

COPIE DU DOSSIER  
SERVICE DES PROJETS  
DIRECTION DE L'ÎLE-DE-MONTRÉAL

Modernisation de la rue Notre-Dame à Montréal  
par le ministère des Transports

Montréal

AUD6211 06 057

# Coallier Williot

*Génie-Conseil du Bâtiment*  
*Résidentiel - Commercial - Industriel*



**Objet:** INSPECTION DE BÂTIMENT

**Projet:** 3967, rue Notre-Dame Est  
Montréal, Québec

**Client:** a/s M. Jean-Michel Boisvert  
Ministère des Transport  
Direction de l'Île-de-Montréal  
Service des projets

**Contrat no. 5200-98-QZ04**

210 Varry  
Ville St Laurent, Qc  
H4N 1A3

Téléphone:  
(514) 332-1078

Sans Frais:  
1-888-335-1078

Télécopieur:  
(514) 332-1365

**Rapport d'inspection**

Montréal, le 24 septembre 1998

Gouvernement du Québec  
**Ministère des Transports**  
**DIRECTION DE L'ÎLE-DE-MONTRÉAL**  
**Service des projets**  
Tour de la Bourse - 800 Place Victoria  
13e étage, C.P. 395  
Montréal (Québec)  
H4Z 1J2

**Attention:**  
**M. Jean-Michel Boisvert**

**Objet:**  
Inspection du 3967, rue Notre-Dame Est  
à Montréal, Québec  
**Contrat n°: 5200-98-QZ04**

**Dossier: 98-190-288**

**Préparé par: Michel F. Coallier, b.sc.**

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

TABLE DES MATIÈRES

1. Mandat.....	page 1
2. Commentaires généraux.....	page 2
3. Méthodologie employée .....	page 4
4. Sucre Lantic.....	page 5
5. Description générale.....	page 6
6. Maçonnerie .....	page 9
6.1 Fondations.....	page 9
6.2 Murs extérieurs et parapets en maçonnerie pleine .....	page 9
6.3 Défectuosités observées .....	page 10
7. Charpente .....	page 12
8. Toiture.....	page 15
9. Fenestration.....	page 17
10. Chauffage .....	page 17
11. Cheminée.....	page 18
12. Système d'alarme incendie (extincteur automatique à eau) ....	page 20
13. Sécurité, Effraction .....	page 23
14. Destination temporaire de l'immeuble .....	page 23
15. Conclusions et recommandations .....	page 24

**Annexe 1:** Mandat du Ministère des Transports.

**Annexe 2:** Rapport d'inspection de la compagnie Pyro-Spec.

**Annexe 3:** Extrait des méthodes recommandées pour l'inspection et l'entretien des systèmes d'extincteur automatique à eau, Publication du Québec, section 5-13.5.

**Annexe 4:** Extrait de la rénovation des murs de maçonnerie massive, Publication CNRC, l'Art de construire.

**Annexe 5:** Reproduction du plan de l'emplacement de la bâtisse, Septembre 1965.

**Annexe 6:** Autres photos afférentes à l'inspection.

210 Varry  
Ville St Laurent, Qc  
H4N 1A3

Téléphone:  
(514) 332-1078

Sans Frais:  
1-888-335-1078

Télécopieur:  
(514) 332-1365

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

## Rapport d'inspection

Montréal, le 24 septembre 1998

Gouvernement du Québec  
**Ministère des Transports**  
**DIRECTION DE L'ÎLE-DE-MONTRÉAL**  
**Service des projets**

Tour de la Bourse - 800 Place Victoria  
13e étage, C.P. 395  
Montréal (Québec)  
H4Z 1J2

**Objet:** inspection du 3967, rue Notre-Dame Est  
à Montréal, Québec  
Contrat n°: 5200-98-QZ04  
N/Dossier: 98-190-288

### 1. MANDAT

Le 4 septembre 1998 nous avons été mandatés pour inspecter visuellement et selon une méthode techniquement non-exhaustive l'immeuble cité en rubrique.

Selon les modalités du mandat (ci-joint à l'Annexe 1), Coallier Williot (ci-après appelée «CW») devait faire un rapport comprenant, et nous citons:



Photo # 1.- Angle Notre Dame & Jeanne d'Arc

«

- Une évaluation de l'état du bâtiment, soit de l'état de la structure, de l'enveloppe et des éléments architecturaux;
- Une évaluation du risque d'incendie;
- Une vérification de la présence d'intrusions et d'activités illicites dans le bâtiment et sur la propriété (incluant une vérification auprès des autorités policières);
- Des recommandations incluant l'évaluation de leur coût de réalisation.

Le mandat doit permettre une prise de décision en ce qui a trait:

- à la conservation entière, à la conservation partielle ou à la démolition du bâtiment;
- à la réalisation de travaux de sécurisation (contrôle des accès, travaux structuraux et architecturaux, etc) et/ou de conservation (travaux urgents, conservation hors du site ou in situ d'éléments spécifiques, mesures de protection, etc) dans l'hypothèse d'une conservation totale ou partielle du bâtiment.

Le mandat devra prendre en compte le potentiel patrimonial de l'immeuble, dont notamment de la cheminée (correspondance ci-jointe du ministère des Affaires culturelles). »

## 2. COMMENTAIRES GÉNÉRAUX

En dépit d'un délabrement avancé, le bâtiment lui-même présente une certaine valeur patrimoniale attestée par la note de l'historienne Francyne Lord. Sur le plan architectural, la construction n'est pas non plus dépourvue de qualité et de potentiel de recyclage: un appareillage de brique certe modeste, mais de grands espaces, une ossature robuste en gros bois d'oeuvre et une fenestration abondante en font un ensemble intéressant. La localisation en bordure du boulevard Notre-Dame face à l'énorme volume de la sucrerie rend la mise en valeur de ce bâtiment plus que problématique cependant, que ce soit à des fins résidentielles ou commerciales.

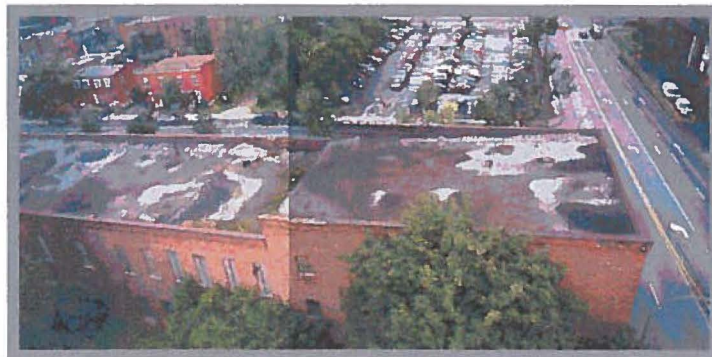


Photo # 2.-Vue aérienne regardant vers l'Est

S'il devait être conservé et recyclé, ce bâtiment exigerait des réparations majeures. Dans l'attente d'éventuels promoteurs intéressés à assumer les coûts de cette remise en état, le rapport qui suit établit donc une série de mesures correctrices nécessaires, à court et à plus long terme, pour assurer la sécurité du public et pour stopper la détérioration du bâtiment.

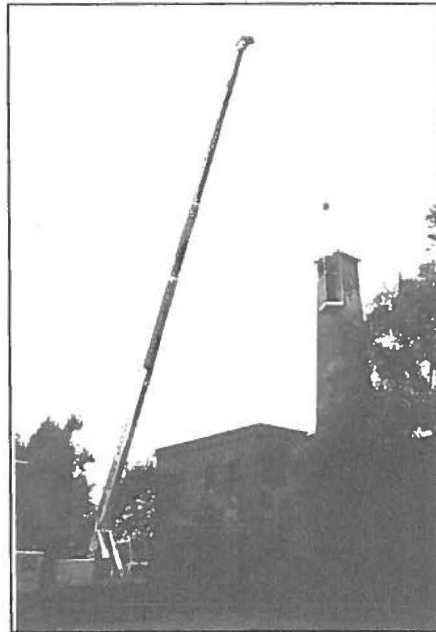


Photo # 3.- Cheminée vue de la rue  
Notre Dame

Si le scénario de la démolition devait être retenu, par contre, la conservation et la mise en valeur de la cheminée et d'un pan de mur de la chaufferie adjacente devraient être considérées avec attention. Située le long de la piste cyclable, en effet, dans l'emprise du parc linéaire constituant l'écran acoustique du boulevard, la cheminée pourrait offrir un repère visuel important doublé d'un rappel historique intéressant. Une partie de la végétation existante autour de

la cheminée pourrait également être protégée pour conserver la patine de ce vestige industriel du siècle dernier. Dans sa forme et son implantation actuelle, le bâtiment fait plutôt écran à la belle perspective qu'offrirait l'emprise dégagée du boulevard et de son parc linéaire. Au contraire, la démolition ne serait-ce que partielle du bâtiment mettrait en valeur la cheminée et créerait, à peu de frais, un élément de paysage assez remarquable de la nouvelle perspective.

### 3. MÉTHODOLOGIE EMPLOYÉE

Après avoir procédé à une visite des locaux en compagnie du représentant du Ministère des Transports, M. Jean-Michel Boisvert, le jeudi 10 septembre 1998, il a été convenu entre les intervenants:

- Michel F. Coallier, b.sc., inspecteur senior et chargé-de-projet;
- Ken Williot, ingénieur senior;
- Marc Harvey, architecte;
- Patrick Michaud, technicien en architecture;

de procéder à l'inspection selon la méthodologie suivante:

- Inspection d'un échantillonnage représentatif des éléments architecturaux observables de l'intérieur;
- Vérification des éléments de charpente à l'aide d'un poinçon et lorsque jugée nécessaire, vérification du taux d'humidité des éléments de charpente;
- Inspection des murs de maçonnerie ainsi que de l'intérieur de la cheminée à l'aide d'une nacelle suspendue à une grue de 25 tonnes;
- Inspection visuelle du revêtement de toiture après avoir été déposé sur le toit par la nacelle, la toiture étant inaccessible autrement;
- Inspection (essai de déclenchement) du système d'extincteur automatique à eau par une entreprise spécialisée;
- Démolition d'ensembles construits au besoin pour confirmer l'opinion.



Photo # 4.- Inspection des murs en hauteur;

L'inspection physique de l'immeuble a été effectuée les 14, 15 et 16 septembre 1998. L'inspection et l'essai de déclenchement du système d'extincteur a été effectuée sous la surveillance de CW le 16 septembre 1998 par la compagnie Pyro-Spec (voir annexe 2).

#### 4. SUCRE LANTIC

Selon les informations obtenues en cours d'inspection, l'ancien propriétaire, Sucre Lantic, aurait l'usufruit de l'immeuble depuis son expropriation. Depuis environ vingt-cinq (25) ans l'immeuble est donc peu utilisé mais sous surveillance régulière.

Le directeur de la sécurité de Sucre Lantic, Gerald Cotton [REDACTED] nous a déclaré qu'on accédait à l'intérieur de l'immeuble au moins une fois à chaque douze (12) heures pour vérifier la pression dans la colonne d'air du système d'extincteur automatique.

De plus, les façades Sud, Est et Ouest sont sous surveillance de deux caméras de sécurité installées au Sud de la rue Notre-Dame.

Selon les informations obtenues de M. Cotton, Sucre Lantic planifiait d'utiliser le rez-de-chaussée de l'immeuble, à moins d'avis contraire, pour entreposer, pour une période de 2 à 3 ans, des matériaux, équipements et systèmes neufs reliés à un projet d'investissement majeur de soixante-cinq millions de dollars (\$65 millions). En regard des précités, Sucre Lantic avait l'intention d'augmenter la qualité de leur système de surveillance, afin de mieux protéger leurs investissements.

CW tient d'ailleurs à souligner l'excellente coopération des employés et directeurs de département de Sucre Lantic. Ces derniers ont grandement facilité la tâche en assurant un accès complet aux lieux.

## 5. DESCRIPTION GÉNÉRALE

L'immeuble est une structure vétuste datant de la fin du XIXe siècle. Tel qu'il était courant à l'époque, cette structure industrielle est dépouillée, très sobre et dépourvue d'éléments architecturaux exclusifs.



Photo # 5.- Ossature en bois d'oeuvre

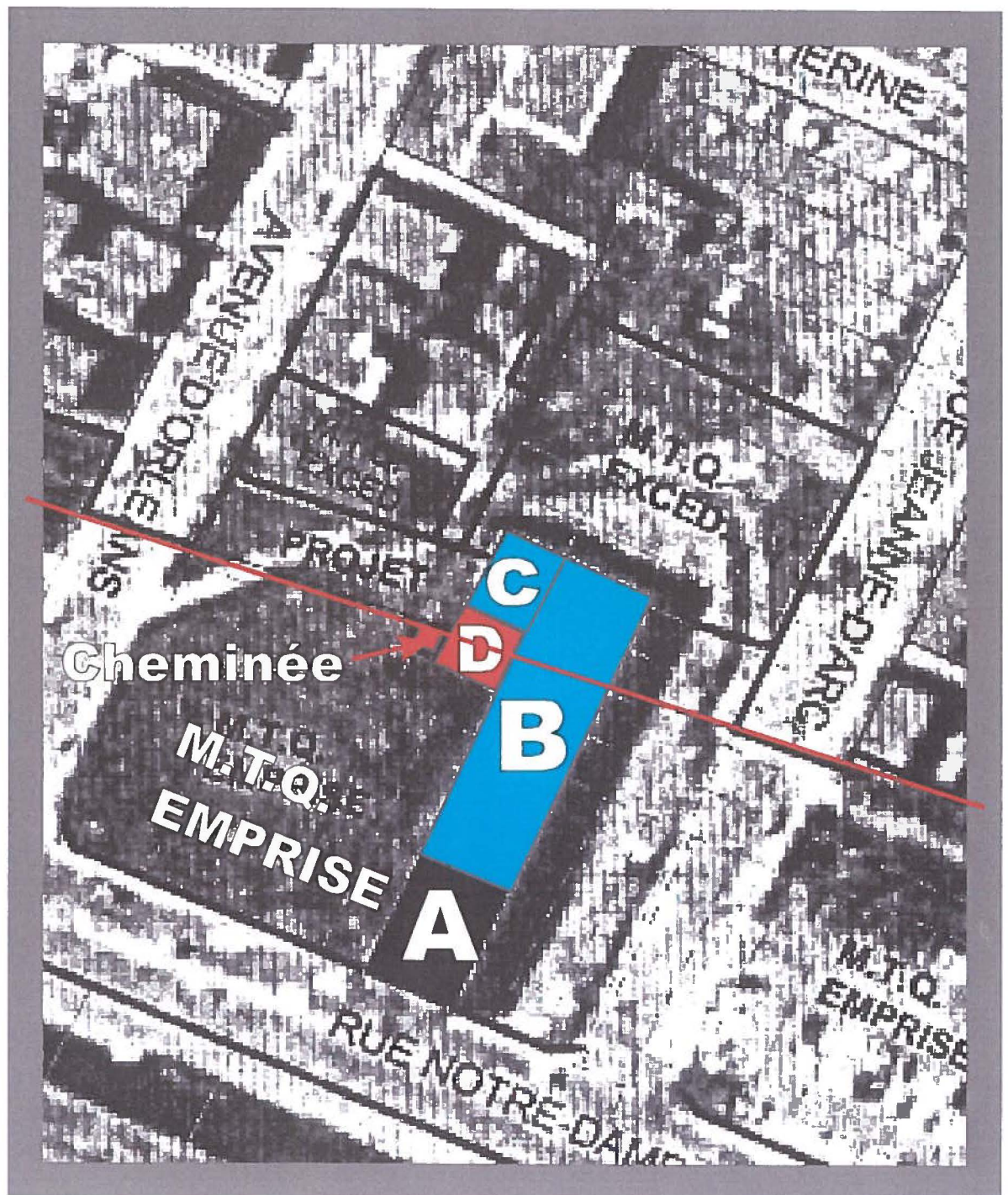


Photo # 6.- Esse en métal liant l'ossature à la maçonnerie

Il s'agit d'une structure en maçonnerie pleine avec charpente intérieure en poutre et poteaux en gros bois d'oeuvre.

### 5.1. L'immeuble est composé de deux sections principales:

- Un bâti principal rectangulaire avec façade sur les rues Notre-Dame et Jeanne-D'Arc, dont les dimensions approximatives, tel que mesuré sur le site, sont de 246 pieds par 50 pieds. La façade sur Notre-Dame, sur une profondeur de 73 pieds bénéficie d'une élévation moyenne de 40 pieds et abritait, à l'origine, trois étages (ci-après appelée: «section A»). La section arrière (173 pieds x 50 pieds) a une élévation moyenne de 35 pieds et abrite deux étages (ci-après appelée: «section B»). la structure de la charpente intérieure est constituée de poutres et colonnes en gros bois d'oeuvre.
- Un bâti secondaire de 80 pieds x 40 pieds est érigé à l'arrière et mitoyen avec le mur Ouest. Ce bâti secondaire a une élévation moyenne de 35 pieds sur deux étages dans la section arrière (ci-après appelée: «section C») 40 pieds x 40 pieds).



*Vue aérienne avec détails de l'emprise projetée de l'autoroute Ville Marie.*

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

La moitié avant de cette extension est jumelée à une cheminée industrielle carrée. Cette section (ci-après appelée: «section D») d'un étage seulement est en contrebas du reste de la structure. Tel que pour le bâti principal, la charpente est en gros bois d'oeuvre.

- 5.2. Les murs extérieurs et mitoyens sont en maçonnerie de brique et reposent sur des fondations en moellons. Le plancher du rez-de-chaussée du bâti principal a été enlevé et remplacé vers 1965/1966 par une dalle de béton de profondeur indéterminée. Dans les sections C et D, les anciens planchers



Photo # 7.- Fondations en moellon (intérieur de la section C)

de bois sont disparus et le sol est en terre battue sans protection contre l'humidité. Dans ces sections les poteaux de 12' x 12' reposent sur des assises en moellons

### 5.3. Chauffage

À l'exception de la salle des valves du système de gicleurs, l'immeuble est actuellement non-chauffé, le système de chauffage avec radiateurs à eau chaude ayant été enlevé.

### 5.4. Protection incendie

Deux réseaux d'extincteur automatique à eau datant de 1950 environ ont été observés. Tel que détaillé ultérieurement, ces systèmes sont désuets et actuellement non fonctionnels.



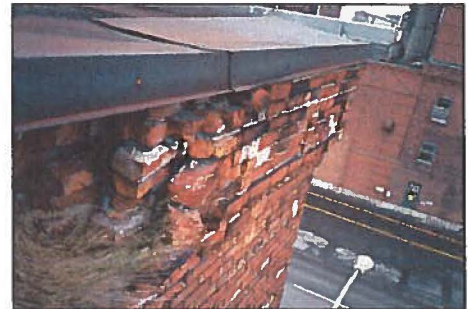
Photo # 8.- Valve d'alarme principale, Système 1960

### 5.5. Commentaires préliminaires

L'immeuble, non-chauffé, même s'il est sous surveillance par Sucre Lantic, est vétuste et non entretenu depuis de nombreuses années. Il présente l'apparence et les signes typiques des immeubles à l'abandon pouvant être utilisés par des itinérants comme abri temporaire.

Cette construction, ayant de nombreux éléments combustibles, représente un risque important d'incendie à moins que le système d'extincteur automatique soit dans un état impeccable.

La visite sommaire du jeudi 10 septembre 1998 démontre que de nombreux éléments de maçonnerie sont instables et peuvent représenter un risque pour la sécurité du public, principalement en façade sur la rue Notre-Dame ainsi qu'au niveau du stationnement sur la rue Jeanne-D'Arc.



*Photo # 9.- Mur Ouest près de Notre Dame*



*Photo # 10.- Fenêtre non étanche aux intempéries*

La fenestration d'origine a été vandalisée et les ouvertures sont fermées par des plaques de contreplaqué non étanches aux intempéries. Ces plaques sont liées aux anciens montants de fenêtre par des fils d'aciers facilement sectionnables avec des pinces ou des ciseaux à fer.

N.D.L.R.: Les systèmes et composantes de l'immeuble ainsi que les systèmes mécaniques sont analysés globalement. Des commentaires spécifiques à chaque section (A,B,C,D) seront mentionnés lorsque requis.

## 6. MAÇONNERIE

### 6.1 Fondations

L'immeuble a été construit sur des fondations en moellons. Cette fondation est non visible et généralement enfouie sous le sol dans la section A. Elle est partiellement visible de l'extérieur dans la section B. Elle est exposée tant à l'intérieur que l'extérieur dans les sections C et D. Des mouvements et tassements différentiels mineurs ont été observés.

Lors de la construction d'origine, ce type de fondation était généralement enduit d'un crépi protecteur sur la face extérieure. Cette protection contre les infiltrations d'eau est absente. Si l'on désirait restaurer l'immeuble on devrait refaire cet enduit à un coût approximatif de \$25,000.00 ± 10%. Ce coût inclut l'installation d'un nouveau crépis de ciment hydrofuge mais n'inclut pas l'installation d'un drain de périmètre.



Photo # 11.- Arrière de l'immeuble  
(fondations exposées sans protections  
contre les infiltrations d'eau.)

### 6.2 Murs extérieurs et parapets en maçonnerie pleine

Contrairement à la note au dossier préparée par Francyne Lord, historienne en architecture, dans son mémo du Ministère des Affaires Culturelles le 28 novembre 1993, l'immeuble n'est pas "une structure métallique avec revêtement de brique rouge". Il s'agit d'une structure en maçonnerie de brique et en gros bois d'oeuvre.

L'ossature de bois est ancrée aux murs de maçonnerie à l'aide de eses en fonte, visible de l'extérieur, typique de ce genre de construction. Ces eses en fer servent à lier la charpente intérieure à la maçonnerie pour aider à prévenir le déversement de la section haute des murs.

Au premier étage, les murs extérieurs sont constituées de quatre (4) épaisseurs de brique liées entre elles par un rang de briques en boutisses à tous les six (6) rangs. Au deuxième étage pour les sections B et C, et au troisième étage pour la section A, l'épaisseur du mur est de 12 pouces (3 épaisseurs de brique).

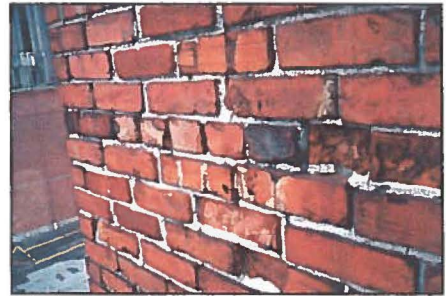


Photo # 12.- Rang de brique en boutisses liant les épaisseurs de brique;

### 6.3 Défectuosités observées

- **Général** Le mortier à base de chaux est dans un état excessivement friable et peu liant. Dans les dix pieds (10') supérieurs (incluant les parapets) sur l'ensemble du périmètre de l'immeuble, de sérieuses réserves en regard de l'intégrité structurale sont émises. L'inspection a révélé que des briques dans la première épaisseur pouvaient être enlevées facilement sans l'aide d'outils. Au minimum, on recommande, comme entretien à court terme, un rejointoiement du périmètre de l'immeuble sur cette hauteur pour éviter la dégradation par l'eau dans le mortier. On estime le coût de ce rejointoiement à \$25,000.00. Cependant cette seule mesure n'éliminera pas le risque d'effondrement éventuel du parapet.



Photo # 13.- Mortier à base de chaux en sable aux étages supérieurs .

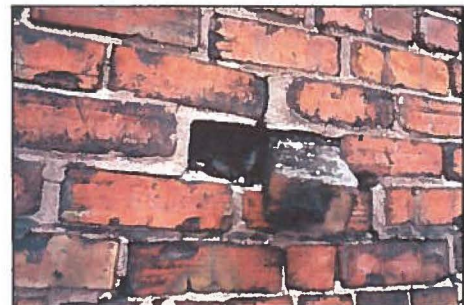


Photo # 14.- Brique enlevable à la main .

Des mesures de protection supplémentaires incluant le clôturage et l'inspection annuelle devront être envisagées. La solution à long terme si on désire conserver l'immeuble, nécessitera la démolition et la reconstruction des derniers dix (10) pieds (\$275,000.00) plus un rejointoiement complet du reste de l'immeuble (\$80,000.00). Ces travaux exigeront le support temporaire de l'ossature du toit à un coût additionnel d'approximativement \$15,000.00.

- **Linteaux de fenêtres** À l'extérieur, les linteaux sont formés avec des briques assemblées en soldats, à l'intérieur elles sont déposées à plat. La vaste majorité des linteaux démontrent des fissures et affaissements typique à ces assemblages.

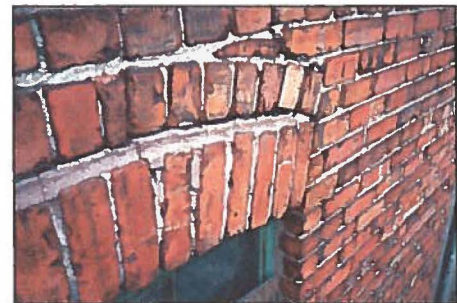


Photo # 15.- Linteaux avec joints ouverts, propices aux infiltrations d'eau;

- **Assise des fenêtres** Une érosion des joints de mortier et un écaillage des briques est observable sur toutes les fenêtres.

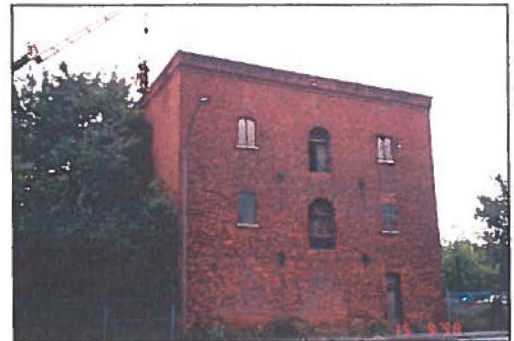
- **Parapets** Plusieurs sections de parapet sont renversées et dépourvues de contre solins, d'autres sections ont de une à deux épaisseurs de briques absentes. Environ 15% de ces parapets sont à reconstruire. À court terme, on devra reconstruire ces sections en



Photo # 16.- Parapets renversés sur le toit de la section A;

plus du rejointoiement précédemment détaillé (coût \$14,500.00). Tel que mentionné précédemment, cette réparation temporaire n'éliminera pas le risque d'effondrement.

- **Érosion** La brique poreuse exposée aux cycles gels-dégels est fortement dégradée en plusieurs endroits. En façade sur la rue Notre-Dame (sels de déglacage de la rue et des trottoirs) ainsi que sur la face Ouest (exposée aux intempéries) on a observé des trous béants dans les rangs extérieurs des murs. Sur une surface approximative totale de trois à quatre cents pieds carrés (300 @ 400 pi<sup>2</sup>) on devra reconstruire certaines sections à un coût approximatif de \$3,000.00.



*Photo # 17.- Façade sur Notre dame à la verticale de la voie publique. La base du mur est érodée sur plusieurs épaisseurs de brique. Les parapets présentent un risque de renversement sur la voie publique;*

## 7. CHARPENTE

L'ossature principale de l'immeuble est en gros bois d'oeuvre. Tel que détaillé dans le plan ci-joint à l'annexe (1), des poutres de 12" x 14" reposent sur des colonnes de 12" x 12" aux 16 pieds centre à centre. Les solives de plancher sont des madriers de bois de 2" x 14" aux 18 pouces centre à centre.

Comme les poutres maîtresses, les solives de contreventement à 16 pieds centre à centre sont ancrées à la maçonnerie à l'aide de esses en fer. Dans ces cas, les madriers sont reliés bout à bout par des éclisses de métal afin d'assurer la continuité d'un mur à l'autre

### Vices observés

#### a) Section A:

- De nombreuses éclisses ont été enlevées et les solives de contreventement ne sont plus fonctionnelles;



*Photo # 18.- Éclisse manquante dans une solive de contreventement;*

- Le plancher du deuxième a été démolli et seule une mezzanine avec garde-corps déficient est observable;
- Un flambage a été observé dans une colonne supportant la partie arrière du toit.



Photo # 19.- Section A, mezzanine avec garde-corps dangereux;

Coût des réparations minimales (flambage non-corrigé): ..... \$1,000.00

#### b) Section B

- Une section importante du revêtement de plancher du deuxième étage ainsi que certaines des solives le supportant, est insécure, pourrie et percée en de nombreux endroits. Ces déficiences sont la conséquences d'infiltration d'eau active au niveau du toit.
- Vers l'arrière, certaines des solives de contreventement sont pourries et détachées des essences en fer. Leur nombre est insuffisant pour affecter l'intégrité structurelle de l'immeuble à court terme.
- Certaines des colonnes ont été endommagées par la machinerie au cours des ans. Si on prévoit utiliser l'immeuble, ces colonnes devraient être protégées adéquatement.
- Solives de toit et pontage: Des ouvertures exploratoires avec démolition d'ensembles construits ont permis de vérifier l'état du pontage de la toiture. Dans l'ensemble, malgré de fortes infiltrations d'eau, le pontage semble dans un état acceptable.



Photo # 20.- Trous dans le plancher du deuxième - Section B



Photo # 21.- Solive de contreventement pourrie et non reliée à sa esse en fer;

Les solives du toit sont malheureusement pourries près de l'appui mitoyen avec la section D, zone d'infiltration importante. D'ici à la démolition et restauration du haut des murs de maçonnerie, il faudrait prévoir un étaieement temporaire de ces solives. De plus, des gardes-corps interdisant l'accès à la section Est du deuxième étage devraient être installés.

### c) Section C

- La colonne centrale au rez-de-chaussée est évidée substantiellement. A condition que cette section de l'immeuble devienne inaccessible et non utilisée, les charges supportées ne devraient pas avoir d'impact à court terme sur l'intégrité structurale de la charpente.



Photo # 22.- Colonne évidée en son cœur;

- Les escaliers ainsi que la mezzanine sont non sécuritaires: gardes-corps et main-courantes absentes, marches usées de dimensions non conformes, planches manquantes à la mezzanine.
- La poutre intermédiaire supportant la mezzanine repose sur un linteau instable installé à l'intérieur du cadre de la fenêtre.

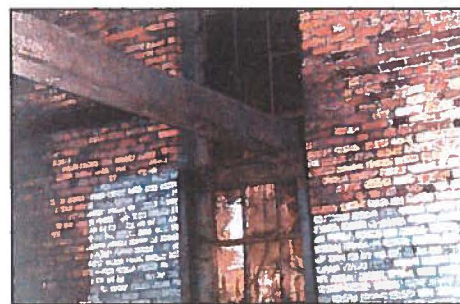


Photo # 23.-, Support inapproprié de la poutre intermédiaire sur un linteau temporaire de fenêtre;

On devra à court terme interdire l'accès à cette section, condamner l'escalier et refermer les ouvertures dans le plancher.

#### d) Section D

Cette section d'un étage est la section la plus endommagée de l'immeuble. Sa toiture en contrebas de la toiture principale subit des charges de neige importante. Tous les éléments de charpente sont pourris et irrécupérables.



Photo # 24.- Charpente de la section D pourrie (Poutre, colonne, solives de toit);

Au minimum on recommande la démolition et l'enlèvement de tous les éléments combustibles de cette section (toit, solives, poutres et colonnes).

Coût de démolition.....	\$25,000.00
Coût de reconstruction .....	\$75,000.00

### 8. TOITURE

La toiture en place est une toiture plate avec pentes d'égouttement adéquates, recouverte d'une membrane multicouche en asphalte et gravier.

Selon les informations disponibles, la dernière date plausible où cette membrane aurait été remplacée serait entre 1965 et 1970. Le revêtement a donc dépassé de 30% sa durée de vie utile. De plus, la démolition vers 1965 de tous les escaliers d'accès du toit laisse présumer que l'on a pas géré des infiltrations d'eau depuis cette date.

L'inspection visuelle confirme:

- la présence de végétation dommageable (lichen, mousse, peupliers) dans la section B;
- des drains bouchés par des débris et la végétation;



Photo # 25.- Végétation sur la section B du toit ( au dessus d'une zone d'infiltration active);

- plusieurs fissures complètes au travers de tous les plis de la membrane principalement aux joints entre les bassins de drainage;
- des contre-solins absents et instables lorsque présents;
- des solins de membrane arrachés ou ouverts au contact des parapets;
- des bulles et gonflement en plusieurs endroits.



Photo # 26.- Fissure traversant tous les plis de la membrane du toit;



Photo # 27.- État général de toit sections B & C;

En regard de l'ampleur de la détérioration, nous ne sommes pas d'opinion que des réparations ponctuelles soient suffisantes pour empêcher les infiltrations d'eau sauf dans la section A.



Photo # 28.- Anciennes réparations temporaires;

- Réparation section A ..... \$ 5,000.00
- Remplacement sections B et C (toit commun) ..... \$55,000.00



Photo # 29.- Contre-solin absent, solin de membrane déchiré;

- Démolition section D (voir charpente)

## 9. FENESTRATION

On estime le nombre d'ouvertures dans la maçonnerie à 135. Toutes les vitres d'origine ont été vandalisées et les ouvertures sont actuellement bloquées par des panneaux de bois attachés avec des fils de fer au montant des anciennes fenêtres.

### Vices observés

- De nombreux soufflages en bois au dessus des châssis sont pourris. La combinaison des soufflages pourris et du mortier dégradé contribue fortement à l'affaissement des linteaux en briques.
- Panneaux de bois non-étanches aux intempéries (infiltration d'eau et risque de pourriture des éléments en bois)

On recommande, pour une protection à court terme, d'installer des panneaux en contreplaqué d'extérieur, scellés au périmètre des ouvertures.

De plus, toutes les portes du deuxième étage devraient être enlevées et scellées de la même manière en incluant de l'intérieur l'installation d'un garde-corps solide.

*On estime le coût de cette protection temporaire à: ..... \$ 7,500.00*

En cas de réfection de l'immeuble, le coût moyen de fenêtre commerciale, construite sur mesure est évalué à \$30.00/pi<sup>2</sup>.

*Le remplacement de la fenestration est estimé à: ..... \$130,000.00*

## 10. CHAUFFAGE

À l'exception d'un calorifère électrique pour chauffer la salle de contrôle du système d'alarme-incendie, aucun chauffage est présent dans cet immeuble.

L'ancien système central de chauffage à l'eau chaude a été enlevé à une date indéterminée.

## 11. CHEMINÉE

Nous avons inspecté la cheminée par l'extérieur et par l'intérieur à l'aide de la nacelle.

### a) Haut de la cheminée (de 0 @ 3 pieds)

Nous avons délogé les briques à la main dans la partie supérieure de la cheminée en-dessous du couronnement de béton. Nous avons noté une grande quantité de joints



ouverts entre les briques permettant l'érosion par l'eau et l'action du gel et avec vue de la couronne instable;

dégel. Dans les joints qui n'étaient pas ouverts, le mortier entre la brique se défaisait en poussière autant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la cheminée.



Photo # 31.- Cheminée, vue intérieure;

Le couronnement de béton sur le dessus de la cheminée repose sur l'assemblage de brique décrit ci-dessus et par ce fait est instable. Le couronnement est fissuré sur le dessus et pourrait se détacher par morceaux pour tomber au pied de la cheminée.

### b) Partie supérieure (de 3 @ 25 pieds)

Dans la partie supérieure, nous avons observé un grand nombre de briques fissurées, éclatées et déchaussées sur la surface extérieure de la cheminée.



Photo # 32.- Section supérieure, face Est;

Le mortier est passablement friable et faible, et passe graduellement de l'état de poussière en haut de la cheminée, à un état plus dur et résistant au fur et à mesure que l'on descend vers le niveau de 25 pieds sous la couronne.

À l'intérieur de la cheminée les joints de mortier sont moins dégradés qu'à l'extérieur, mais ils sont passablement creusés et demeurent friables lorsque sondés au pic.

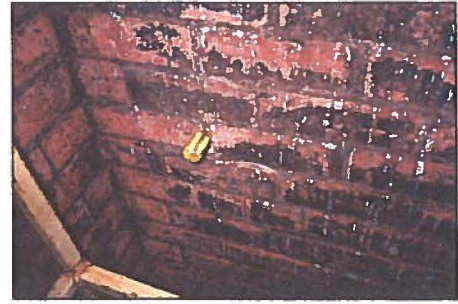


Photo # 33.- Intérieur, partie 3 @ 25 pi;

**c) Partie inférieure (de 25 pieds au sol)**

Autant à l'intérieur de la cheminée qu'à l'extérieur, nous avons observé quelques joints ouverts et des briques endommagées, mais en général l'intégrité structurale de la cheminée est en meilleur état et mieux conservée que la partie supérieure.

En regard de nos observations, nous concluons que le haut de la cheminée, soit le dernier trois pieds, ainsi que le couronnement de béton sont actuellement instables et risquent de tomber à court terme. Nous recommandons à cet effet l'interdiction au périmètre de la cheminée

La partie intermédiaire est moins dégradée que le haut de la cheminée mais demeure structurellement faible.

L'intégrité structurale du bas de la cheminée est mieux conservée que le haut de la cheminée et est peut-être considérée stable à moyen terme.

La remise en état de la cheminée implique la démolition et la reconstruction des derniers 20 à 25 pieds de cheminée, la réfection en profondeur des joints de mortier de la partie inférieure de la cheminée ainsi que l'ajout d'un chaperon intégral pour fermer l'ouverture du conduit à fumée.



Photo # 34.- Vue générale face Ouest;

## 12. SYSTÈME D'ALARME INCENDIE (EXTINCTEUR AUTOMATIQUE À EAU)

L'immeuble est protégé, en apparence, par deux (2) systèmes automatiques à eau, installés entre 1950 et 1965.

Un système est exclusif pour la section A, l'autre protège les sections B, C et D.

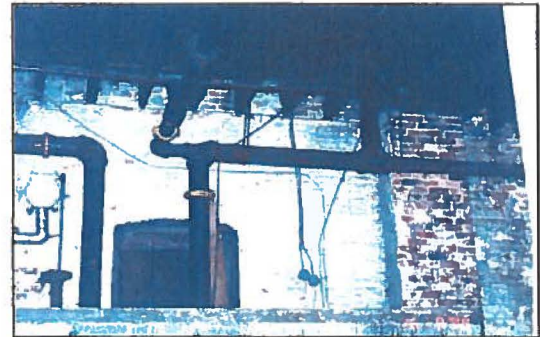


Photo # 1.- Système normalement sec au dessus de la salle des vavles d'alarme;

L'inspection visuelle a permis d'observer que les extrémités de toutes les lignes sont alimentées par des conduits  $\frac{3}{4}$ ", conduits maintenant non conformes. On a également observé de nombreuses réparations temporaires avec des bagues à compression. La tuyauterie dans la section D est rouillée substantiellement ce qui pourrait expliquer la fuite dans la pression de la colonne d'eau de cette section, tel que déclaré par les employés de Sucre Lantic.

Les deux systèmes sont des systèmes normalement secs avec une pression d'air de 52 lbs et d'eau de 115 lbs avant les essais. L'eau et l'air sont maintenu sous-pression par des appareils appartenant à Sucre Lantic.



Photo # 36.- Bagues à compression (réparation temporaire);

Sucre Lantic n'étant pas en mesure de fournir un rapport d'inspection avec test de déclenchement, nous avons fait faire un test sur les deux systèmes par l'entrepreneur spécialisé Pyro-Spec.

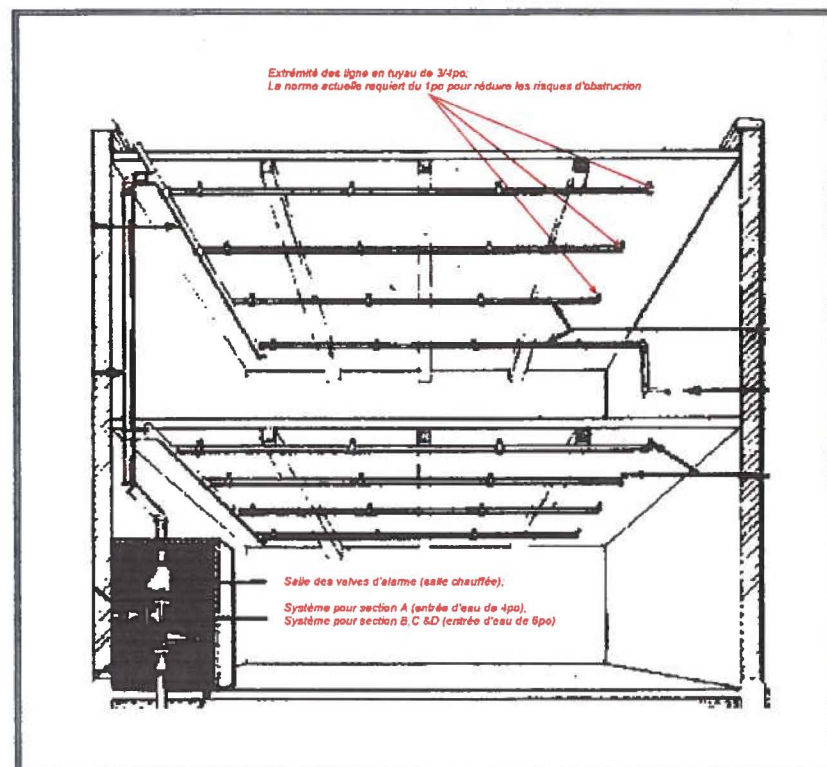
Tel qu'en fait foit le rapport ci-joint à l'annexe (2), les deux (2) systèmes se sont révélés non-fonctionnels.

Le système 1950 protégeant la section A n'a pas de valve pour écoulement lors du test. Après avoir installé une valve temporaire, l'alarme s'est déclenchée après un délai de 3 minutes et 26 secondes, et aucun écoulement d'eau a été observé à l'orifice d'essai.

Le système 1964, également dépourvue d'une valve d'inspection, protège les sections B, C et D. Ce système s'est déclenché après 6 minutes et 30 secondes, et aucun écoulement d'eau a été observé. De plus, le clapet à l'intérieur de la valve d'alarme s'est refermé par lui-même. Après vidange de l'eau on a pu observer que le couvert de la valve d'alarme a été modifié.



Photo # 37.- Intérieur du couvercle de la valve d'alarme 1960 - Boue et incrustations solides apparente - Notez l'absence de clapet de retenue pour la valve d'alarme (celle qui s'est refermée sur elle même);



### Recommandations

- Chaque branche des systèmes devra être rincée par méthode hydropneumatique selon la méthode décrite dans " Méthodes recommandées pour l'inspection et l'entretien des systèmes d'extincteur automatique à eau/Publication du Québec", à la section 5-13.5.

*Coût estimé 40 heures @ 2 hommes: ..... \$3,900.00 ± 15%*

- Remplacement de toutes les extrémités des branches actuellement en 3/4" par des conduits de 1" et remplacement des conduits maîtres fissurés.

*Coût estimé: ..... \$15,000.00 ± 10%*

- Remplacement de la valve d'alarme sur le système principal 1964 (conduit de 6").

*Coût estimé: ..... \$5,000.00*

- Inspection avec test de déclenchement. *Coût: ..... \$900.00*

On pourra réduire les coûts si les système tels que construit peuvent être remis fonctionnels sans remplacement des extrémités en 3/4", le tout conditionnel à l'approbation de l'assureur.

De plus, un rapport d'inspection avec test de déclenchement devra être présenté au Ministère ou à son mandataire à tous les ans.

**NOTE:** *Les travaux correctifs du système d'extincteur automatique à eau devraient accomplis exclusivement par un entrepreneur spécialisé dûment licencié pour effectuer ce type de travail..*

### 13. SÉCURITÉ, EFFRACTION

Selon les informations obtenues de Gerald Cotton, directeur de la sécurité pour Sucre Lantic à l'usine sur Hochelaga, l'immeuble est sous surveillance constante par des caméras de sécurité installées au Sud de la rue Notre-Dame et couvrant la façade ainsi que les murs Est et Ouest. Malgré cette protection par caméras de sécurité, on déplore plusieurs entrées par effraction par des "squatters".. Le personnel de Sucre Lantic, en procédant à des inspections régulières, est souvent appelé à réinstaller les plaques de contreplaqué servant à interdire l'accès aux locaux.

Vérification auprès du poste Hochelaga-Maisonneuve de la Police de la Communauté Urbaine de Montréal au 514-280-0123 nous a permis d'obtenir confirmation que dans les derniers 90 jours aucun événement est inscrit dans le registre informatique. Si une feuille de route plus exhaustive d'événements passés était nécessaire, une demande écrite devrait être formulée. Ces informations ont été obtenues du Constable Richard, le 24 septembre 1998 à 14h00.

### 14. DESTINATION TEMPORAIRE DE L'IMMEUBLE

Le bâtiment est actuellement utilisé par la compagnie Sucre Lantic à des fins d'entreposage temporaire d'outillage et de machinerie au rez de chaussée seulement. En vertu du code du bâtiment CNB90, un tel usage (établissement industriel à faible risque, division 3, 4 étages au plus) est permis dans un bâtiment combustible de cette dimension (aire de bâtiment de 1600 m<sup>2</sup> environ) qu'il soit protégé ou non (art.3.2.2.59). Le code du bâtiment exige cependant que les planchers et le toit d'une telle construction forment des séparations coupe-feu de 45 min. de résistance au feu. Or, les planchers et le toit existants sont dépourvus de revêtement de gypse et n'offrent donc pas la résistance au feu requise. L'utilisation temporaire future devrait donc faire l'objet d'une entente avec l'assureur et le service des incendies de la Ville de Montréal.

## 15. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

En général, si l'on tient compte de l'usure des ans, les composantes principales de l'immeuble sont dans un état raisonnable et, si les propriétaires le désirent, cet immeuble pourrait être restauré.

Laissé dans son état actuel, sans entretien, de sérieux risques pour la sécurité du public, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'immeuble, ont été observés.

Les travaux correctifs à court terme et à long terme ne tiennent compte que de l'enveloppe extérieure et la charpente en bois d'oeuvre. Aucune opinion est émise en regard de composantes décoratives incluant murs internes de division et revêtements intérieurs.

### 15.1 Sécurité du public

- Condamner accès à la section C;
- Démolir la charpente de bois de la section D;
- Interdire l'accès au périmètre de la bâtisse et de la cheminée dans un dégagement de huit (8) pieds;
- En façade sur la rue Notre Dame, incluant un retour de quinze (15) pieds de chaque côté, les correctifs détaillés dans la section 6.3.1 sont requis de toute urgence, à défaut de quoi un passage piétonnier protégé devra être installé;
- Installer un garde-corps approprié à la mezzanine de la section A;
- Installer un garde corps empêchant l'accès aux section de plancher pourri au deuxième étage de la section B;
- Grillager et interdire l'accès aux étages supérieurs des sections A et B sauf pour le personnel d'entretien. Celui-ci devrait être constitué d'une équipe minimale de deux (2) personnes en tout temps;
- Améliorer l'éclairage;
- Installer une deuxième issue fonctionnelle à l'arrière de la section B au rez-de-chaussée;
- Nettoyer et libérer le rez-de-chaussée de tout débris et débris susceptibles d'obstruer le libre accès aux portes d'issues;
- Réparer et rendre fonctionnel le système d'extincteur automatique.

**15.2 Résumé des coûts des travaux correctifs**

	<u>Court Terme</u>	<u>Long Terme</u>
Fondations (imperméabilisation)	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
Maçonnerie	\$ 42,500.00	\$378,000.00
Démolition (section D/charpente)	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
Reconstruction (section D/charpente)		\$ 35,000.00
Toiture (remplacement)	\$ 60,000.00	\$ 90,000.00
Cheminée (réfection)		\$ 25,000.00
Fenestration	\$ 7,500.00	\$130,000.00
Extincteur automatique	\$ 8,000.00*	\$ 24,800.00
Divers	\$ 8,400.00	\$ 8,400.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$176,400.00</b>	<b>\$741,200.00</b>

\* Voir section 12

  
Michel F. Coallier, b.sc.  
Inspecteur en bâtiment sénior

Marc Harvey, arch.  
Architecte senior

  
Ken Williot, ing.  
Ingénieur sénior



**Objet::** inspection du 3967, rue Notre-Dame Est  
à Montréal, Québec  
Contrat n°: 5200-98-QZ04  
N/Dossier: 98-190-288

---

**ANNEXE 1**

Mandat du Ministère des Transports.

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

---

*Préparé par Michel F. Coallier, b.sc.*



Gouvernement du Québec

**Ministère  
des Transports**

**DIRECTION DE L'ÎLE-DE-MONTRÉAL**

Service des projets

Montréal, 4 septembre 1998

**Monsieur Michel F. Coallier**

Coallier Williot

Génie-Conseil du bâtiment

210 Varry

Ville Saint-Laurent (Québec).

H4N 1A3

**OBJET : Inspection du 3967 rue Notre-Dame est à Montréal  
Contrat : 5200-98-QZ04**

Monsieur,

Au nom du ministère des Transports, il me fait plaisir de vous informer que nous retenons vos services pour l'inspection du bâtiment propriété du Ministère situé au 3967 rue Notre-Dame est à Montréal.

Le mandat consiste à évaluer les risques que représente le bâtiment pour la sécurité publique puis à émettre des recommandations, notamment, en ce qui a trait :

- Aux risques d'effondrement partiel ou total ;
- Aux risques d'incendie ; et,
- Aux activités illicites.

Le mandat doit donné lieu à un rapport comprenant :

- Une évaluation de l'état du bâtiment, soit de l'état de la structure, de l'enveloppe et des éléments architecturaux ;
- Une évaluation du risque d'incendie ;
- Une vérification de la présence d'intrusions et d'activités illicites dans le bâtiment et sur la propriété (incluant une vérification auprès des autorités policières) ;
- Des recommandations incluant l'évaluation de leur coût de réalisation.



Le mandat doit permettre une prise de décision en ce qui a trait :

- à la conservation entière, à la conservation partielle ou à la démolition du bâtiment ;
- à la réalisation de travaux de sécurisation (contrôle des accès, travaux structuraux et architecturaux, etc) et/ou de conservation (travaux urgents, conservation hors du site ou in situ d'éléments spécifiques, mesures de protection, etc) dans l'hypothèse d'une conservation totale ou partielle du bâtiment.

Le mandat devra prendre en compte le potentiel patrimonial de l'immeuble, dont notamment de la cheminée (correspondance ci-jointe du ministère des Affaires culturelles). Le mandat devra en outre donné lieu à une visite de l'immeuble en présence d'un représentant du Ministère. Nous vous invitons à communiquer avec monsieur Jean-Michel Boisvert au [REDACTED] pour l'organisation de cette visite.

Le rapport final d'inspection devra être déposé au plus tard le 18 septembre 1998 et devra être scellé par un ingénieur senior (i.e. plus de 15 ans d'expérience) et un architecte.

Le mandat sera rémunéré sur une base horaire conformément aux décrets en vigueur sur présentation des pièces justificatives pour un maximum ne pouvant dépasser 8 000\$.

Suite à une entente intervenue entre les gouvernements du Canada et du Québec, le Ministère à titre de partie de l'entité gouvernementale du Québec, n'est pas assujetti à l'application de la taxe fédérale sur les produits et services lorsqu'il s'agit de biens ou de services acquis pour son utilisation.

Le texte suivant du certificat d'exemption atteste que vous n'avez pas à facturer la TPS ni la TVQ au Ministère dans le cadre du présent contrat.

*« Ceci est pour certifier que les biens/services commandés/achetés dans le cadre du présent contrat par,*

**LE MINISTÈRE DES TRANSPORTS  
DU GOUVERNEMENT DU QUÉBEC**

*Avec les deniers de la Couronne sont pour son utilisation et ne sont pas assujettis à la taxe sur les produits et service ni à la taxe de vente du Québec »*

**Coallier Williot  
Génie-conseil en bâtiment  
210 Varry  
Ville Saint-Laurent (Qué)  
H4N 1A3**

Si les conditions mentionnées dans cette entente vous agréent, vous voudrez bien inscrire votre approbation à l'endroit prévu et nous retourner un des exemplaires de l'entente qui vous est transmis en duplicata. Nous vous demandons également de nous faire parvenir l'annexe 1 complétée.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



**CLAUDE PAQUET, ING.**  
Chef du Service des projets

CP/JMB

P.J.

C.C. Jean-Michel Boisvert

J'accepte les propositions contenues dans cette entente.

\_\_\_\_\_

(Nom du fournisseur)

\_\_\_\_\_

(Date)

NOTE AU DOSSIER

DE LA PART DE : FRANCYNE LORD

DATE : Le 28 novembre 1983

---

OBJET: Tonnellerie de la sucrerie St-Laurent  
3967 est, rue Notre-Dame  
Montréal

---

L'ensemble à l'étude se divise en trois, un édifice en deux blocs et une cheminée qui font partie du complexe de la St. Lawrence Sugar Refineries Ltd. Les bâtiments associés au raffinage du sucre sont situés au sud de la rue Notre-Dame alors que la tonnellerie, un édifice d'entreposage et la cheminée se trouvent en face, du côté nord de la rue Notre-Dame.

La partie la plus ancienne, la tonnellerie est implantée immédiatement en bordure de la rue Notre-Dame. C'est un édifice plutôt carré à structure métallique avec revêtement de brique rouge, qui s'élève sur trois étages et qui est couronné d'un toit plat. Il aurait été construit en 1887 en même temps que la raffinerie située du côté sud de la rue Notre-Dame. La tonnellerie se caractérise par la rareté de la fenestration et une façade avant dépouillée qui est percée d'une porte aux deuxième et troisième étages.

A cette dernière est accolée une annexe beaucoup plus vaste, de plan rectangulaire avec un décrochement en équerre dans la partie ouest. Il s'agit aussi d'une construction à charpente métallique avec un revêtement de brique rouge et un toit plat mais qui n'a que deux étages. Elle se distingue aussi de la partie avant par une fenestration plus abondante. Il est possible que sa construction soit postérieure à la première partie mais nous ne possédons pas de données précises à cet effet. La portion nord-ouest du décrochement est dominée par un château d'eau.

La troisième partie de l'ensemble et certainement la plus spectaculaire consiste en une cheminée de brique de plan carré, implantée directement au sol et dont la hauteur est au moins le double de celle de l'édifice arrière. Elle s'harmonise à l'ensemble par l'utilisation du même matériau, la brique rouge.

NOTE AU DOSSIER ( suite )

DE LA PART DE : ~~FRANCYNE LORD~~

DATE : Le 28 novembre 1983

---

OBJET: Tonnellerie de la sucrerie St-Laurent  
3967 est, rue Notre-Dame  
Montréal

---

Bien que nous connaissons plusieurs autres édifices industriels de cette époque il est difficile d'établir la valeur comparative puisque le programme architectural d'une part, et l'articulation des volumes d'autre part, diffèrent sensiblement de l'un à l'autre, chacun étant conçu pour répondre à des besoins spécifiques. Il existe cependant beaucoup d'édifices industriels qui présentent des éléments architecturaux comparables mais ce sont souvent des complexes de plus grandes dimensions.

Il est malgré tout aisé de dégager deux grandes catégories d'édifices industriels de cette période, citons d'abord les édifices à ossature métallique dont le revêtement et l'enveloppe extérieure puisent dans les grands courants stylistiques de l'époque. On les remarque surtout au centre-ville ou à la périphérie. Parlons ensuite du second groupe qui est dominé par une préoccupation essentiellement fonctionnaliste, sans recherche stylistique et avec des façades dépouillées. On les retrouve surtout dans le secteur du canal de Lachine et dans Hochelaga-Maisonneuve. La tonnellerie appartient à cette seconde catégorie dont elle représente un exemple typique. Elle a de plus conservé les éléments qui la caractérisent, contrairement aux autres édifices de la St. Lawrence (au sud) qui ont été considérablement transformés.

Par ailleurs, cet ensemble se distingue des autres édifices industriels par le traitement de sa cheminée. Ses dimensions imposantes à la base et son caractère massif, voire archaïque, ne sont pas sans rappeler les fours anciens, ce qui en fait un exemple à part rarement observé à Montréal. Une reconnaissance sur le terrain a permis de dégager un nombre important de cheminées quoique de forme et de volume différents. C'est surtout dans le secteur du sud-ouest en bordure du canal Lachine qu'on en retrouve le plus grand nombre. La plupart, de forme circulaire, sont plus hautes et plus étroites, donc difficilement comparables à celle de la tonnellerie. On a repéré que peu d'exemples de cheminées industrielles au centre-ville et dans l'est, le progrès les a sans doute fait disparaître. Cette constatation vient augmenter l'importance de la cheminée de la tonnellerie. D'autre part, il faut souligner sa position stratégique comme point de repère visuel.

NOTE AU DOSSIER

(suite et fin)

DE LA PART DE : ~~FRANCYNE LORD~~

DATE : ~~Le 28 novembre 1983~~

---

OBJET: Tonnellerie de la sucrerie St-Laurent  
3967 est, rue Notre-Dame  
Montréal

---

Historiquement on situe sa construction en 1887, dans le début de la grande phase de développement de l'industrie dans Hochelaga-Maisonneuve. Au moment de la fondation de la ville de Maisonneuve, deux ans auparavant, les autorités en place avaient décrété une exemption de taxe pour y attirer l'industrie. La compagnie St. Lawrence, déjà établie à Montréal depuis 1878, sera une des premières à déménager dans ce secteur pour profiter des avantages.

Bien que l'état physique de ces constructions n'a pas pu être évalué il nous apparaîtrait souhaitable que la tonnellerie et l'entrepôt puissent être conservés parce qu'ils représentent un exemple intéressant et peu modifié de ces usines qui ont été à l'origine du développement des quartiers ouvriers et qui ont façonné le tissu urbain de la rue Notre-Dame dans cette partie de Montréal.

Cependant il est essentiel et indispensable de conserver et de restaurer la cheminée de la tonnellerie en raison de sa rareté et de sa valeur didactique, de sa position stratégique sur la rue Notre-Dame et de son puissant pouvoir d'évocation du contexte social et économique qui a présidé à la naissance de ce quartier.

*Francyne Lord*  
Francyne Lord

Objet:: inspection du 3967, rue Notre-Dame Est  
à Montréal, Québec  
Contrat n°: 5200-98-QZ04  
N/Dossier: 98-190-288

---

## ANNEXE 2

Rapport d'inspection de la compagnie Pyro-Spec

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

---

Préparé par Michel F. Coallier, b.sc.


**VOS SPÉCIALISTES  
DE LA PROTECTION INCENDIE**

- Sécurité Incendie C.L.S.
- S.P.A. Carrière
- C.F.P.
- Walter E. Scott
- Émile Leclerc
- Pyrene Service Montréal
- RIMI
- Gicleurs R.L.

Montréal, le 18 septembre 1998

Monsieur Michel F. Coallier  
Coallier Williot  
Génie-Conseil Bâtiment  
Ville St-Laurent (Québec)  
H4N 1A3  
Téléphone : 332-1078 Télécopieur : 332-1365

**SUJET : GICLEURS**  
**PROJETS : ÉDIFICE NOTRE DAME ET JEANNE D'ARC**

Monsieur,


Suite à la récente inspection effectuée sur les systèmes de gicleur sec pour les projets susmentionnés, nous avons constaté que les systèmes sont inopérants comme système d'extinction automatique.

**ANOMALIES**

- A. L'alarme valve de 6" a été modifiée. Lors de l'essai, le clapet à l'intérieur de la valve s'est refermé par lui-même ce qui a coupé l'alimentation en eau.
- B. L'intérieur de la tuyauterie est très rouillé, ce qui a pour effet d'obstruer les têtes de gicleurs.
- C. Nous avons essayé d'effectuer un essai d'écoulement par les valves de l'inspecteur après ouverture des valves aucune goutte d'eau ne s'est écoulée. La tuyauterie est donc obstruée.

D'autres anomalies ont été détectées, vous trouverez en annexe les rapports d'inspection.

En ce qui nous concerne, les systèmes de gicleur existants devront être démontés et refait à neuf.

  
\_\_\_\_\_  
Jean-Guy Sévigny  
JGS/mr

**SÉCURITÉ INCENDIE C.L.S./GICLEURS R.L.**

Équipement d'incendie et de Sécurité - Système de lumière d'urgence  
Système d'alarme incendie - Système de Gicleurs Automatiques  
Extincteurs Portatifs -

8440 Casgrain, Montréal, Qc, H2P 2K8  
Tél: (514) 383-5512 Fax: (514) 383-6965

**RAPPORT D'ESSAI DE DÉCLENCHEMENT D'UNE SOUPAPE À AIR COMPRIMÉ**

**IMPORTANT:** Remplir un formulaire pour chaque essai, même si la soupape ne fonctionne pas bien.

**DÉSIGNATION DU RISQUE :**

NOM DU BÂTIMENT : \_\_\_\_\_ TÉL : ( ) \_\_\_\_\_  
ADRESSE : 526 Jacques D'Arc Mtl. C.P. : \_\_\_\_\_  
NOM DU TECHNICIEN : Marc Rochon DATE : 16/09/98

**SOUPAPE À AIR COMPRIMÉ**

Type et modèle: ROCKWOOD SPRINKLER  
4 MODEL - G 175 Lbs 1950  
No. Série: PAT 06T-2P  
Diamètre: 4"  
Année de fabrication: 1950  
Emplacement: centee de l'entrepôt  
Réseau no.: 1<sup>er</sup>  
Zone protégée: partie avant de l'entrepôt  
Capacité de toute l'installation: 2 100 gicleurs

**DISPOSITIFS D'OUVERTURE RAPIDE:**

Type: NIL  
Marque et modèle: \_\_\_\_\_

**RÉSULTATS DE L'ESSAI:**

Orifice d'essai: 1/2"  
Diamètre: 4" (mm)  
Situation: 2<sup>o</sup> étage  
Pression de l'eau: 115 Lbs  
Pression de l'air (avant essai): 52 Lbs  
Pression de l'air lors de l'admission d'eau (1): 22  
Pression de l'air lors du déclenchement: 22  
Délat de déclenchement (2):  
3 mm 26 sec.  
Délat d'écoulement de l'eau à l'orifice d'essai (3): NIL  
mm sec.  
Rapport des pressions lors du déclenchement (4):  
22 / 115 Lbs

Essai du dispositif de vidange de 2" (effectué avant l'essai pour rincer la tuyauterie et après la remise en service du réseau).

Pression statique: 115 Lb/2 (KPa)  
Pression résiduelle: 115 Lb/2 (KPa)  
Note: Si les deux résultats d'essai du dispositif de vidange de 2" sont différents, S.V.P. expliquer.

- |                                                                                                |                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Pression de l'air au moment où l'eau apparaît au robinet de purge à flotteur.               | : <u>22</u> Lbs                |
| 2. Temps que la soupape met à s'ouvrir après ouverture du robinet d'essai.                     | : <u>3</u> min. <u>26</u> sec. |
| 3. Temps nécessaire pour que l'eau s'écoule de l'orifice d'essai après l'ouverture du robinet. | : <u>NIL</u> min. _____ sec.   |
| 4. Rapport entre la pression de l'air et la pression de l'eau lors du déclenchement.           | : <u>22 / 115</u> Lbs          |

3

OUI NON

- 1. La soupape à air comprimé a-t-elle bien fonctionné?  OUI  NON
- 2. La soupape s'est-elle déclenchée avant que la pression tombe à zéro?  OUI  NON
- 3. Le clapet s'est-il maintenu bien ouvert après le déclenchement?  OUI  NON
- 4. Le dispositif d'ouverture rapide a-t-il bien fonctionné?  OUI  NON
- 5. Le robinet de purge à flotteur (ou dispositif similaire) a-t-il bien fonctionné?  OUI  NON
- 6. L'eau s'est-elle écoulée librement au tuyau d'essai sans obstruction?  OUI  NON
- 7. Les points bas ont-ils tous été vidangés?  OUI  NON
- 8. Les dispositifs d'alarme privés ont-ils bien fonctionnés?  OUI  NON
- 9. La soupape à air comprimé, le dispositif d'ouverture rapide et les dispositifs d'alarme privés ont-ils été remis en service?  OUI  NON
- 10. Essai hydraulique de borne fontaine:
  - Pression statique : \_\_\_\_\_ Lbs.  OUI  NON
  - Pression résiduelle : \_\_\_\_\_ Lbs.  OUI  NON
- 11. Poste indicateur P.I.V. : Extérieur: \_\_\_\_\_ Mural: \_\_\_\_\_
  - Bon fonctionnement?  OUI  NON
- 12. LES VANNES DE COMMANDE ONT-ELLES ÉTÉ RÉOUVERTES APRÈS L'ESSAI?  OUI  NON
- 13. Remarques: Dans le cas d'une réponse négative, indiquer les mesures correctives qui ont été prises, énumérer les réparations qui ont été effectués et les pièces qui ont été remplacées:

*obstruction dans le tuyau d'essai pas d'écoulement d'eau.*

14. Recommandation:

- Examiner l'état interne de la tuyauterie.
- Réparer ou remplacer la soupape à air comprimé.
- Réparer ou remplacer le robinet purge à flotteur (ou dispositif similaire.).
- Réparer ou remplacer le dispositif d'ouverture rapide.
- Réparer le(s) dispositif(s) d'alarme hydraulique et ou électrique.
- Autre:

Je reconnais avoir pris connaissance du rapport d'inspection.

Signature du client: \_\_\_\_\_ Signature du technicien: *Marcel Rodhe*

Date: *16* / *09* / *1998*  
jour / mois / année

**RAPPORT D'ESSAI DE DÉCLENCHEMENT D'UNE SOUPAPE À AIR COMPRIMÉE**

**IMPORTANT:** Remplir un formulaire pour chaque essai, même si la soupape ne fonctionne pas bien.

**DÉSIGNATION DU RISQUE :** \_\_\_\_\_  
**NOM DU BÂTIMENT :** \_\_\_\_\_ **TÉL :** ( ) \_\_\_\_\_  
**ADRESSE :** 526 Avenue P.Duc. 9<sup>me</sup> Et. **C.P. :** \_\_\_\_\_  
**NOM DU TECHNICIEN :** Marcel Rochon **DATE :** 11/09/98

**SOUPAPE À AIR COMPRIMÉ**  
 Type et modèle: Ernstall Dry Pipe Valve  
MODEL - E 2 6" G 64  
 No. Série: C 2707 175 lbs  
 Diamètre: 6"  
 Année de fabrication: 1964  
 Emplacement: centre de l'entrepôt  
 Réseau no.: 2  
 Zone protégée: arrivée de l'entrepôt  
 Capacité de toute l'installation: 200 gicleurs

**RÉSULTATS DE L'ESSAI:**  
 Orifice d'essai: 1/2"  
 Diamètre: 6" (mm)  
 Situation: centre de l'entrepôt  
 Pression de l'eau: 115 lbs  
 Pression de l'air (avant essai): 52 lbs  
 Pression de l'air lors de l'admission d'eau (1): 20  
 Pression de l'air lors du déclenchement: 20  
 Délai de déclenchement (2):  
6 mm 30 sec.  
 Délai d'écoulement de l'eau à l'orifice d'essai (3):  
NIL mm sec.  
 Rapport des pressions lors du déclenchement (4):  
20 / 115 Lbs

**DISPOSITIFS D'OUVERTURE RAPIDE:**  
 Type: NIL  
 Marque et modèle: \_\_\_\_\_

Essai du dispositif de vidange de 2" (effectué avant l'essai pour rincer la tuyauterie et après la remise en service du réseau).  
 Pression statique: 115 Lb/2 (KPa)  
 Pression résiduelle: 115 Lb/2 (KPa)  
 Note: Si les deux résultats d'essai du dispositif de vidange de 2" sont différents, S.V.P. expliquer.

- |                                                                                                |                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Pression de l'air au moment où l'eau apparaît au robinet de purge à flotteur.               | : <u>20</u> Lbs                   |
| 2. Temps que la soupape met à s'ouvrir après ouverture du robinet d'essai.                     | : <u>6</u> min. <u>30</u> sec.    |
| 3. Temps nécessaire pour que l'eau s'écoule de l'orifice d'essai après l'ouverture du robinet. | : <u>NIL</u> min. <u>   </u> sec. |
| 4. Rapport entre la pression de l'air et la pression de l'eau lors du déclenchement.           | : <u>20 / 115</u> Lbs             |



**Objet:** inspection du 3967, rue Notre-Dame Est  
à Montréal, Québec  
Contrat n°: 5200-98-QZ04  
N/Dossier: 98-190-288

---

### ANNEXE 3

Extrait des méthodes recommandées pour l'inspection  
et l'entretien des systèmes d'extincteur automatique à eau,  
Publication du Québec, section 5-13.5.

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

---

*Préparé par Michel F. Coallier, b.sc.*

### **5-13.5 Méthode hydropneumatique**

L'appareillage utilisé pour faire le rinçage hydropneumatique est constitué d'une machine hydropneumatique, d'une source d'air comprimé, d'un tuyau d'amenée d'air de 1 po (25 mm), d'un tuyau de 1 1/2 po (38 mm) pour le raccord au système d'extincteurs automatiques et d'un tuyau d'incendie de 2 1/2 po (65 mm).

5-13.5.1 La machine Hydropneumatique (voir la figure 5-13.5.1) consiste en un réservoir d'eau de 30 gal (115 L) monté sur un réservoir d'air comprimé de 25 pi<sup>3</sup> [(185 gal) (700 L)]. Le réservoir d'air comprimé est relié au réservoir d'eau sur le dessus de ce dernier par un robinet à tournant conique lubrifié de 2 po (50 mm). Le fond du réservoir d'eau est relié par un tuyau à une source d'eau appropriée. Le réservoir d'air comprimé est relié par un tuyau d'amenée d'air approprié soit au système d'air comprimé de l'établissement soit à un compresseur d'air distinct.

5-13.5.2 Pour rincer la tuyauterie des extincteurs automatiques, remplir le réservoir d'eau, élever la pression à 100 lb/po<sup>2</sup> (700 kPa) dans le réservoir d'air et ouvrir le robinet à tournant conique entre les deux réservoirs de façon à mettre l'eau sous pression. Le réservoir d'eau est relié par un tuyau d'incendie à la tuyauterie des extincteurs automatiques qui doivent être rincés. Par la suite, le robinet à tournant conique lubrifié qui se trouve à l'orifice de purge au bas du réservoir d'eau est ouvert brusquement, ce qui permet à l'eau d'être

poussée dans le tuyau et dans la tuyauterie de l'extincteur automatique par l'air comprimé. Le réservoir d'eau et le réservoir d'air doivent être rechargés après chaque fonctionnement du dispositif.

5-13.5.3 Aménager des orifices de purge pour expulser l'eau et les débris du système d'extincteurs automatiques. Avec les clapets de retenue d'alarme et les clapets de retenue des robinets différentiels sur leurs sièges et les plaques de recouvrement enlevées, utiliser des accessoires de tuyauterie en tôle qui s'adaptent aux tuyaux d'incendie de 2 1/2 po (65 mm) ou qui se déversent dans un baril. [Le débit maximal par cycle d'air est d'environ 30 gal (114 L)]. S'il faut utiliser le dispositif de purge de la colonne montante principale, enlever le robinet de purge et faire un raccord direct avec le tuyau d'incendie. Pour les systèmes d'extincteurs sous eau sans clapet de retenue d'alarme, la colonne montante devrait être séparée juste en bas de l'orifice de purge pour y introduire une plaque pour empêcher les corps étrangers de tomber au fond de la colonne montante. S'il est impossible de démonter une section de la colonne montante à cette fin, la méthode hydropneumatique ne devrait pas être utilisée.

5-13.5.4 Avant de commencer une opération de rinçage, étudier attentivement chaque système d'extincteurs automatiques qui a besoin d'être nettoyé et tracer un schéma indiquant dans quel ordre se feront les cycles d'air comprimé.

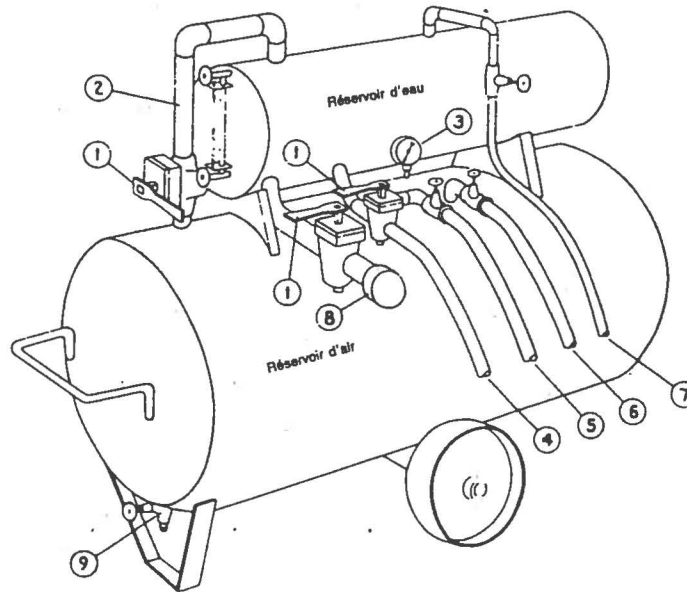
5-13.5.5 Méthode hydropneumatique pour rincer les canalisations de distribution. Une fois les conduites principales rincées ou après avoir établi qu'elles sont dégagées, procéder au rinçage des canalisations de distribution. Pour obtenir des résultats satisfaisants, établir soigneusement l'ordre dans lequel chaque canalisation sera rincée. En général, le rinçage des canalisations de distribution commence par la canalisation située le plus près de la colonne montante et en allant vers le bout en cul-de-sac de la conduite transversale (voir la figure 5-13.5.5).

L'ordre de rinçage est indiqué par les chiffres encerclés. Dans cet exemple, le secteur sud-est est rincé d'abord, ensuite le sud-ouest, puis le nord-est pour finir par le nord-ouest.

5-13.5.5.1 Le tuyau souple à air de 1 po (25 mm) est utilisé pour relier le dispositif à l'extrémité de la canalisation que l'on veut rincer. Ce tuyau devrait être aussi court que possible. Durant le cycle d'air comprimé, laisser la pression d'air baisser à 85 lb/po (600 kPa) avant

de refermer le robinet. La masse d'eau relativement petite qui en résultera aura une perte de charge moins élevée et une vitesse plus grande et sera par conséquent plus efficace pour nettoyer que si le 30 gal (114 L) au complet est utilisé. Répéter cette opération pour chacune des canalisations de distribution.

Figure 5-13.5.1  
Machine hydropneumatique



- 1- Robinets à tournant conique lubrifiés
- 2- Raccordement entre le réservoir d'air et le réservoir d'eau. Ce raccordement est ouvert pendant le rinçage du système d'extincteurs automatiques.
- 3- Manomètre à air
- 4- Tuyau souple en caoutchouc de 1 po (25 mm) (du type à air) utilisé pour rincer les canalisations de distribution des extincteurs automatiques
- 5- Tuyau relié à la source d'alimentation en eau utilisée pour remplir le réservoir
- 6- Tuyau relié à une source importante d'air comprimé utilisé pour alimenter le réservoir d'air
- 7- Tuyau de trop-plein du réservoir d'eau
- 8- Raccordement de 2 1/2 po (65 mm). Pendant le rinçage d'un grand réseau de tuyauterie intérieur, connecter le tuyau d'incendie à cet endroit et fermer le robinet à tournant conique du tuyau de 1 po (25 mm) (4) qui sert à rincer les canalisations de distribution du système d'extincteurs automatiques
- 9- Robinet de purge du réservoir d'air.

5-13.5.6 Méthode hydropneumatique pour rincer la tuyauterie intérieure de grand diamètre. Pour le rinçage des conduites transversales, remplir le réservoir d'eau au maximum et élever la pression



minimum de coudes à angle droit. Dans la figure 5-13.5.5, les cycles d'air comprimé effectués à 39 devraient être suffisants pour rincer les canalisations transversales jusqu'à la colonne montante. Ne pas essayer de rincer les canalisations transversales à partir de A jusqu'à la colonne montante en se dégageant de la canalisation numéro 16 et en raccordant le tuyau d'incendie au bout ouvert du té. En procédant ainsi, une quantité importante de l'eau poussée par l'air comprimé se dirigerait vers le nord le long du tuyau de 3 po (75 mm) qui alimente les canalisations 32 à 37 et le reste de la poussée d'eau qui passerait à l'est vers la colonne montante pourrait être inefficace. Lorsque le diamètre, la longueur et l'état de la canalisation nécessitent que l'on effectue le rinçage à partir d'un endroit tel que le point A, le raccord devrait être fait directement à la canalisation transversale qui correspond au tuyau de 3 1/2 po (90 mm) de manière à ce que toute la poussée liquide se rende jusqu'à la colonne montante.

5-13.5.6.3 En procédant au rinçage par l'entremise d'un raccord en té, toujours rincer la course du té après avoir rincé la canalisation. Noter l'endroit des cycles d'air comprimé aux points 35, 36 et 37 dans la figure 5-13.5.5.

5-13.5.6.4 En rinçant les tuyaux principaux d'alimentation, s'arranger pour que l'eau circule à travers le moins possible de coudes à angle droit.

5-13.5.6.5 Insister auprès des personnes responsables des travaux sur l'importance d'effectuer le rinçage correctement et complètement. Il est arrivé en plusieurs occasions que des systèmes d'extincteurs qui avaient été soi-disant rincés et dégagés s'obstruent au cours d'un incendie, ce qui a entraîné des dégâts importants, l'incendie devenant hors de contrôle.

**Objet:** inspection du 3967, rue Notre-Dame Est  
à Montréal, Québec  
Contrat n°: 5200-98-QZ04  
N/Dossier: 98-190-288

---

#### ANNEXE 4

Extrait de la rénovation des murs de maçonnerie massive,  
Publication CNRC, l'Art de construire.

# L'ART DE CONSTRUIRE

PUBLIÉ PAR L'INSTITUT DE RECHERCHE EN CONSTRUCTION DU CNRC

## Rénovation des murs de maçonnerie massive

par  
M.Z. Rousseau  
et  
A.H.P.  
Maurenbrecher

Paru dans  
« Construction Canada »

La réhabilitation des bâtiments occupe une place grandissante dans les activités de conception et de construction au Canada et aux États-Unis. D'anciennes écoles sont transformées en condominiums, des usines deviennent des édifices à bureaux et des vieilles maisons sont converties en galeries d'art. Ces bâtiments subissent généralement une transformation de leur environnement intérieur car on exige maintenant un meilleur confort (humidité supérieure et meilleure régulation des températures) à un coût d'exploitation raisonnable. Cette transformation nécessite l'amélioration de la performance de l'enveloppe, ce qui pose de nouveaux défis dans les bâtiments construits avec d'anciens matériaux et selon les techniques d'antan. L'un de ces défis est d'arriver à minimiser les écoulements de chaleur, d'air et d'humidité à travers les murs. Les façons d'y parvenir sans attaquer la durabilité des murs sont une source de débats parmi les spécialistes de l'enveloppe, les concepteurs et les constructeurs.

La durabilité des murs de maçonnerie massive – murs constitués de pierre naturelle, de brique d'argile ou de blocs de béton et de mortier – est particulièrement importante puisque ces murs sont généralement porteurs. L'une des questions qui se pose souvent lors de rénovations est de savoir s'il faut ou non isoler ces murs et les rendre étanches à l'air. L'ajout d'isolant sur la face intérieure de la maçonnerie

causera-t-elle des extrêmes de température encore supérieurs, augmentant le risque de fissuration et d'éclatement de la maçonnerie ?

Sous les aspects de l'économie d'énergie, de la durabilité et de la commodité, la rénovation par l'extérieur de la maçonnerie est la meilleure solution : la maçonnerie se trouve alors exposée à l'environnement intérieur et subit peu de fluctuations de température et d'humidité. Toutefois, il arrive assez souvent que l'aspect extérieur d'origine du bâtiment doive être conservé. Dans ces cas, il n'y a qu'une alternative : rénover par l'intérieur ou pas du tout. Il existe peu de documentation sur la façon de rénover des murs de maçonnerie massive par l'intérieur afin de limiter efficacement les écoulements de chaleur, d'air et d'humidité.<sup>1,2,3</sup> Le présent article décrit des approches souvent envisagées par les concepteurs pour les rénovations par l'intérieur de ces murs et expose de quelle façon chacune influe sur la performance des murs. Il n'y est pas question de l'isolation des murs de sous-sol en maçonnerie massive.<sup>4</sup>

### L'approche « rien à l'intérieur »

On entend souvent dire « ... les murs extérieurs en maçonnerie sans isolation tiennent bon depuis plus de 50 ou même 100 ans, n'y touchons pas et ils continueront de bien performer ... ». Cette théorie comporte cependant une faille : il y a 50 ou 100 ans, les murs extérieurs étaient exposés à un environnement intérieur bien différent de celui d'aujourd'hui. En effet, l'enveloppe des bâtiments n'était pas soumise à des humidités relatives intérieures de 45 % et il régnait dans la plupart des bâtiments une dépression (produite par les appareils de combustion) qui aspirait de grandes quantités d'air extérieur froid et sec à travers l'enveloppe. On ne se souciait pas d'économiser l'énergie et le confort des occupants était secondaire. Il ne serait pas abordable (coûts élevés d'exploitation) ni recommandable (faible confort) de tenter de satisfaire aux exigences et aux attentes d'aujourd'hui avec les méthodes d'hier.

L'approche du « rien à l'intérieur » consiste à n'ajouter aucun isolant, aucun pare-air ni pare-vapeur du côté intérieur des murs de maçonnerie ; celle-ci reste apparente ou est recouverte d'un revêtement intérieur sur des fourrures ou sur un mur d'ossature. Cette façon de faire peut causer des problèmes, surtout en hiver (fig. 1). La condensation et même la moisissure

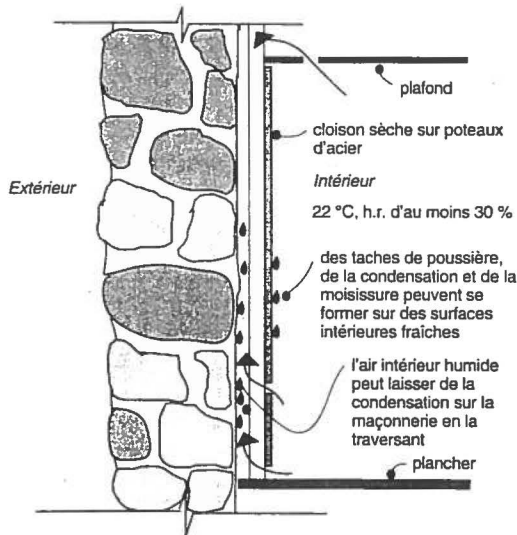


Figure 1. L'approche « rien à l'intérieur » et ses effets nuisibles sur la performance du mur

sure sur les surfaces intérieures sont des signes que la température des matériaux intérieurs est trop basse pour l'humidité relative intérieure. De basses températures et humidités relatives intérieures, des courants d'air froid et des planchers froids en hiver sont d'autres inconvénients qui peuvent survenir en raison des pertes de chaleur excessives découlant des fuites d'air et de l'absence d'isolant. Les coûts énergétiques de cette approche peuvent être prohibitifs.

Certains avancent qu'en laissant beaucoup de chaleur s'échapper par la maçonnerie, on garde celle-ci plus chaude en hiver, ce qui réduit les risques de fissuration et d'éclatement. Par contre, l'exfiltration de vapeur d'eau (considérable dans les bâtiments humidifiés et pressurisés) peut également affecter la maçonnerie : si le condensat de vapeur d'eau peut s'infiltrer dans la maçonnerie, les risques d'efflorescence et d'éclatement localisé sont accrus. Les musées, les spas et les salles d'informatique où règne une forte humidité intérieure sont dès lors sujets aux problèmes d'humidité.

#### L'approche de la « cavité isolée et ventilée »

Une solution souvent considérée comme un compromis viable consiste à installer de l'isolant, un pare-vapeur et un revêtement intérieur du côté chaud du mur de maçonnerie en laissant une cavité « ventilée » entre l'ossature et la maçonnerie. La cavité est ventilée avec de l'air intérieur par convection naturelle, en passant par des grilles et des ouvertures situées au

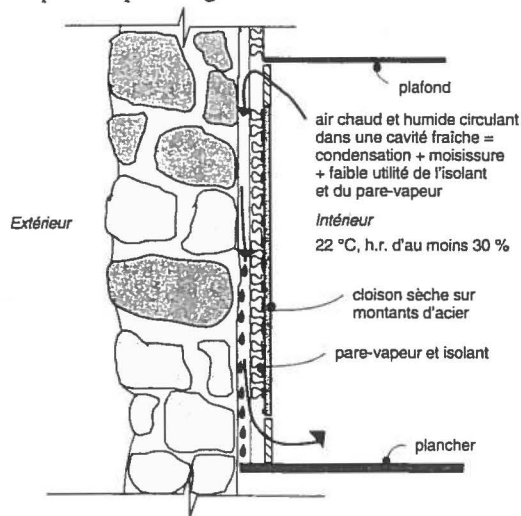


Figure 2. L'approche de la « cavité isolée et ventilée » et ses effets nuisibles sur la performance du mur

haut et au bas du revêtement intérieur (fig. 2). Cette approche est fondée sur des principes de conception contradictoires. D'une part, certains matériaux sont incorporés pour réduire l'écoulement de chaleur et la diffusion de vapeur à travers les murs ; d'autre part, des trajets de circulation sont introduits pour permettre à l'air intérieur chaud et humide de contourner ces

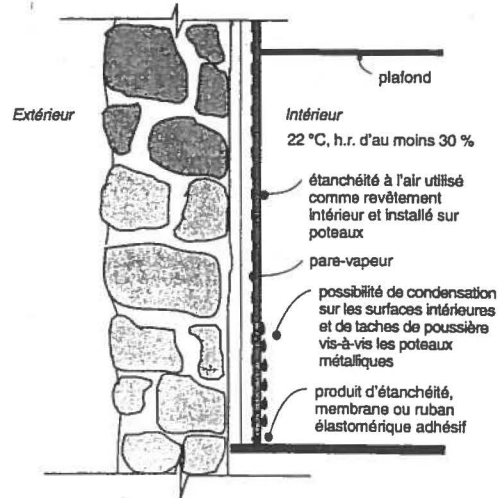


Figure 3. L'approche de la « réduction des écoulements d'air et d'humidité » et ses effets nuisibles sur la performance du mur.

matériaux et d'atteindre la maçonnerie. L'humidité intérieure peut donc se condenser sur la maçonnerie, et l'isolant et le pare-vapeur deviennent alors presque inutiles. Malheureusement, l'approche de la « cavité isolée et ventilée » et ses problèmes inhérents tendent à donner mauvaise réputation à l'utilisation des isolants et des pare-vapeur sur les murs de maçonnerie massive. En fait, le principal problème réside dans le manque de compréhension de l'interaction entre le système mural et le milieu ambiant.

#### L'approche de la « réduction des écoulements d'air et d'humidité »

Réduire le transport d'humidité à travers les murs sans tenter de réduire les pertes de chaleur par conduction est une autre possibilité. Un pare-air et un pare-vapeur sont utilisés pour limiter les fuites d'air et la diffusion de vapeur d'eau, les deux mécanismes causant l'infiltration d'humidité dans la maçonnerie. Toutefois, de la condensation en surface peut tout de même survenir en raison de l'absence d'isolant (fig. 3).

Pour s'opposer efficacement à l'écoulement d'air, les matériaux choisis doivent être étanches à l'air, rigides et assemblés en un plan continu d'étanchéité à l'air.<sup>5,6,7</sup> De nombreux matériaux en panneaux comme les plaques de plâtre, le contre-plaqué, les panneaux de ciment et les panneaux de particules offrent la rigidité et la faible perméabilité à l'air requises d'un pare-air.<sup>8,9</sup> Des matériaux isolants comme le polystyrène extrudé, les panneaux de mousse de polyuréthane et la mousse phénolique ont également les propriétés désirées. Les matériaux étanches à l'air peuvent être directement appliqués sur la maçonnerie (un crépi par exemple) ou les matériaux en panneaux peuvent être posés sur un mur d'ossature, créant ainsi une cavité entre le pare-air et la maçonnerie. Les détails des joints entre ces matériaux ainsi qu'avec d'autres éléments (dormants de fenêtres, supports de revêtement

de sol, toits, plafonds et soffites, etc.) sont les éléments critiques qui font la différence entre la réussite et l'échec d'un pare-air. Des mastics d'étanchéité, du ruban ou des bandes de membrane élastomérique doivent être utilisés pour assurer la continuité de l'étanchéité à l'air aux joints et aux interfaces ; cela peut poser des difficultés dans des bâtiments existants.

La réduction de la diffusion de vapeur d'eau est plus facile à réaliser que la réduction des fuites d'air. Un matériau ayant une faible perméabilité à la vapeur d'eau (une feuille d'aluminium ou un plastique appliqué sur la face intérieure d'un mur, par exemple) limite la diffusion d'humidité à des quantités négligeables. Certains matériaux peuvent servir à la fois de pare-air et de pare-vapeur ; citons notamment les plaques de plâtre à endos revêtu d'une feuille métallique, qui offrent la faible perméabilité à la vapeur d'eau nécessaire à un pare-vapeur et ont la rigidité et l'étanchéité à l'air requises d'un pare-air.

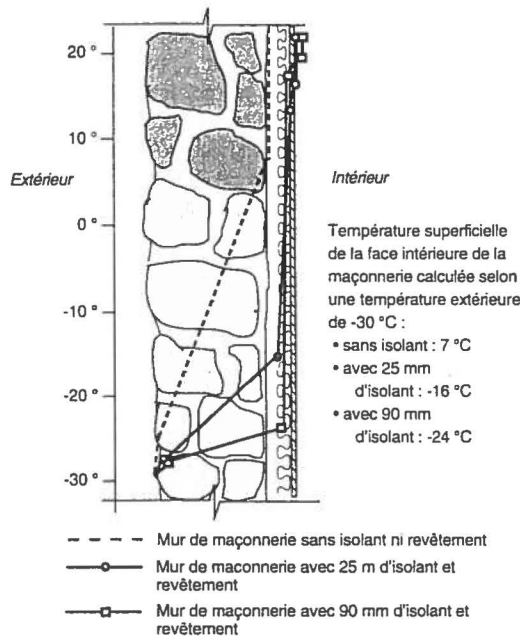


Figure 4. Gradient thermique à travers un mur de maçonnerie avec et sans isolant, en régime permanent, dans des conditions hivernales

L'approche de la « réduction des écoulements d'air et d'humidité » laisse encore une quantité importante de chaleur atteindre la maçonnerie, mais elle diminue la quantité d'humidité intérieure qui pénètre dans le mur ; la maçonnerie est ainsi moins sujette aux mouvements différentiels et aux dommages causés par le gel. Dans les cas où la présence d'un isolant intérieur sur les murs n'aurait qu'un faible effet sur les pertes d'énergie (selon un bilan énergétique, par exemple), cette solution est viable, entre autres lorsque le nombre de ponts thermiques est élevé ou que la surface du mur est faible en proportion de la surface des fenêtres. Quoi qu'il en soit, de la condensation peut encore survenir sur les surfaces

intérieures à moins que la quantité de chaleur qui leur est fournie soit suffisante pour maintenir leur température au-dessus du point de rosée de l'air intérieur et que le niveau d'humidité ambiant soit restreint. Les gens sentent le froid près d'un mur non isolé en raison des courants de convection qui se forment le long de la face interne du mur et en raison de la perte de chaleur corporelle par rayonnement au profit du mur froid.

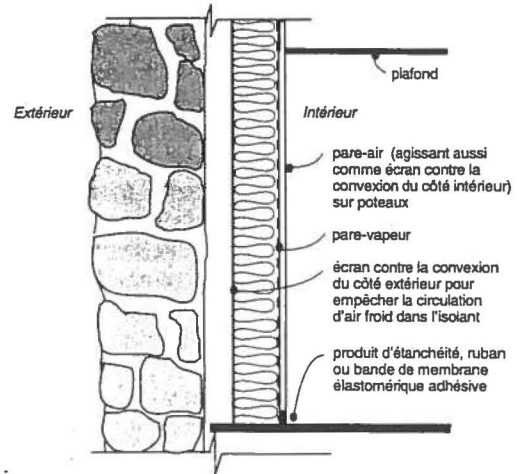


Figure 5. L'approche de la « réduction des écoulements d'air et d'humidité + réduction de l'écoulement de chaleur » avec pare-air du côté chaud

#### L'approche de la « réduction des écoulements d'air et d'humidité + réduction de l'écoulement de chaleur »

Pour améliorer la performance thermique des murs existants, tant du point de vue de la consommation d'énergie que de celui du confort, il faut leur incorporer une isolation, un pare-air et un pare-vapeur.

Le concepteur se demande souvent quelle quantité d'isolant poser du côté intérieur sans trop diminuer l'apport de chaleur à la maçonnerie. Par exemple, il peut décider d'ajouter juste assez d'isolant pour maintenir la température du revêtement intérieur au-dessus du point de rosée de l'air intérieur, évitant ainsi la condensation sur ces surfaces. Toutefois, des calculs de gradients de température en régime permanent indiquent que la variation la plus importante de la température superficielle de la face intérieure de la maçonnerie survient lorsqu'on ajoute juste un peu d'isolant à un mur qui n'en avait pas (fig. 4).

L'importance du pare-air et du pare-vapeur a été expliquée précédemment. Le pare-air peut être placé en différents endroits du mur selon sa perméabilité à la vapeur et selon la conception du mur. Si le pare-air a une faible perméabilité à la vapeur d'eau, il doit être installé du côté chaud du mur.

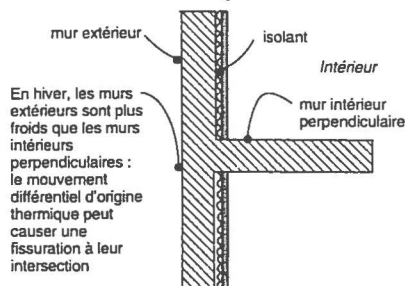
Dans les murs isolés, il faut aussi réduire au minimum les courants de convection. Les courants d'air de convection sont différents des fuites d'air du fait que l'air ne traverse pas le mur et que les écarts de pression d'air qui s'exercent sont faibles. Par exemple, si le pare-air est la face intérieure crépie de la maçonnerie, l'air intérieur pourrait circuler dans la cavité isolée, transférer son humidité au crépi et revenir dans les locaux. Il est possible que la condensation produite par les courants de convection soit trop faible pour endommager le mur (tout dépendant des conditions de service), mais elle peut favoriser la croissance de moisissure. Un dispositif limitant la convection du côté chaud doit réduire au minimum les ouvertures par où l'air intérieur atteint le côté froid. Un pare-air posé du côté chaud de l'isolant empêchera les courants de convection de l'air intérieur d'atteindre les matériaux plus froids (fig. 5). Si le pare-air se trouve ailleurs (le crépi sur la maçonnerie par exemple), d'autres éléments (comme le pare-vapeur ou le revêtement intérieur installé avec peu de perforations) doivent limiter la convection.

### Ponts thermiques

Les ponts thermiques (froids) comme les poteaux métalliques, les jonctions mur-plancher et les tableaux de baie de fenêtre peuvent causer une condensation localisée. Les poteaux métalliques, par exemple, sont de bons conducteurs de chaleur et peuvent réduire la température des revêtements intérieurs qui y sont fixés. Cela peut entraîner des taches de poussière sur le fini intérieur vis-à-vis des poteaux. Pour atténuer ce problème, il faut éviter de placer ces poteaux en contact direct avec la maçonnerie. On peut réduire encore davantage l'effet de pont thermique en enrobant les poteaux d'un isolant tel que la mousse de polyuréthane projetée.

### Condensation dissimulée en été

L'eau contenue dans une maçonnerie humide a tendance à migrer vers la face la plus froide. En été, c'est la face intérieure qui est la plus froide, en particulier lorsque les murs sont chauffés par le soleil.<sup>1,10,11</sup> Lorsque l'eau atteint cette face, elle peut s'évaporer et se condenser de nouveau sur un matériau plus froid. Si ce matériau est imperméable à la vapeur (le pare-



**Figure 6.** Coupe horizontale de l'intersection d'un mur extérieur et d'un mur intérieur perpendiculaire : fissuration possible en raison du mouvement d'origine thermique

vapeur par exemple), l'eau s'y accumule et s'écoule vers le bas jusqu'à d'autres matériaux. Si cela se produit pendant de longues périodes, l'intégrité des matériaux de construction à l'intérieur peut être compromise : l'isolant peut se détremper, les solives de bois noyées dans la maçonnerie peuvent pourrir et les fixations métalliques peuvent rouiller. Il peut être déconseillé de poser un pare-vapeur et un isolant à l'intérieur aux endroits où des éléments structuraux en bois sont noyés dans la maçonnerie.

Certains documents laissent entendre qu'une cavité ménagée entre la maçonnerie et l'isolant, ventilée avec de l'air extérieur, réduirait les risques de condensation en été.<sup>10,11</sup> Mais peu de détails nous sont donnés sur les moyens et les débits de ventilation efficaces. D'autres analyses seront nécessaires pour évaluer les conséquences de la ventilation de cette cavité. En effet, la température et le niveau d'humidité de l'air extérieur peuvent être assez élevés en été et en automne, et la circulation d'air chaud et humide sur la face intérieure fraîche de la maçonnerie peut favoriser la condensation plutôt que son élimination. Par temps pluvieux, l'air extérieur circulant dans la cavité derrière la maçonnerie peut causer une augmentation de l'infiltration et de l'absorption d'eau en raison d'un différentiel de pression d'air de part et d'autre de la maçonnerie. En hiver, la circulation d'air froid dans la cavité peut réduire l'efficacité de l'isolant et abaisser la température du pare-air jusqu'au-dessous du point de rosée de l'air intérieur.



**Figure 7.** Briques endommagées par le gel à la suite d'un manque d'entretien

### Fissuration due aux contraintes thermiques et d'humidité

L'isolation thermique ajoutée à l'intérieur aura peu d'effet sur les températures maximale et minimale atteintes par la face extérieure de la maçonnerie, mais élargira la plage de températures de sa face interne. Les mouvements différentiels entre la maçonnerie et les murs intérieurs perpendiculaires peuvent causer une fissuration de la maçonnerie aux points d'intersection (fig. 6). Les variations de teneur en eau peuvent avoir un effet minime sur les mouvements différentiels de la maçonnerie. Ces facteurs sont analysés de façon plus détaillée par Andersson.<sup>2,3</sup>

### Éclatement

Les risques de dommages causés par le gel dépendent de la durabilité des éléments de maçonnerie et du mortier ainsi que de leur exposition à l'humidité. Les facteurs à considérer sont le nombre de cycles gel-dégel lorsque la maçonnerie est humide, l'exposition du mur à la pluie poussée par le vent pendant les périodes de gel, les détails qui éloignent l'eau du mur et la capacité de séchage du mur. Par exemple, les murs peints et ceux dont les briques sont vitrifiées prendront beaucoup de temps à sécher s'ils sont mouillés.

Les murs de maçonnerie isolés par l'intérieur peuvent prendre plus de temps à sécher s'ils sont mouillés par la pluie, surtout s'ils ne sont pas exposés au soleil.<sup>2</sup> Le plan de gel peut également se déplacer vers l'intérieur du mur ou même le traverser. Les briques à l'intérieur des vieux murs peuvent être plus sujettes aux dommages par le gel car elles sont souvent de moins bonne qualité et ont une résistance au gel inférieure à celle des briques extérieures.<sup>12</sup> Quoi qu'il en soit, il faut que la teneur en eau soit très élevée (saturation à plus de 60 à 70 % pour les briques d'argile) pour que la maçonnerie soumise au gel s'endommage.

### Évaluation de l'état de la maçonnerie

Quelle que soit l'approche adoptée, les concepteurs devraient examiner avec soin l'état actuel du bâtiment avant de rénover. L'inspection des murs extérieurs s'impose pour déceler tout signe d'efflorescence, d'éclatement ou de fissuration ; s'il y en a, les causes doivent être déterminées et éliminées.

Les voies d'entrée d'eau (pluie, eau de fonte des neiges et eau souterraine) dans le mur doivent être réduites au minimum. Par exemple, les joints de mortier sont-ils en bon état ? Sinon, ils doivent être rejointoyés avec un mortier similaire à l'existant. Des mortiers trop denses (comme les mortiers de ciment forts) sont généralement à éviter ; ils peuvent causer un éclatement localisé, peuvent subir un retrait qui crée des fissures capillaires permettant à l'eau de pénétrer et sont moins perméables à la vapeur d'eau, ce qui prolonge le temps de séchage si de l'eau s'in-

filtre dans le mur. Les joints de mortier devraient avoir un fini concave pour réduire encore davantage les risques d'infiltration de pluie.

Les seuils de fenêtre, les solins et les gouttières qui rejettent l'eau directement sur le mur doivent être réparés ou remplacés pour éviter d'autres dommages. Il est essentiel que les détails de construction empêchent la pluie et l'eau de fonte de s'écouler sur la maçonnerie. Les bâtiments anciens ont souvent de larges débords de toit pour protéger la maçonnerie sous-jacente.

La figure 7 montre un exemple de briques qui se sont bien comportées pendant des années jusqu'à ce qu'un tuyau de gouttière endommagé ne laisse la pluie s'écouler sur elles, les exposant ainsi aux dommages causés par le gel. L'eau de fonte s'infiltrant par percolation à travers les seuils de fenêtre en briques est une autre source courante d'efflorescence localisée et de dommages causés par le gel ; pendant le jour, la neige fondante détrempe la brique qui gèle pendant la nuit. Les seuils devraient être protégés par un solin.

### Résumé

- La rénovation des murs de maçonnerie massive par l'extérieur est généralement la meilleure approche au niveau de la durabilité et des économies d'énergie.
- En n'ajoutant aucun isolant, pare-air ni pare-vapeur, on s'expose à des problèmes d'humidité, d'inconfort (peu de maîtrise sur l'humidité et la température) et à des coûts élevés d'exploitation.
- La performance des murs comportant une cavité ventilée avec de l'air intérieur entre la maçonnerie et l'isolant n'est guère meilleure puisque l'isolant et le pare-vapeur sont « contournés ».
- Un ensemble pare-air et un pare-vapeur mettront un frein à la migration de l'humidité intérieure vers la maçonnerie. Les pertes de chaleur causées par les fuites d'air sont réduites alors que les pertes de chaleur par conduction à travers la maçonnerie la maintiennent plus chaude. Une isolation insuffisante donnera lieu à des revêtements de finition intérieure froids qui seront à la fois une source d'inconfort pour les occupants et une source de condensation en surface.
- L'isolation de l'intérieur des murs de maçonnerie massive, de concert avec une réduction efficace des écoulements d'air et d'humidité intérieure de même que de l'entrée de l'eau de pluie et de fonte des neiges sur la maçonnerie, offre souvent de bons résultats. Sans ce contrôle approprié de l'humidité, les murs isolés deviennent plus sujets aux dommages dus au gel et à la détérioration des éléments de bois dans le mur. Il faudrait évaluer l'accroissement des mouvements et des contraintes causés par la température en vue d'estimer le potentiel du mur à se fissurer.

- Quelle que soit la méthode de rénovation choisie, il importe d'examiner avec soin l'état de la maçonnerie. La cause de tout dommage observé doit être établie avant même le début des réparations. De plus, les moyens possibles de pénétration de l'eau dans la maçonnerie doivent être réduits au minimum.

Cet article a traité des facteurs dont il faut tenir compte lors de l'amélioration de la performance hygrothermique des murs de maçonnerie, mais il n'a pu répondre à plusieurs des questions qui en découlent. On ne pourra en trouver les solutions qu'en menant d'autres recherches et en évaluant la performance de murs de maçonnerie rénovés. L'Institut de recherche en construction prévoit évaluer la tenue en service, dans des bâtiments existants, de murs de maçonnerie massive avec et sans isolant.

#### Autres sources d'information sur la réhabilitation

- Heritage Canada, 306, rue Metcalfe, Ottawa (Ontario) K2P 1S2
- Organismes provinciaux sur le patrimoine (p. ex. Heritage Montréal ; Direction du patrimoine du ministère de la Culture et des Communications de l'Ontario)
- Société canadienne d'hypothèques et de logement, 682, ch. Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0P7
- Conseils provinciaux de l'enveloppe du bâtiment
- Association for Preservation Technology, Box 8178, Fredericksburg, VA 22404
- National Trust for Historic Preservation, 1785 Massachusetts Ave. NW, Washington, DC 20036

#### Références

1. Christensen, G. Post-insulating masonry walls: inside or outside? *Bâtiment International (Building Research & Practice)*, Vol. 17, No 1. Jan/Feb 1984, pp. 21-24.
2. Andersson, A.C. Additional thermal insulation of existing buildings. Technical consequences. Proceedings 5th International Brick Masonry Conference, Washington DC, 1985, pp. 641-645.
3. Andersson, A.C. Internal additional insulation (thermal bridges, moisture problems, movements & durability). Report TVBH-1001, Division of Building Technology, Lund Institute of Technology, Sweden, 1979, 315 p. (en suédois avec résumé en anglais).
4. Timusk, J. Insulation retrofit of masonry basements. Ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario, 1981, 168 p.
5. Un pare-air pour l'enveloppe du bâtiment. *Regard 86 sur la science du bâtiment*, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario), 1989, 24 p. (NRCC 29943F).
6. Quirouette, R.L. La différence entre un pare-vapeur et un pare-air. Note sur la construction n° 24, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario), 1985.
7. Devis de construction Canada. *TekAid - Air Barriers*. Toronto (Ontario), 1990.
8. Bumber, Doru et al. Air permeance of building materials. Société canadienne d'hypothèques et de logement, Ottawa (Ontario), 1988.
9. Brown, W.C. et al. Testing of air barrier systems for wood-frame wall. Société canadienne d'hypothèques et de logement, Ottawa (Ontario), 1988.
10. Southern, J.R. Summer condensation on vapour checks: tests with battened, internally insulated, solid walls. Information Paper 88/12, Building Research Establishment, U.K., 1988, 4 p.
11. Wilson, A.G. Condensation in insulated masonry walls in summer. RILEM/CIB Symposium, Helsinki, Vol. 1, Sec. 2, Paper 7, 1965, 7 p.
12. Ritchie, T. Emploi de vieilles briques dans les nouvelles constructions. *Digest de la construction au Canada n° 138*, Institut de recherche en construction, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario), 1971, 4 p. ♣

*D' A.H.P. Maurenbrecher est agent de recherche au Laboratoire des structures de l'Institut de recherche en construction.*

*M.Z. Rousseau, architecte, fait partie de la Direction de la liaison avec l'industrie à l'Institut de recherche en construction.*

**Objet:** inspection du 3967, rue Notre-Dame Est  
à Montréal, Québec  
Contrat n°: 5200-98-QZ04  
N/Dossier: 98-190-288

---

**ANNEXE 5**

Reproduction du plan de l'emplacement de la  
bâtisse, Septembre 1965.

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

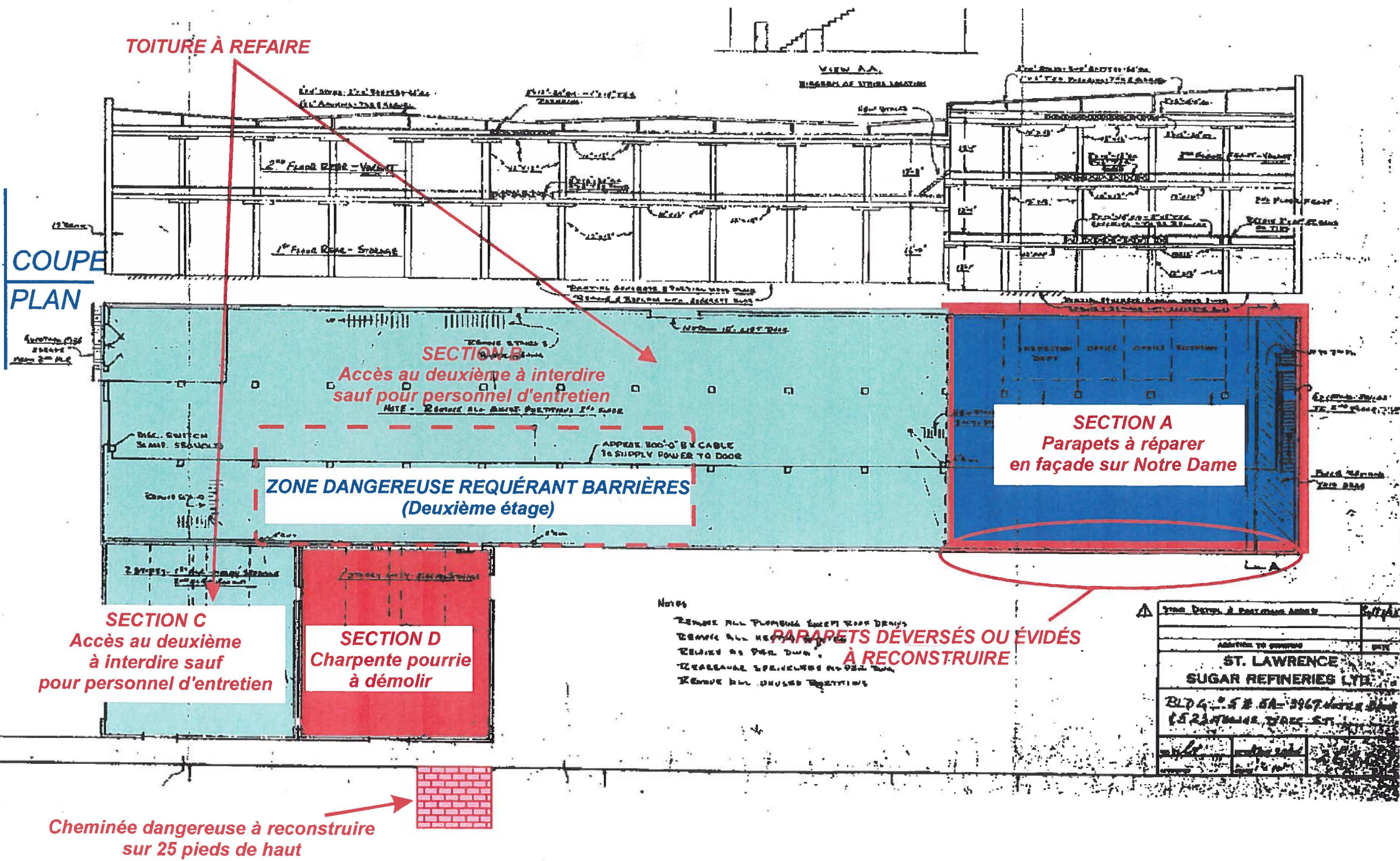
SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

---

*Préparé par Michel F. Coallier, b.sc.*



n°	date	révision	par

plan n°:            échelle:

Ministère des Transports du Québec

Inspection de Structure au  
3967 Notre Dame est, Montréal, Qc

**Coallier  
Williot**  
Expertise du Bâtiment

210 Varry  
Ville St Laurent, Qc  
H4N 1A3  
Tél.: (514) 332-1078  
1-888-335-1078  
Fax.: (514) 332-1365

ST. LAWRENCE	DATE
SUGAR REFINERIES LTD.	
BLDG. 5 E. 5A - 3967 Notre Dame Est	
(S. LAURENT, QUEBEC)	

**ANNEXE 6**

Autres photos afférentes à l'inspection.



*Photo 1: Vue arrière de la bâtisse.*



*Photo 2: Parapets: Mur Ouest coin sections B et C.*

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



*Photo 3: Parapet: façade sur Notre-Dame (section A)*



*Photo 4: Parapet: section A - Mur Ouest.*

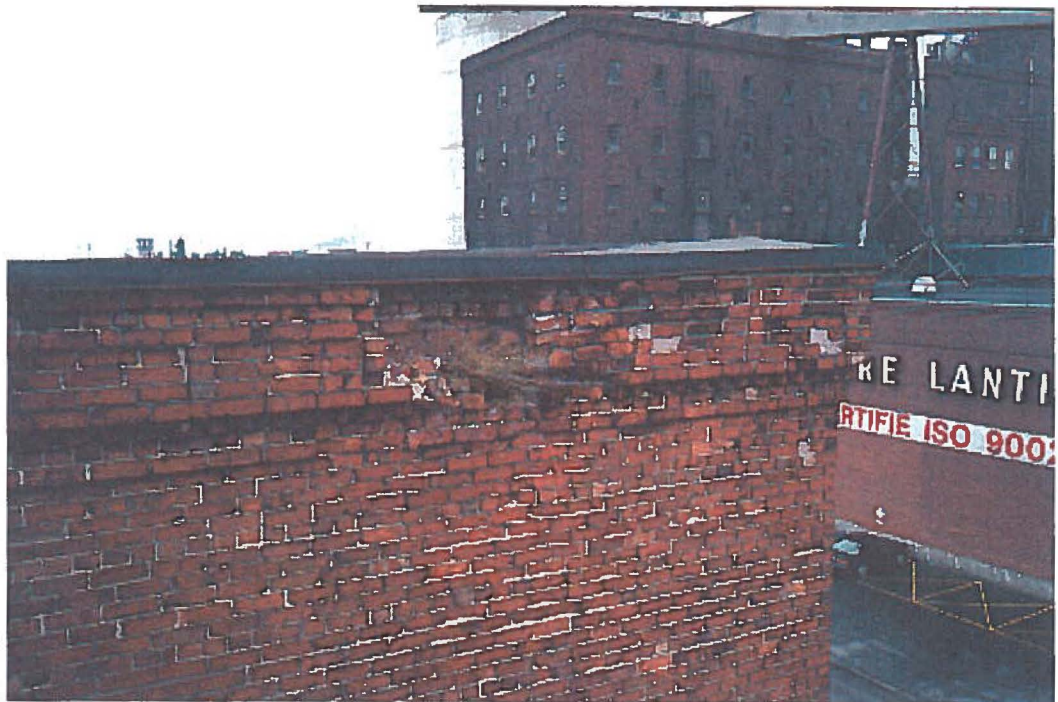
EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

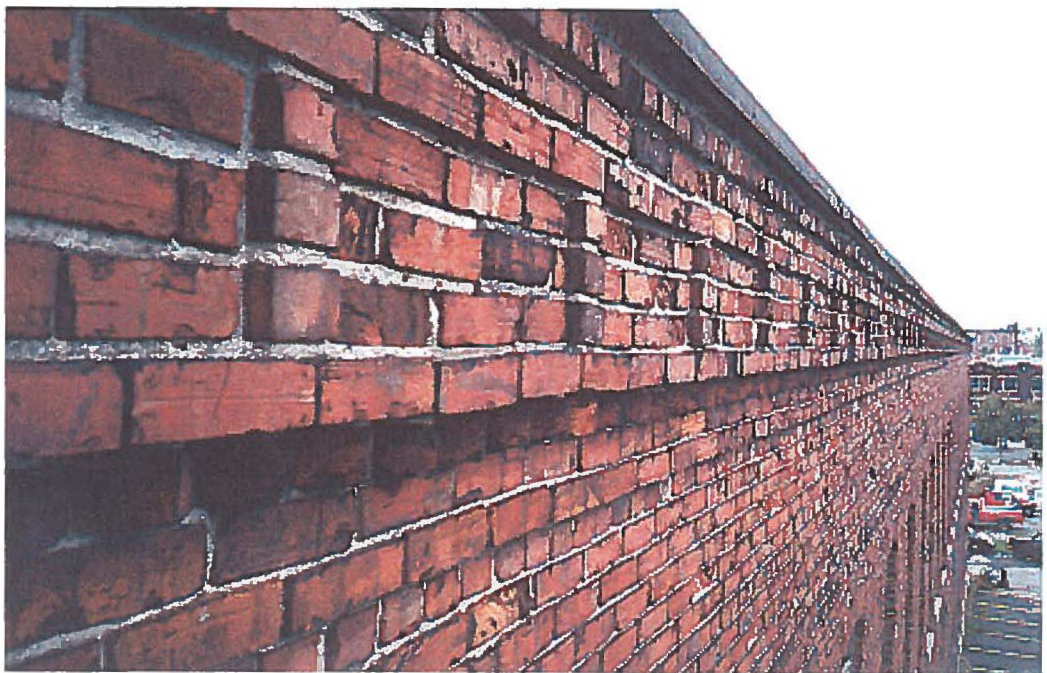
SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



*Photo 5: Parapet: section A - mur Ouest*



*Photo 6: Parapet: section B - mur Est.*

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



*Photo 7: Haut du mur - détails.*



*Photo 8: Parapet - détail.*

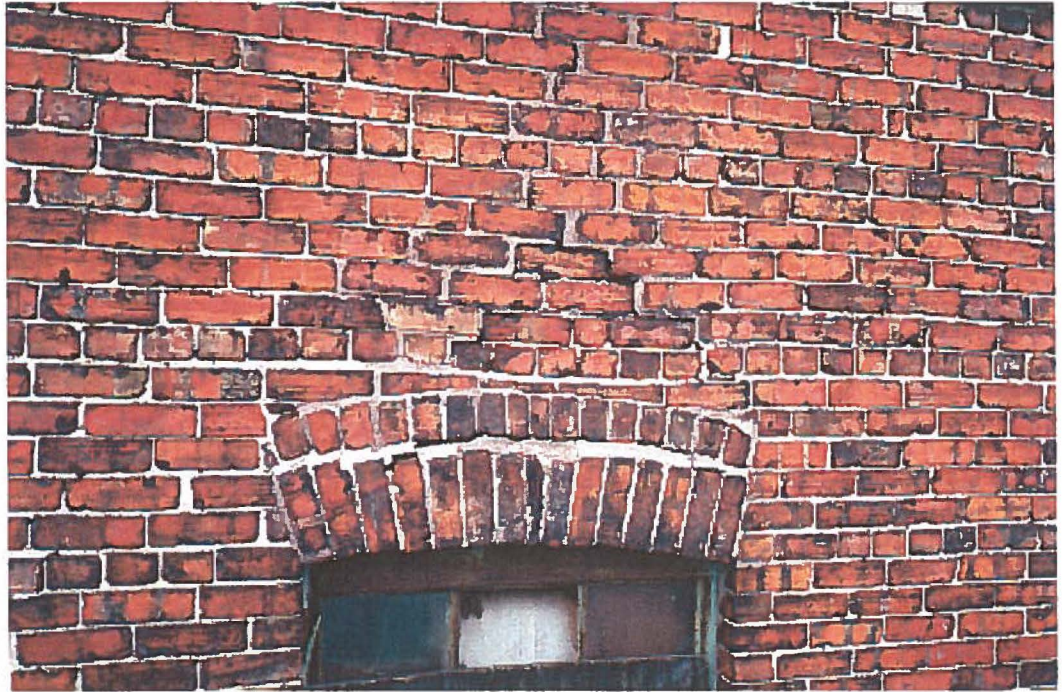
EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



*Photo 9: Fenestration: linteau détail.*



*Photo 10: Toit vue aérienne section B & C.*



*Photo 11: toit vue aérienne section B.*



*Photo 12: Toit vue aérienne - sections A & B.*

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



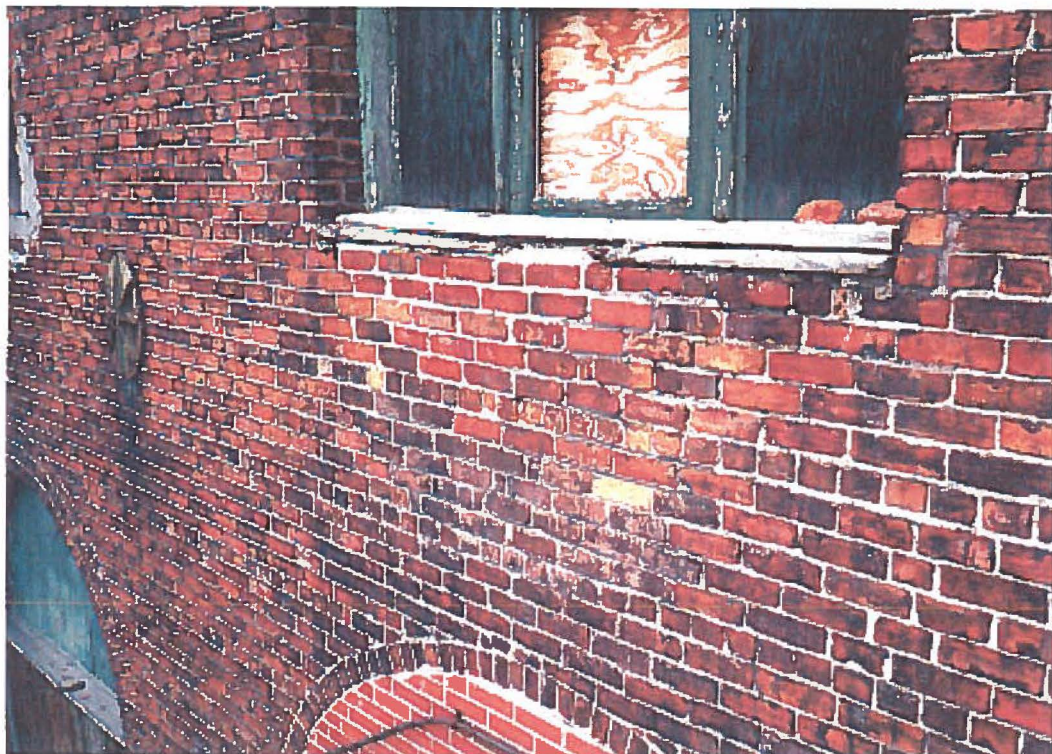
*Photo 13: Toit - Section B & A (vue du toit)*



*Photo 14: Toit détail de solin ouvert.*



*Photo 15: Section B, deuxième étage, garde corps à installer, moitié Est planchers pourris.*



*Photo 16: Détail porte du deuxième - mur arrière*

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



*Photo 17: Porte du deuxième section B - intérieur.*



*Photo 18: section D: colonne principale pourrie à la base.*



*Photo 19: Section D: détails du toit (pourriture avancée).*



*Photo 20: Section D: détails du toit (pourriture avancée).*

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



*Photo 21: Cheminée: détail de la couronne.*



*Photo 22: Cheminée: vue intérieure à la couronne.*

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



*Photo 23: Cheminée: vue intérieure (0 @ 3 pieds).*



*Photo 24: Cheminée: vue intérieure (3 @ 25 pieds).*

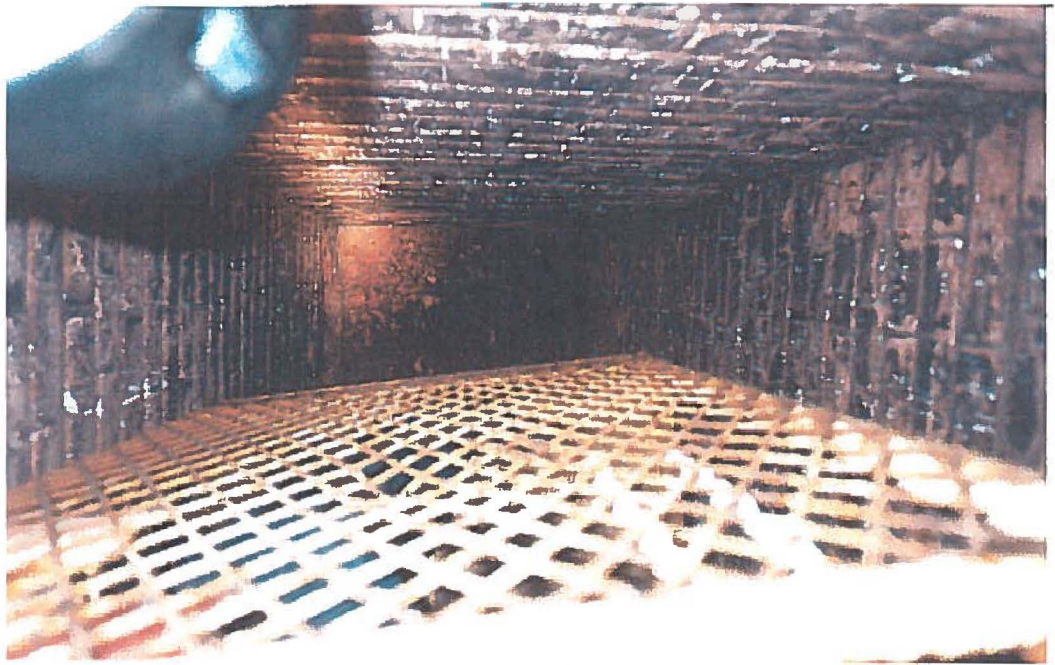
EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE



*Photo 25: Cheminée: vue intérieure (25 pieds à la base).*



*Photo 26: Cheminée: détails extérieur (3 @ 25 pieds).*

EXPERTISES

INSPECTIONS PRÉ-ACHAT

SURVEILLANCE DE TRAVAUX

NORMES ET CODES DU BÂTIMENT

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE