :

- Fondations de moellons, 700 mm à 800 mm d'épaisseur : pierre et mortier en perte de cohésion et profondeur d'assise insuffisante contre les cycles de gel et dégel (600 mm observés en puits d'exploration);
- Murs de maçonnerie portants extérieurs, 760 mm à 450 mm : les percées exploratoires permettent d'observer une perte de cohésion des pierres et du mortier, en plus d'amalgames de matériaux divers au-dessus du passage cocher. La perte de cohésion est notamment imputable aux variétés de mortier, depuis la chaux au béton de ciment extérieur ajoutée;
- Murs porteurs intérieurs de bois au-dessus du 1er étage et en pierre massive entre le rez-de-chaussée et le 1er étage;
- Planchers de bois massif : montrent des dénivellations de plusieurs ordres, sans pour autant présenter des signes de danger;
- Toit en « A » : ne montre pas de signe de désordre majeur à ce stade de l'étude;
- Les linteaux de bois ne présentent pas de matériel adéquat pour la pérennité de la maçonnerie.

La revue des systèmes porteurs ne permet pas d'identifier de déficiences majeures en matière de résistance aux charges gravitaires prescrites, soit :

- charges mortes (plancher et toit) : 1.7 kPa (bois d'œuvre en quasi MilFloor = 1.2 KPa);
- charges vives aux étages: 1.9 kPa (usage résidentiel);
- charges de neige au toit : 2.6 kPa (prescription CNB 2010, sans réduction pour pente).

8.2 SYSTÈMES DE RÉSISTANCE LATÉRALE

8.2.1 Corps principal

8.2.1.1 Résistance est-ouest

- Les murs mitoyens (est-ouest) au nord et au sud constituent un premier axe de résistance aux charges latérales;
- Les planchers de bois massif constituent des diaphragmes compétents pour le report des charges latérales aux murs mitoyens et aux autres murs intérieurs;
- D'autres murs porteurs est-ouest (intérieur cocher et intérieur entrée) contribuent à la résistance latérale;
- La structure en « A » de la structure du toit constitue un portique de tête avec une mezzanine intercalaire en guise de cadre rigide; ce système s'ajoute au système de contreventement latéral est-ouest.

8.2.1.2 Résistance nord-sud

Les murs extérieurs (nord-sud) ainsi que l'axe porteur central depuis le mur de maçonnerie massive aux cloisons sous le 3^e étage sont solidarisés par les diaphragmes de plancher de bois massif. En bref, la résistance latérale nord-sud apparaît robuste.

8.2.2 Annexe cuisine

8.2.2.1 Résistance est-ouest

- Le mur mitoyen au nord et le mur de maçonnerie au sud constituent un premier axe de résistance aux charges latérales;
- Les planchers de bois massif constituent des diaphragmes de report de charges latérales aux murs extérieurs côté garage et à l'arrimage au corps principal à l'est;
- Le solarium du 3^e niveau, bien qu'actuellement dans un bon état apparent, constitue en soi un potentiel de faiblesse pour le cheminement des charges latérales de la toiture.

8.2.2.2 Résistance nord-sud

- Le mur extérieur côté garage, l'arrimage au corps principal à l'est et le décroché entre l'espace des galeries et l'annexe cuisine sont couplés par les diaphragmes des planchers; l'ensemble présente moins de cohérence que dans les cas du corps principal.
- La pente de la structure du toit, tel un cadre de tête, contribue probablement au système de résistance latérale.

8.2.3 Réserves

Au regard d'un événement sismique d'importance, la maçonnerie porteuse ne peut être considérée suffisamment ductile selon les codes normatifs en vigueur. Toutefois, le CCQ et le CNB ne prescrivent pas de mise à niveau parasismique sauf si l'on augmente la masse du bâtiment (ou sa superficie selon le CCQ 2010) ou si l'on altère son mode de résistance latérale, ce qui pour l'instant n'est pas le cas.

9.0 RECOMMANDATIONS

9.1 INTERVENTIONS MINIMALES

9.1.1 Stabilité des fondations / Protection gel-dégel

Une percée exploratoire au corps principal montre un manque de profondeur d'assise en matière de protection contre les effets des cycles de gel et dégel. La situation de l'annexe cuisine est considérée identique au regard des stress observés au parement de pierre porteuse.

Rappelons que les conditions climatiques de la région du Vieux-Montréal requièrent une protection contre les effets des cycles de gel et dégel qui se traduisent soit par une recommandation de couvert de sol de 1,5 m ou par d'autres dispositions protectrices.

Ainsi, il est de mise de rappeler que les stress et les dénivellations observés aux murs porteurs, aux planchers, aux cadres de lucarnes et des fenêtres sont fort probablement attribuables en partie aux effets des cycles de gel et dégel et en concomitance avec les deux siècles d'âge de la structure.

Il apparaît important de rappeler que tous travaux de restauration des murs porteurs devraient être considérés conjointement avec des travaux d'amélioration de la protection des fondations contre les cycles de gel et dégel.

Sans limiter les stratégies d'interventions, citons à titre de solution potentielle le recours à du matériel isolant en débordement horizontal au droit des fondations. Évidemment, ce type d'intervention empiète sur le trottoir du côté Bonsecours et présente des conditions d'excavation délicates côté jardin.

Les cuisines méritent probablement des travaux semblables d'amélioration de la protection des fondations contre les cycles de gel et dégel.

Dans le cas où ces travaux iraient de l'avant, il faudrait prévoir la mise en place d'un drain de fondation là où les conditions le permettent. À cet effet, les murs côté jardin pourraient faire l'objet de l'installation de drains de fondation.

9.2 INTERVENTIONS INTERMÉDIAIRES

9.2.1 Discontinuité de cheminement d'efforts latéraux

Tel qu'identifié précédemment, le solarium au 3^e étage des cuisines présente une discontinuité appréciable au niveau du cheminement des efforts latéraux de la toiture. À ce stade, on ne peut recommander que des études et relevés additionnels afin de statuer sur la criticité de l'état et des solutions potentielles.

9.3 INTERVENTIONS IDÉALES

9.3.1 Linteaux de bois

Le bois, lorsqu'utilisé en linteau, a des caractéristiques de résistance des matériaux qui sont propices au fléchissement au fil des années. Les conséquences se traduisent par la détérioration généralisée de la maçonnerie supportée. Dans le cas présent, il est difficile d'attribuer aux linteaux les détériorations de la maçonnerie observées.

L'acier, sous réserve de dimensionnement adéquat et d'insertion harmonisée, présente, quant à lui, un matériau stable à travers le temps. Par conséquent, l'insertion d'un linteau d'acier peut assurer la pérennité de la maçonnerie. Notons également que l'architecte peut proposer des moyens alternatifs de protection des linteaux de bois tels qu'une membrane d'étanchéité.