

ENVIRO-OPTION

RAPPORT D'INVESTIGATION ET DE CARACTÉRISATION

MICROBIENNE DU BÂTIMENT

AU

20410, RUE LAKESHORE

BAIE-D'URFÉ (QUÉBEC) H9X 1P7



LE 6 OCTOBRE 2017

1	MANDAT	1
2	INTRODUCTION	1
3	MÉTHODOLOGIE ET OUTILS	2
	3.1 Inspection visuelle.....	2
	3.2 Relevés microbiologiques de l'air	3
	3.3 Relevés microbiologiques à la surface des matériaux au moyen de lames adhésives.....	4
	3.4 Relevés microbiologiques de la poussière (frottis).....	5
	3.5 Relevés de la température, de l'humidité relative (HR) et du dioxyde de carbone (CO ₂).....	5
	3.6 Relevés des taux de moiteur des matériaux	6
4	RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR LE TERRAIN	7
	4.1 Historique du bâtiment, contexte et allégations	7
	4.2 Symptômes ressentis par les occupants	7
	4.3 Observations visuelles – Extérieur du bâtiment	7
	4.4 Observations visuelles – Intérieur du bâtiment	8
	4.4.1 Sous-sol : Vide sanitaire	9
	4.4.2 Vide sanitaire - Repérage de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante (MSCA)	13
	4.4.3 Rez-de-chaussée : Annexe.....	14
	4.4.4 Rez-de-chaussée : Pièce avant droite	16
	4.4.5 2e étage : Pièce arrière.....	17
	4.4.6 2e étage : Pièce avant droite	18
	4.4.7 Toiture : Comble du toit.....	19
	4.4.8 Toiture : Comble du toit - Annexe.....	20
	4.5 Température, humidité relative et CO ₂ relevés à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment	20
5	RÉSULTATS D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS	21
	5.1 Résultats des analyses des prélèvements d'air ambiant.....	21
6	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET CONCLUSION.....	29
7	PROTOCOLE DE DÉCONTAMINATION	30
	7.1 Élimination des sources d'humidité susceptibles de favoriser une croissance fongique	30
	7.2 Élimination de la contamination.....	31
	7.2.1 Méthodologie	33
	GLOSSAIRE.....	35
	RÉFÉRENCES	36

Blainville, le 6 octobre 2017

Ville de Baie-d'Urfé
a/s Madame Sarah Mailhot
300, rue Surrey
Baie-d'Urfé (Québec) H9X 2E7

Objet : 20410, rue Lakeshore, Baie-d'Urfé (Québec) H9X 1P7
Rapport d'investigation et de caractérisation microbienne du bâtiment

1 MANDAT

À la demande de Mme Sarah Mailhot (**ville de Baie-d'Urfé**), **Enviro-option inc.** a eu pour mandat d'évaluer la qualité de l'air intérieur et l'état visuel des surfaces du bâtiment situé à l'adresse mentionnée en rubrique. Il s'agit d'estimer de façon quantitative et qualitative, la mycoflore du bâtiment en plus d'y vérifier l'existence de conditions propices au développement d'une contamination fongique. L'expertise a été réalisée par Patrick Champagne, B.Sc., Biochimie, le 25 septembre 2017. Les échantillons prélevés sont analysés par *EnvironeX, Laboratoires environnementaux* et les résultats sont documentés sous le numéro de biovisite : 2017 - 285352.

2 INTRODUCTION

Le terme « moisissures » est une appellation commune pour désigner des champignons microscopiques qui se forment sur les aliments et les matériaux de construction. Ils se multiplient en émettant des spores dans l'air. Les moisissures deviennent visibles à l'œil nu lorsqu'elles s'enchevêtrent ensemble pour former des colonies. L'apparence des colonies peut être très diversifiée. Elles peuvent avoir un aspect cotonneux, granuleux ou de velours, et se présenter sous plusieurs couleurs comme le blanc, le noir, le vert, etc.⁹. Elles sont omniprésentes dans l'environnement (air, eau, sol) et participent au recyclage de la matière organique en dégradant des composés comme le bois, les tissus, les feuilles d'arbre, etc. Toute particule fongique est susceptible de causer divers effets nocifs à la santé, selon leur nature et leur quantité, le degré d'exposition et la sensibilité des personnes exposées². Ces effets sont principalement d'ordre respiratoire (irritation et allergies) et immunologiques^{2,3}.

Soulignons qu'il demeure difficile d'associer directement des symptômes ressentis par les occupants d'un bâtiment à un profil fongique révélé par les résultats d'analyse en laboratoire. Il est plus judicieux d'avoir l'avis d'un médecin à ce sujet. De plus, ces résultats ne peuvent être utilisés seuls pour déclarer une piètre qualité de l'air intérieur. Ils doivent être combinés aux observations *in situ*, et leur interprétation dépend de la précision des analyses conduites. Néanmoins, aucune contamination fongique ni accumulation d'eau la favorisant ne devrait être tolérée en milieu intérieur^{2,4,13}.

En milieu intérieur, le principal élément déterminant la prolifération fongique est l'eau (infiltration, condensation, etc.)^{1,2}. Sans elle, il n'y a pas de croissance de moisissures possible. L'activité en eau est donc l'élément le plus important à surveiller pour éviter une contamination.

3 MÉTHODOLOGIE ET OUTILS

3.1 Inspection visuelle

Une inspection visuelle de l'extérieur et de l'intérieur du bâtiment est effectuée. Cette collecte de données observationnelles constitue une étape primordiale dans l'identification d'une possible contamination fongique et permet l'établissement de la stratégie d'assainissement appropriée^{5,6}. Tel qu'il est recommandé par les guides d'inspection^{9,12,17}, cette étape comprend, entre autres, l'examen de la structure physique du bâtiment et de son système de ventilation, la recherche de signes de dégâts d'eau antérieurs ou actuels, de signes d'infiltrations d'eau, de condensation, etc. Tout indice de contamination fongique est également documenté. Dans ce cas, l'état de l'environnement (pièce, matériaux) touché peut être classé dans l'une des trois catégories suivantes :

Condition 1	Mycologie normale	Environnement intérieur pouvant arborer un dépôt de spores, de fragments fongiques ou des traces de croissance fongique véritable, dont l'identité, l'emplacement et la quantité reflètent la mycologie normale d'un environnement similaire
Condition 2	Dépôt de spores	Environnement intérieur essentiellement contaminé par un dépôt de spores provenant directement ou indirectement d'une zone de Condition 3, et qui pourrait arborer des traces de croissance fongique véritable
Condition 3	Croissance fongique	Environnement intérieur contaminé par une croissance fongique véritable, ainsi que les spores associées. Une croissance fongique véritable inclut une croissance active ou dormante, visible ou cachée.

Source: *Standard and Reference Guide for Professional Mold Remediation (ANSI/IICRC S520)*¹²

Notez qu'il est impossible de distinguer les conditions 1 et 2 sans l'application de méthodes d'échantillonnage ou d'analyse appropriées par un personnel qualifié¹². Une inspection visuelle permet généralement de détecter la condition 3¹².

Les matières cellulosiques telles que les panneaux de plafond ou de gypse (placoplâtre), le carton et le papier font l'objet d'une attention particulière. Un humidimètre est utilisé pour mesurer le taux d'humidité contenu dans ces matériaux, alors qu'un boroscope permet de visualiser les espaces difficiles d'accès tels que les conduits ou l'arrière des murs. Ainsi, l'ampleur des dégâts causés par l'eau est évaluée et les sources cachées de moisissures sont détectées.

3.2 Relevés microbiologiques de l'air

Deux méthodes existent: Relevés de spores **viables seulement, ou totales** (viables et non viables)

Les spores de moisissures totales (viables et non viables) sont échantillonnées, permettant ainsi un décompte précis des particules fongiques totales dans l'air⁹. Les échantillons d'air sont prélevés à l'aide d'un impacteur *Bio-Pump® Plus*, de la compagnie *Zefon International*, ou *Buck BioAire®*, de la compagnie *BUCK Inc.*, dans une cassette *Allergenco-D®*, de la compagnie *Environmental Monitoring Systems (EMS)*. Cet échantillonneur de type trappe à spores pompe l'air environnant à travers la cassette, munie d'une lame de microscope enduite d'une pellicule adhésive. Les particules présentes dans l'air prélevé sont alors impactées sur la lame. Le débit est de 15 L/min, pendant 5 minutes. Les échantillons sont ensuite expédiés au laboratoire d'analyse, dans les 24 heures suivant les prélèvements.

Les échantillons d'air viables correctement prélevés et analysés révèlent des données qui peuvent servir à détecter les premiers signes d'une contamination fongique, de même que des croissances fongiques dans des cavités murales ou des conduites d'aération⁷. Toutefois, cette méthode sous-estime la charge fongique réelle dans l'air ambiant. Les échantillons d'air sont prélevés à l'aide d'un impacteur *Standard BioStage®*, modèle 225-9611, de la compagnie *SKC Inc.* Il répond aux exigences des méthodes NIOSH 0800 et 0801, ainsi qu'aux recommandations de l'ACGIH pour l'échantillonnage des bioaérosols. Il est similaire à l'impacteur à cascade de référence, Andersen N-6 et fonctionne selon le principe d'impaction par inertie. Une pompe aspire l'air environnant à travers la surface criblée de l'appareil. De multiples jets d'air dirigent ainsi les microorganismes présents dans l'air ambiant vers une gélose placée sous le crible et sur laquelle ils s'impactent. Le débit est de 28,3 L/min, pendant 4 minutes. La gélose qui est employée est un milieu de culture qui favorise la croissance des moisissures et des levures (MEA : *Malt Extract Agar*). Seules les particules viables pousseront sur le milieu de culture. Les échantillons sont conservés à 4°C et immédiatement expédiés au laboratoire d'analyse, dans les 24 heures suivant les prélèvements.

Les résultats d'analyse sont exprimés en nombres spores par m³ d'air (spores/m³) pour les relevés de spores totales ou en nombre d'unités formatrices de colonies par m³ d'air prélevé (UFC/m³) pour les relevés de spores viables seulement. Il n'existe pas de valeur limite d'exposition aux moisissures. L'interprétation des données se fait par la comparaison des résultats volumétriques entre l'intérieur et l'extérieur¹². La mycoflore de l'air intérieur du bâtiment devrait être qualitativement similaire et quantitativement inférieure à l'air extérieur⁸. De plus, la présence d'un seul type de moisissure à moins de 100 UFC/m³ ne devrait pas soulever d'inquiétude (sauf pour les personnes immunosuppressives)⁹.

Finalement, soulignons que l'analyse de l'air ambiant n'est qu'un outil qui permet d'identifier la charge fongique aéroportée dans l'air ambiant. Les résultats d'analyses ne peuvent être utilisés à eux seuls pour confirmer l'absence d'une problématique dans un bâtiment : « *While presence of an unusual number of mold spores may be a relatively reliable indicator of "a microbial problem," the absence of spores is not a reliable indicator of absence of "a microbial problem"* (ACGIH 1999)⁹. »

3.3 Relevés microbiologiques à la surface des matériaux au moyen de lames adhésives

Les échantillons de particules sont prélevés directement à la surface des matériaux à l'aide de lames adhésives stériles, spécialement prévues à cet effet. Les échantillons sont ensuite expédiés au laboratoire d'analyse, dans les 24 heures suivant l'échantillonnage.

La technique d'échantillonnage de surface peut être utilisée pour (a) confirmer la nature d'une croissance microbiologique suspectée sur des surfaces environnementales (b) mesurer le degré relatif de contamination biologique et (c) identifier les types de microorganismes et autres agents biologiques présents⁹.

Les particules fongiques sont identifiées grâce à la méthode semi-quantitative MA - 360 de l'IRSST²¹, par microscopie directe. Aucune culture/incubation n'est effectuée; la viabilité n'est alors pas prise en compte pour ce type d'analyse. Une première observation à faible grossissement de chaque lame permet d'identifier les régions contenant du matériel mycologique, lesquelles seront ensuite soumises à une observation à grossissement plus élevé (400X à 1000X). Chaque champ contenant une structure mycologique est rapporté comme étant positif (+) par rapport à un maximum de 100 champs totaux ou 31 champs positifs, selon les critères suivants :

Résultat rapporté	Pourcentage de champs positifs
Négligeable	0 à 5%
+	6 à 30%
++	31 à 60%
+++	61 à 100%

Source : Méthode analytique – Évaluation de structures mycologiques par examen microscopique (MA-360, IRSST), 2007²¹

Une contamination fongique peut alors être appréciée selon qu'elle est négligeable, faible (+), modérée (++) ou élevée (+++). Cela dit, la distribution de chacun des types de spores est établie en fonction de la présence de ces dernières dans les champs et non en fonction de leur quantité dans ces champs. Il est à noter que les types de moisissures retrouvées sur les surfaces peuvent différer de celles retrouvées dans l'air de la même pièce. Il est même possible que des moisissures soient retrouvées dans les prélèvements de surface et/ou d'air sans que la source ait pu être identifiée²⁰. Toutefois, les résultats obtenus doivent tenir compte des genres de moisissures prélevées. Par exemple, la présence notable de moisissures potentiellement pathogènes telles que *Aspergillus* sp. / *Penicillium* sp. ou *Stachybotrys* sp. suggère un déséquilibre de la mycoflore. Ces résultats peuvent également confirmer l'existence de conditions propices au développement microbien, c.-à-d. accumulation de poussières, épisode(s) d'humidité excessive, etc.

3.4 Relevés microbiologiques de la poussière (frottis)

Les échantillons de poussière sont prélevés à l'aide d'écouvillons stériles, spécialement conçus pour les microorganismes. Tel que recommandé⁸, pour chaque échantillon, un écouvillon est frotté sur une surface de 100 cm². Il est ensuite envoyé au laboratoire d'analyse, dans les 24 heures suivant l'échantillonnage. Les moisissures sont identifiées à l'espèce et les résultats sont exprimés en nombre d'unités formatrices de colonies par surface frottée (UFC/100 cm²). À titre indicatif, les critères d'évaluation⁸ de la contamination sont indiqués dans le tableau qui suit.

Il est à noter que les types de moisissures retrouvées sur les surfaces peuvent différer de celles retrouvées dans l'air de la même pièce. Il est même possible dans certains cas que des moisissures soient retrouvées dans les prélèvements de surface et/ou d'air sans que la source ait pu être identifiée²⁰.

<i>Concentration*</i>	<i>Évaluation qualitative de la contamination</i>
<200 UFC/cm ²	Faible
200-500 UFC/cm ²	Moyenne
>500 UFC/cm ²	Forte

*Conversion de UFC/100cm² en UFC/cm²

Toutefois, les résultats obtenus doivent tenir compte des genres et des espèces de moisissures prélevés. Par exemple, la présence majoritaire de moisissures pathogènes ou potentiellement pathogènes telles qu'*Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* ou *Stachybotrys sp.* indique un déséquilibre de la mycoflore. Ces résultats peuvent également confirmer l'existence de conditions propices au développement microbien, c.-à-d. accumulation de poussières, présence d'humidité anormale, etc.

3.5 Relevés de la température, de l'humidité relative (HR) et du dioxyde de carbone (CO₂)

Les mesures ont été effectuées à l'aide de l'appareil *Extech Instruments®*, modèle *CO250* ou autre appareil similaire. La température de l'air ambiant est exprimée en degrés Celsius (°C).

L'humidité relative (HR) est exprimée en pourcentage et elle varie avec la température. Cette valeur correspond au ratio de la quantité d'humidité dans l'air ambiant à une température donnée, et la quantité d'humidité maximale que l'air peut contenir, à cette même température^{10,12}. L'HR augmente avec la température¹². D'une manière générale, les taux d'HR acceptables en milieu intérieur varient de 30 % (hiver) à 50 % (été)^{14,15,16, 19}. L'HR doit être maintenue à des taux assez bas pour éviter toute condensation sur les fenêtres ou autres surfaces⁵.

Le taux de dioxyde de carbone (CO₂) ambiant est exprimé en partie par million (ppm). La concentration de (CO₂) observée à l'intérieur peut être un indicateur de l'échange d'air dans un bâtiment. Ce gaz est un constituant normal de l'atmosphère. Toutefois, pour une qualité d'air intérieur qui confère un niveau de confort acceptable, il est recommandé que les taux de CO₂ n'excèdent pas de plus de 700 ppm les taux observés à l'extérieur¹¹. En général, les niveaux de CO₂ à l'extérieur sont d'environ 400 ppm.

3.6 Relevés des taux de moiteur des matériaux

L'humidité est un facteur limitant à la croissance des moisissures. Par conséquent, la teneur en eau dans un matériau est un indicateur important sa capacité à supporter une croissance fongique².

Les taux de moiteur des matériaux ont été relevés à l'aide d'un humidimètre *Navigator*® de la compagnie *Delmhorst Instrument Co*. Il peut être utilisé de façon intrusive ou non. La méthode non intrusive (à balayage) indique une valeur qualitative de l'humidité des matériaux sur une échelle de référence de 0 à 300, qu'importe le type de matériau testé. La méthode intrusive (à broches de contact) comporte trois échelles. Elles sont exprimées en pourcentage (%) et varient de 0,1 % à 6 % pour le gypse, de 5 % à 60 % pour le bois et de 0 % à 100 % (échelle relative) pour les autres matériaux (ex. : béton). La précision de l'instrument est de 1,5 % à 3% en mode intrusif, et 3 % à 5% en mode non intrusif.

Pour le gypse, toute valeur inférieure à 0,5 % indique que le matériau est sec. Une lecture variant de 0,5 % à 0,9 % indique une mesure limite qui peut être problématique, tandis qu'à plus de 1 %, le matériau présente des conditions d'humidité optimales pour une croissance fongique.

Pour le bois, un taux de moiteur inférieur à 14 % indique que le matériau est sec. Une lecture variant entre 15 % à 17 % indique une condition à la limite d'une problématique, tandis que des taux de 17 % à 20 % représentent des conditions favorables à un développement microbien. Des conditions de pourriture sèche et humide apparaissent au-delà de 20 % et 25 % d'humidité, respectivement. La saturation en eau des fibres de bois se produit à un taux de moiteur de 28 % à 29 %.

Pour le béton, des taux inférieurs à 50 % sur l'échelle relative indiquent que le matériau est sec. Des taux variant de 50 % à 65 % suggèrent des conditions limites pouvant être problématiques, tandis que des conditions d'humidité favorisant une croissance fongique de surface sont présentes à des taux excédant 65 %. Notez que la mesure du taux de moiteur du béton se fait à la surface, de façon intrusive, à 1/8 po d'épaisseur. Toutefois, une structure de béton peut révéler des taux inférieurs à 50 % (sec) malgré qu'il soit humide. Cela est dû à la migration lente de l'humidité dans le béton¹² et à l'évaporation rapide de cette dernière, une fois à la surface. Ainsi, en cas de doute, il est recommandé d'effectuer des mesures plus profondes, soit de 1/2 po. à 2 po sous la surface.

Une autre méthode non intrusive de mesure du taux de moiteur du béton s'effectue à l'aide d'un *CMEXpert II Concrete Moisture Meter* de la compagnie *Tramex*. Ce dispositif digital permet la lecture instantanée du taux de moiteur du béton, sur une échelle de 0 à 6,9%.

4 RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR LE TERRAIN

4.1 Historique du bâtiment, contexte et allégations

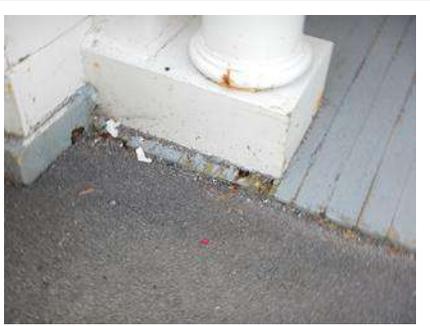
- Bâtiment centenaire.
- Non occupé pour près de cinq (5) années.
- Historique d'intrusion d'eau;
 - par la cheminée. Ce qui a occasionné une problématique de qualité d'air dans le bureau arrière droit du second étage. Une employée a été affectée par cette problématique.
 - par la toiture de l'annexe arrière.
- Des traces visibles de moisissures ont été recensées lors du retrait du tapis de l'annexe.
- Historique de problématique de formis charpentières au second étage.
- Historique de problématique de souris à divers endroits du bâtiment, tel que dans la chambre forte située à l'arrière droit du rez-de-chaussée. *Une entreprise spécialisée en contrôle parasitaire a été mandatée pour éradiquer la vermine.*

4.2 Symptômes ressentis par les occupants

- Sensation d'inconfort respiratoire.
- Odeur désagréable dans des bureaux au second étage.

4.3 Observations visuelles – Extérieur du bâtiment

- Fondation et enveloppe extérieure :
 - Aucune fissure majeure n'est apparente dans la fondation. Des fissures mineures sont toutefois recensées dans le revêtement extérieur, ce qui représente une source potentielle d'infiltration d'eau (photo 1).
 - Certains éléments favorisent l'existence potentielle d'une intrusion d'eau, tel que ;
 - l'absence de dégagement entre le sol et le revêtement extérieur (photo 2).
 - des dommages à la toiture sur la face arrière droite (photo 3).
 - Certains éléments favorisent l'existence potentielle d'une pression hydrostatique sur le bâtiment, tel que ;
 - la présence d'un système d'irrigation pour les végétaux à proximité du bâtiment.
 - la pente négative du terrain sur la face avant du bâtiment, ce qui amène une détérioration de certains des éléments extérieurs, tels que, mais ne se limitant pas à la base des colonnes (photos 4 et 5) et aux planches du balcon (photo 6).
- Toiture :
 - Semble en bon état, sauf la bordure droite de l'annexe arrière.
- Drain français :
 - Inconnu.

EXTÉRIEUR		
		
PHOTO 1	PHOTO 2	PHOTO 3
		
PHOTO 4	PHOTO 5	PHOTO 6

4.4 Observations visuelles – Intérieur du bâtiment

Veillez noter qu'aux fins du présent rapport, la nomenclature de l'emplacement des pièces et des surfaces considère que la rue Lakeshore est située à l'avant de la propriété. Ainsi, les orientations sont données avec la perspective d'un individu qui se tient dans la rue et qui fait face au bâtiment.

Par ailleurs, les pièces et les surfaces qui n'apparaissent pas dans les sections suivantes sont exclues du mandat, non accessibles, sèches ou présumées sèches au moment de l'inspection. Également, aucun signe majeur d'activité en eau ou traces de contamination fongique n'y est recensé.

- Chauffage : À l'eau chaude
- Climatiseur : Oui des unités murales sont en place
- Échangeur d'air : Non

4.4.1 Sous-sol : Vide sanitaire

- Revêtement de plancher : Aucun
- Revêtement de murs et plafond : Aucun

SOUS-SOL : VIDE SANITAIRE – AIRE AVANT		
STRUCTURE : Vue générale MATÉRIAUX : Bois Sol Flocage	- Vue générale du vide sanitaire sous le bâtiment d'origine. <i>Une forte odeur de moisi/champignon est perceptible</i>	
	CONDITION	2-3
	MOITEUR	Taux très élevé – Humidité relative 80%
		
		7

SOUS-SOL : VIDE SANITAIRE – AIRE AVANT : SOL		
STRUCTURE : Sol MATÉRIAUX : Terre battue Béton	- Un examen du sol révèle; <ul style="list-style-type: none"> o de l'efflorescence sur les assises de béton qui supportent les colonnes et la présence de cristaux qui émergent du sol. Ces deux observations sont compatibles avec l'existence d'une pression hydrostatique. <i>Le sol est saturé en eau, voire mouillé, ce qui favorise le développement microbien.</i> <p><i>Des appareils servant à l'entretien ménager sont entreposés dans cette section du bâtiment. Nous vous recommandons de retirer ces appareils, et de les nettoyer /décontaminer avant de le entreposer ailleurs qu'au sous-sol.</i></p>	
	CONDITION	2-3
	MOITEUR	Saturation en eau - Sol
		
		
		8 9

SOUS-SOL : VIDE SANITAIRE – AIRE AVANT : SOL				
STRUCTURE : Sol MATÉRIAUX : Terre battue	<p>- Des traces rougeâtres d'une présumée croissance microbienne apparaissent au sol et au bas du flocage ignifuge.</p>			10
	CONDITION	3 - Croissance fongique/bactérienne		
	MOITEUR	Saturation en eau – Sol et bas de mur de fondation		

SOUS-SOL : VIDE SANITAIRE – AIRE AVANT : BAS DE MUR				
STRUCTURE : Bas de murs de fondation MATÉRIAUX : Moellon Flocage type coupe-feu	<p>- Le revêtement de crépi et de peinture se détache du bas du mur. Le bas du mur de fondation est saturé en eau, indiquant l'existence d'une problématique potentielle de drainage.</p> <p>- Une ligne d'efflorescence apparaît à la surface du flocage de type coupe-feu qui est posé contre la fondation. La fondation est saturée en eau sous le flocage, indiquant l'existence de condition favorisant la prolifération fongique.</p>			11
	CONDITION	2-3		
	MOITEUR	Saturation en eau – Bas de mur de fondation avec et sans flocage		
				12

SOUS-SOL : VIDE SANITAIRE – AIRE AVANT : BAS DE MUR

STRUCTURE : Sous face plancher du rez-de-chaussée	Des traces visibles de moisissures apparaissent sur la structure de bois qui forme le plancher du rez-de-chaussée.			13
	CONDITION	Choose an item.		
	MATÉRIAUX : Bois	MOITEUR		

SOUS-SOL : VIDE SANITAIRE – AIRE ARRIÈRE

STRUCTURE : Vue générale Sol	<p>Une vue générale de la portion où est logé le système de chauffage.</p> <p>De l'eau est accumulée au sol, ce qui favorise une humidification de l'air ambiant et une prolifération microbienne. Une ouverture semble être en place dans le sol pour permettre le drainage de l'eau. <i>L'eau excède l'orifice.</i></p>			14	
	MATÉRIAUX : Moellon Tere battue Béton	CONDITION			3 - Croissance fongique/bactérienne
		MOITEUR			Eau sous forme liquide au toucher



SOUS-SOL : VIDE SANITAIRE – ANNEXE

STRUCTURE :

Vide sous l'annexe

MATÉRIAUX :

Bois

Coupe vapeur

Uréthane giclé

Une exploration du vide sous l'annexe arrière révèle;

- des surfaces majoritairement propres et dépourvues de traces visibles de moisissures.
- un coupe vapeur qui est déposé au sol et qui est scellé à la base des colonnes, mais qui n'est pas entièrement scellé au périmètre de cet espace clos.
- Une ossature de bois apparemment sèche et dépourvue de traces visibles de moisissures.

CONDITION

1-2

MOITEUR

s.o.



16



17



18

4.4.2 Vide sanitaire - Repérage de matériaux susceptibles de contenir de l'amiante (MSCA)

L'inspection du sous-sol révèle la présence de matériaux pouvant contenir de l'amiante. Étant donné la classification de l'amiante comme matière à déclaration obligatoire, il est recommandé de procéder à la caractérisation de ces matériaux dans l'éventualité où des travaux de retrait sont envisagés.

SOUS-SOL : GÉNÉRAL	
<p>STRUCTURE :</p> <p>Gaine protectrice</p> <p>MATÉRIAUX :</p> <p>MSCA</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="flex: 1;"> <p>Une gaine protectrice faite de MSCA est recensée au plafond à proximité des conduits de chauffage et de ventilation.</p> </div> <div style="flex: 1;">  <p style="text-align: right;">19</p>  <p style="text-align: right;">20</p> </div> </div>

4.4.3 Rez-de-chaussée : Annexe

- Revêtement de plancher : Bois flottant
- Revêtement de murs et plafond : Gypse

REZ-DE-CHAUSSÉE : ANNEXE				
STRUCTURE : Vue générale	- Une vue générale de l'annexe avec la porte donnant l'accès au bureau gauche.			21
	MATÉRIAUX :			
Gypse Bois flottant	CONDITION	1-2		
	MOITEUR	s.o.		

REZ-DE-CHAUSSÉE : ANNEXE - PLAFOND				
STRUCTURE : Plafond	- Des signes d'activité en eau apparaissent au plafond, là où une intrusion d'eau est survenue au mois de juillet 2017. <i>Le plafond est sec au moment de l'examen des surfaces.</i>			22
	MATÉRIAUX :			
Gypse	- Le plafond du bureau arrière gauche est également abimé par l'eau.			23
	CONDITION	2-3		
	MOITEUR	Taux sec - Plafond		

REZ-DE-CHAUSSÉE : ANNEXE - VOUTE

STRUCTURE :

Vue générale

**Dossier dans
les classeurs**

MATÉRIAUX :

Béton

**Carton et
papier**

- Une vue générale de la voute où des excréments de souris sont retrouvés sur les surfaces et dans les classeurs.

- Un examen des classeurs révèle une abondante quantité d'excréments de souris.

CONDITION

2-3

MOITEUR

Taux normal – Surface et contenu



24



25

4.4.4 Rez-de-chaussée : Pièce avant droite

- Revêtement de plancher : Tapis
- Revêtement de murs et plafond : Papier peint sur ciment plâtre et bois

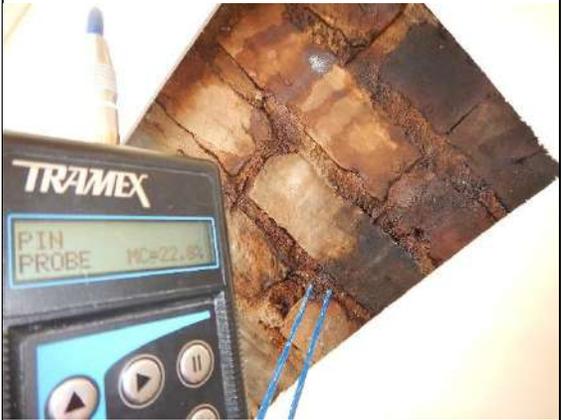
REZ-DE-CHAUSSÉE : PIÈCE AVANT DROITE				
STRUCTURE : Vue générale aire arrière Coin arrière droit	- Une vue générale de la pièce avec la fenêtre droite.			26
	- Une quantité abondante de poussière est recensée dans les coins de la pièce, telle qu'à l'arrière du système de chauffage à l'eau.			
MATÉRIAUX : Bois Panneau rigide Tapis	CONDITION	s./o.		27
	MOITEUR	Taux normal – Plancher et mur		

REZ-DE-CHAUSSÉE : PIÈCE AVANT DROITE				
STRUCTURE : Mur	- Le revêtement mural de papier peint se détache du mur. Les surfaces sont sèches et dépourvues de traces visibles de moisissures ou de signes d'activité en eau.			28
MATÉRIAUX : Papier peint	CONDITION	1 - Mycologie normale		
	MOITEUR	Taux normal/sec – Mur et plafond		

4.4.5 2e étage : Pièce arrière

- Revêtement de plancher : Bois franc
- Revêtement de murs et plafond : Gypse

2E ÉTAGE : PIÈCE ARRIÈRE				
STRUCTURE : Vue générale	- Une vue générale de la pièce où une intrusion d'eau a occasionné des dommages dans le passé.			29
	MATÉRIAUX :			
Bois Gypse	CONDITION	1 - Mycologie normale		
	MOITEUR	Taux normal -		

2E ÉTAGE : PIÈCE ARRIÈRE – OUVERTURE EXPLORATOIRE				
STRUCTURE : Ouverture exploratoire	- Une ouverture exploratoire du cloisonnement de la cheminée révèle des surfaces avec des salissures et des signes d'activité en eau.			30
	- Le taux de moiteur de la brique et du mortier sont suffisamment élevés pour occasionner une croissance microbienne. <i>Nous vous recommandons de vérifier l'intrusion probable d'eau à partir de la cheminée, car le mortier et la brique ne devraient normalement pas être aussi humides.</i>			
MATÉRIAUX : Gypse Bois Brique	- <i>Une exploration de la cavité murale révèle des débris, mais aucune trace visible de moisissures. Le bois et le gypse qui composent le mur sont secs.</i>			31
	CONDITION	1-2		
	MOITEUR	Taux élevé – Brique 22,8%		

2E ÉTAGE : PIÈCE ARRIÈRE – CAVITÉ MURALE

STRUCTURE : Cavité murale	<p>- Une inspection intrusive de la cavité murale révèle des matériaux secs et sains.</p> <p>- De nombreux cadavres de fourmis sont toutefois recensés dans le coin arrière droit.</p> <p><i>La vérification des taux de moiteur sous l'isolant d'uréthane giclée révèle des matériaux secs, là où les lectures sont réalisées. Par ailleurs, l'usage de thermographie ne permet pas de dévoiler de surfaces potentiellement humides.</i></p>			32
	<p>MATÉRIAUX : Bois Isolant Gypse</p>			
	CONDITION	1 - Mycologie normale		33
	MOITEUR	Taux normal -		

4.4.6 2e étage : Pièce avant droite

- Revêtement de plancher : Bois franc
- Revêtement de murs et plafond : Gypse

2E ÉTAGE : PIÈCE DROITE

STRUCTURE : Vue générale	<p>- Une odeur compatible avec une problématique de vermine est notée dans cette pièce. <i>Aucun indice n'est toutefois recensé à cet effet. Une vérification des surfaces et des cloisons au moyen d'une caméra infrarouge ne révèle rien de particulier.</i></p>			34
	<p>MATÉRIAUX : Bois Gypse</p>			
	CONDITION	1 - Mycologie normale		
	MOITEUR	Taux normal -		

4.4.7 Toiture : Comble du toit

- Ossature du toit : Bois
- Tablier de toiture : Bois
- Isolation : Uréthane giclé

COMBLE DU TOIT							
STRUCTURE : Vue générale Tablier et ossature de bois	<p>Une vue générale du comble. <i>L'exploration des surfaces ne révèle rien de particulier.</i></p> <p>Le bois est sec sous l'isolant, là où des cernes d'eau sont notés sur les éléments de bois.</p>			35			
	MATÉRIAUX : Bois Uréthane giclé	<table border="1"> <tr> <td>CONDITION</td> <td>1 - Mycologie normale</td> </tr> <tr> <td>MOITEUR</td> <td>Taux sec - Bois</td> </tr> </table>			CONDITION	1 - Mycologie normale	MOITEUR
CONDITION	1 - Mycologie normale						
MOITEUR	Taux sec - Bois						

COMBLE DU TOIT - FOND							
STRUCTURE : Fond du comble	<p>Des cernes d'eau et des traces noirâtres sont notés sur le gypse sous les cernes qui apparaissent sur l'ossature de bois. Les matériaux sont secs.</p>			37			
	MATÉRIAUX : Bois Gypse	<table border="1"> <tr> <td>CONDITION</td> <td>2-3</td> </tr> <tr> <td>MOITEUR</td> <td>Taux sec - Gypse et bois</td> </tr> </table>			CONDITION	2-3	MOITEUR
CONDITION	2-3						
MOITEUR	Taux sec - Gypse et bois						

4.4.8 Toiture : Comble du toit - Annexe

- Ossature du toit : Bois
- Tablier de toiture : Bois
- Isolation : Laine isolante

COMBLE DU TOIT - ANNEXE				
STRUCTURE : Couvercle pour accès	- Ce qui semble être les vestiges d'une souris est noté sur le couvercle permettant l'accès au comble de l'annexe arrière. <i>Une problématique de vermine est connue dans cette portion du bâtiment.</i>			
	MATÉRIAUX : Bois	CONDITION		3 - Croissance microbienne
	Styromousse	MOITEUR		Taux normal/sec

38

4.5 Température, humidité relative et CO₂ relevés à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment

Emplacement	Température (°C)	Humidité relative (%)	CO ₂ (ppm)
Sous-sol (vide sanitaire)	20,8	79,2	934
Rez-de-chaussée (pièce avant droite)	24,5	58,7	1236
Rez-de-chaussée (salle principale)	24,2	58,1	1217
2 ^e étage	24,1	61,1	1150
Extérieur Journée ensoleillée	18,3	55,1	385

Les taux d'humidité relative relevés dans l'air ambiant du vide sanitaire sont supérieurs aux seuils conseillés. Les niveaux de CO₂ relevés dans le bâtiment sont conformes aux critères préalablement décrits, sauf au rez-de-chaussée, où un échange d'air plus abondant est souhaitable.

5 RÉSULTATS D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS

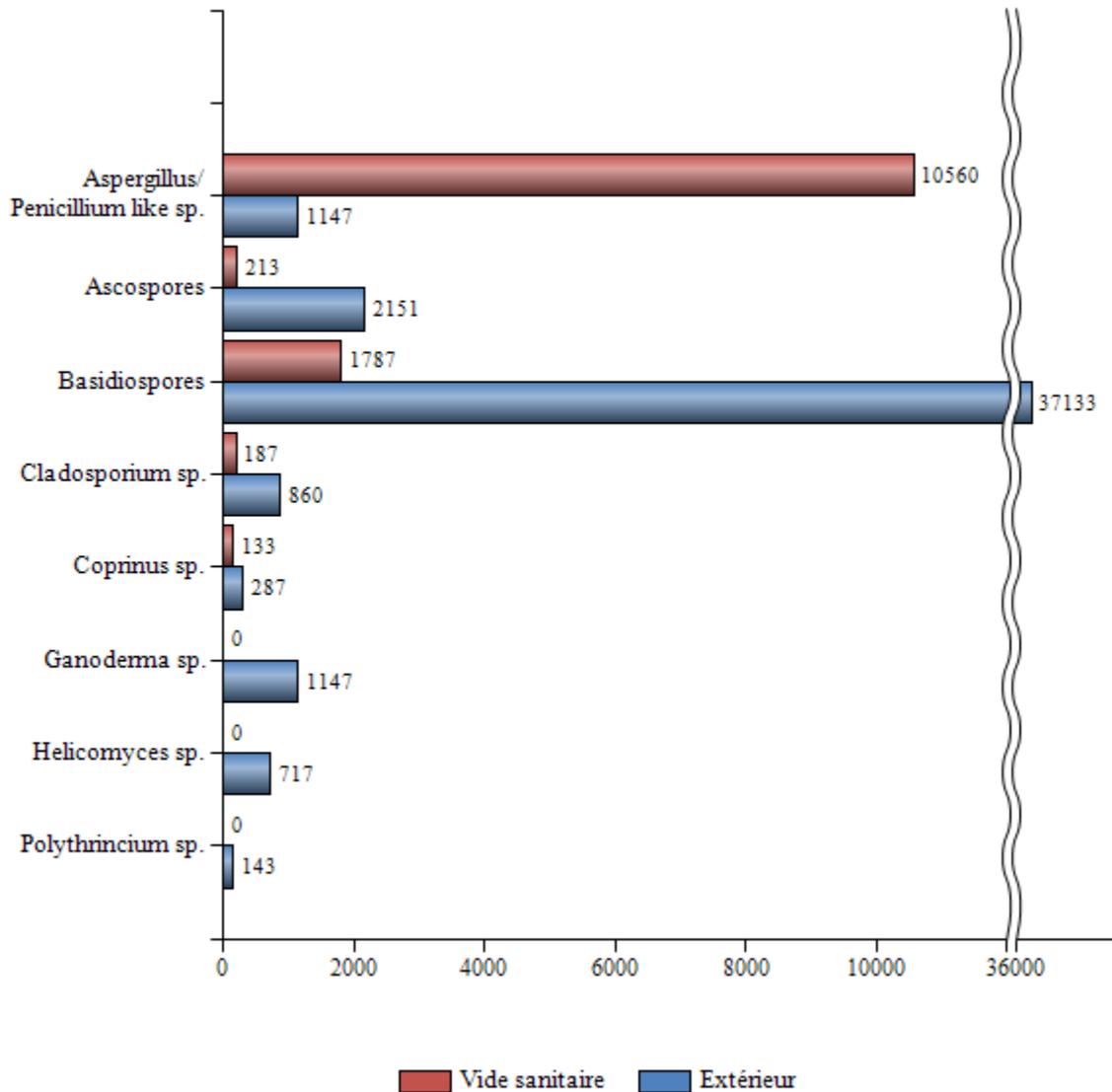
Les échantillons prélevés sont analysés par le laboratoire *EnvironeX, Laboratoires environnementaux*. Les résultats d'analyse apparaissent dans les tableaux et figures suivants.

5.1 Résultats des analyses des prélèvements d'air ambiant

Identification et dénombrement des particules fongiques totales (viables et non viables) retrouvées dans l'air ambiant du <u>vide sanitaire</u> et comparaison de ces résultats par rapport aux moisissures identifiées dans l'air extérieur						
Identification	Dénombrement				Comparaison int./ext.	
	Vide sanitaire		Extérieur		Ratio	Différence
	spores/m³	%	spores/m³	%	%	spores/m³
<i>Aspergillus/ Penicillium like sp.</i>	10560	82%	1147	3%	921%	9413
<i>Ascospores</i>	213	2%	2151	5%	10%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Basidiospores</i>	1787	14%	37133	84%	5%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Cladosporium sp.</i>	187	1%	860	2%	22%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Coprinus sp.</i>	133	1%	287	1%	46%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Ganoderma sp.</i>	0	0%	1147	3%	0%	N/A
<i>Helicomyces sp.</i>	0	0%	717	2%	0%	N/A
<i>Polythrincium sp.</i>	0	0%	143	0%	0%	N/A
Total	12880	100%	43585	100%		

∞ : cette particule fongique est absente du milieu extérieur; 0=Aucune spore détectée; N/A : cette particule fongique n'est pas retrouvée dans cette pièce; Chaque case jaune indique une différence considérable.

Vide sanitaire vs Extérieur

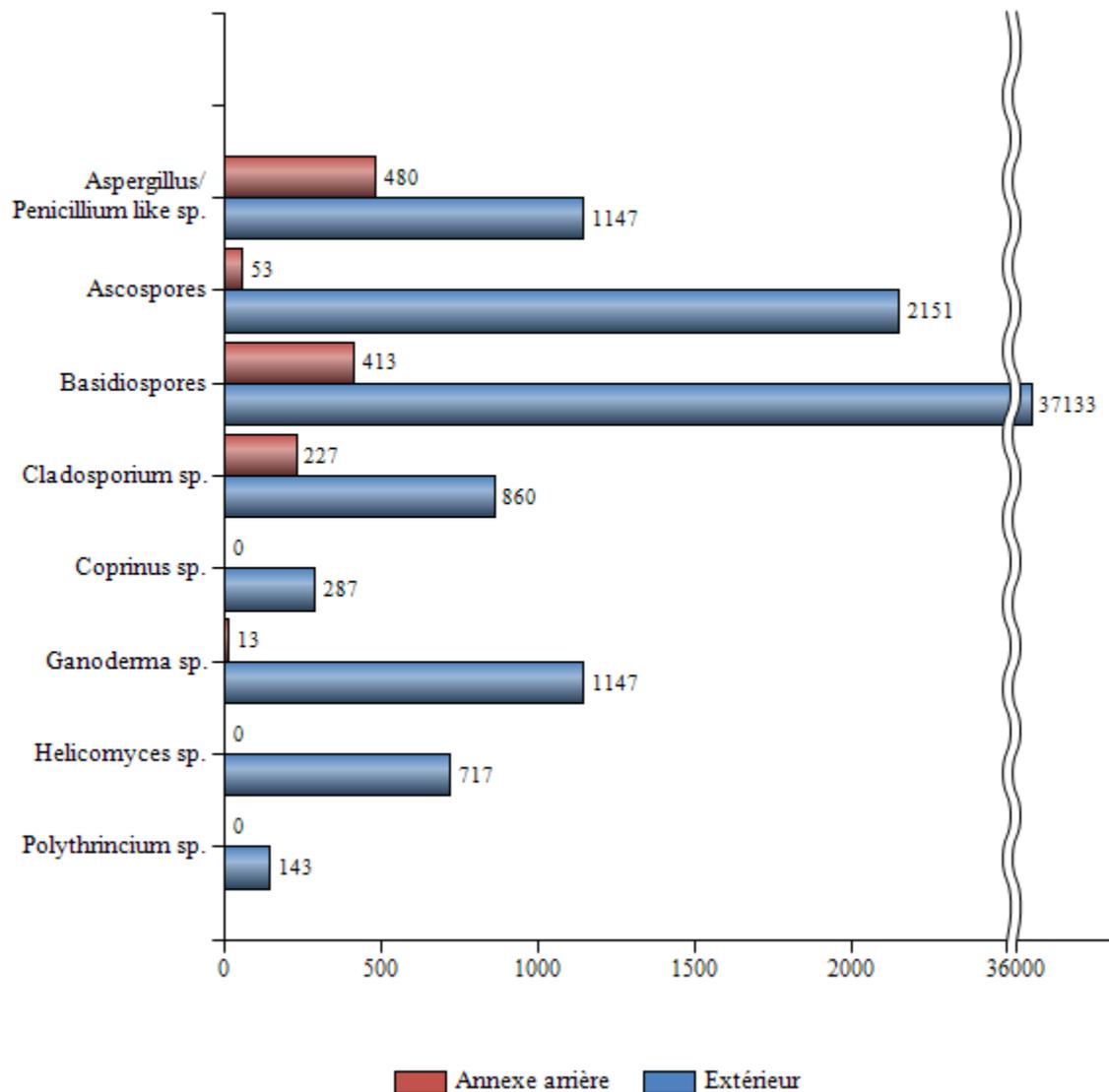


Identification et dénombrement des particules fongiques totales (viables et non viables) retrouvées dans l'air ambiant de l'Annexe arrière et comparaison de ces résultats par rapport aux moisissures identifiées dans l'air extérieur

Identification	Dénombrement				Comparaison int./ext.	
	Annexe arrière		Extérieur		Ratio	Différence
	spores/m ³	%	spores/m ³	%	%	spores/m ³
<i>Aspergillus/ Penicillium like sp.</i>	480	41%	1147	3%	42%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Ascospores</i>	53	4%	2151	5%	2%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Basidiospores</i>	413	35%	37133	84%	1%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Cladosporium sp.</i>	227	19%	860	2%	26%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Coprinus sp.</i>	0	0%	287	1%	0%	N/A
<i>Ganoderma sp.</i>	13	1%	1147	3%	1%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Helicomyces sp.</i>	0	0%	717	2%	0%	N/A
<i>Polythrincium sp.</i>	0	0%	143	0%	0%	N/A
Total	1186	100%	43585	100%		

∞ : cette particule fongique est absente du milieu extérieur; 0=Aucune spore détectée; N/A : cette particule fongique n'est pas retrouvée dans cette pièce; Chaque case jaune indique une différence considérable.

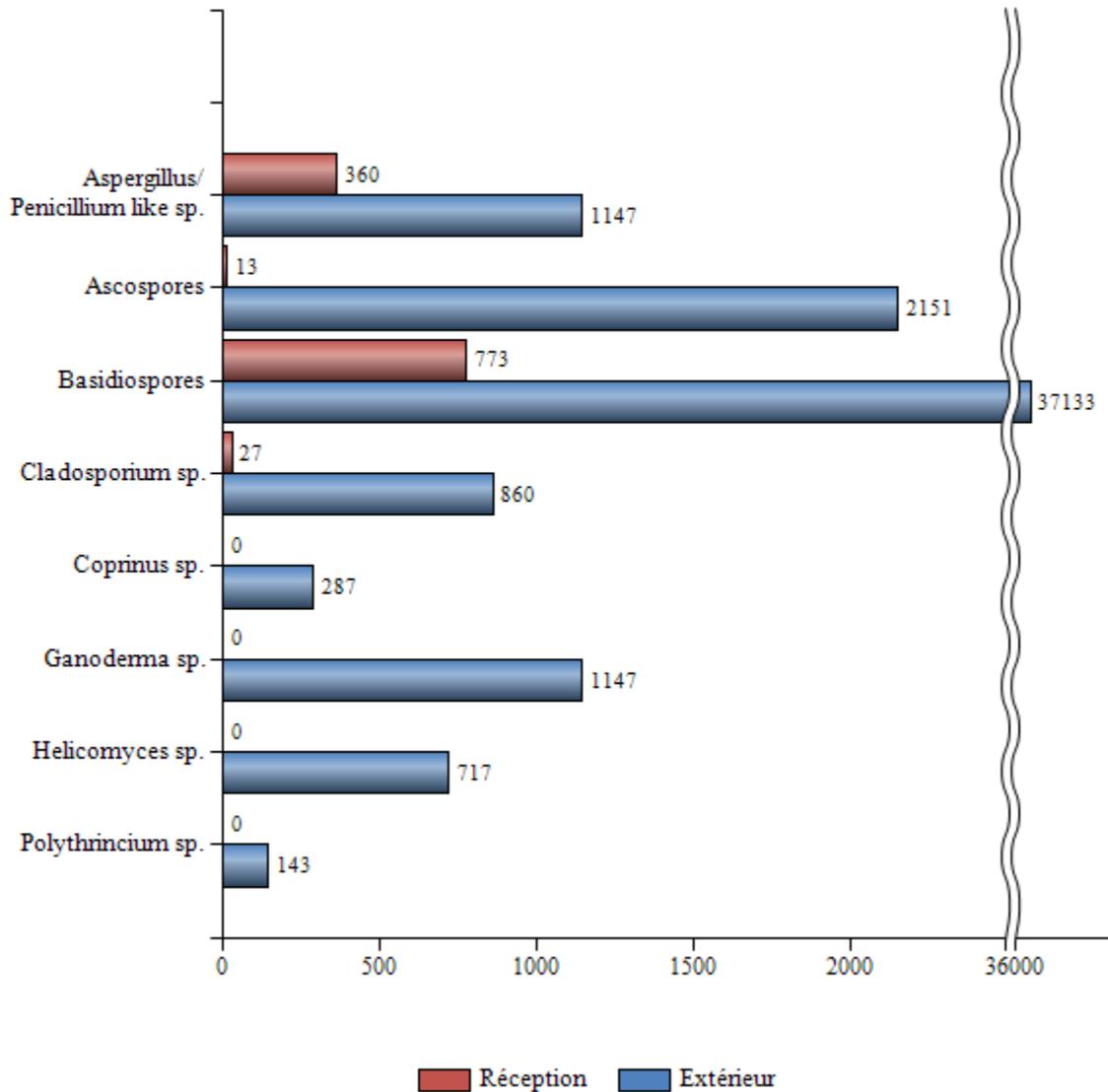
Annexe arrière vs Extérieur



Identification et dénombrement des particules fongiques totales (viables et non viables) retrouvées dans l'air ambiant de la Réception et comparaison de ces résultats par rapport aux moisissures identifiées dans l'air extérieur						
Identification	Dénombrement				Comparaison int./ext.	
	Réception		Extérieur		Ratio	Différence
	spores/m³	%	spores/m³	%	%	spores/m³
<i>Aspergillus/ Penicillium like sp.</i>	360	31%	1147	3%	31%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Ascospores</i>	13	1%	2151	5%	1%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Basidiospores</i>	773	66%	37133	84%	2%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Cladosporium sp.</i>	27	2%	860	2%	3%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Coprinus sp.</i>	0	0%	287	1%	0%	N/A
<i>Ganoderma sp.</i>	0	0%	1147	3%	0%	N/A
<i>Helicomyces sp.</i>	0	0%	717	2%	0%	N/A
<i>Polythrincium sp.</i>	0	0%	143	0%	0%	N/A
Total	1173	100%	43585	100%		

∞ : cette particule fongique est absente du milieu extérieur; 0=Aucune spore détectée; N/A : cette particule fongique n'est pas retrouvée dans cette pièce; Chaque case jaune indique une différence considérable.

Réception vs Extérieur

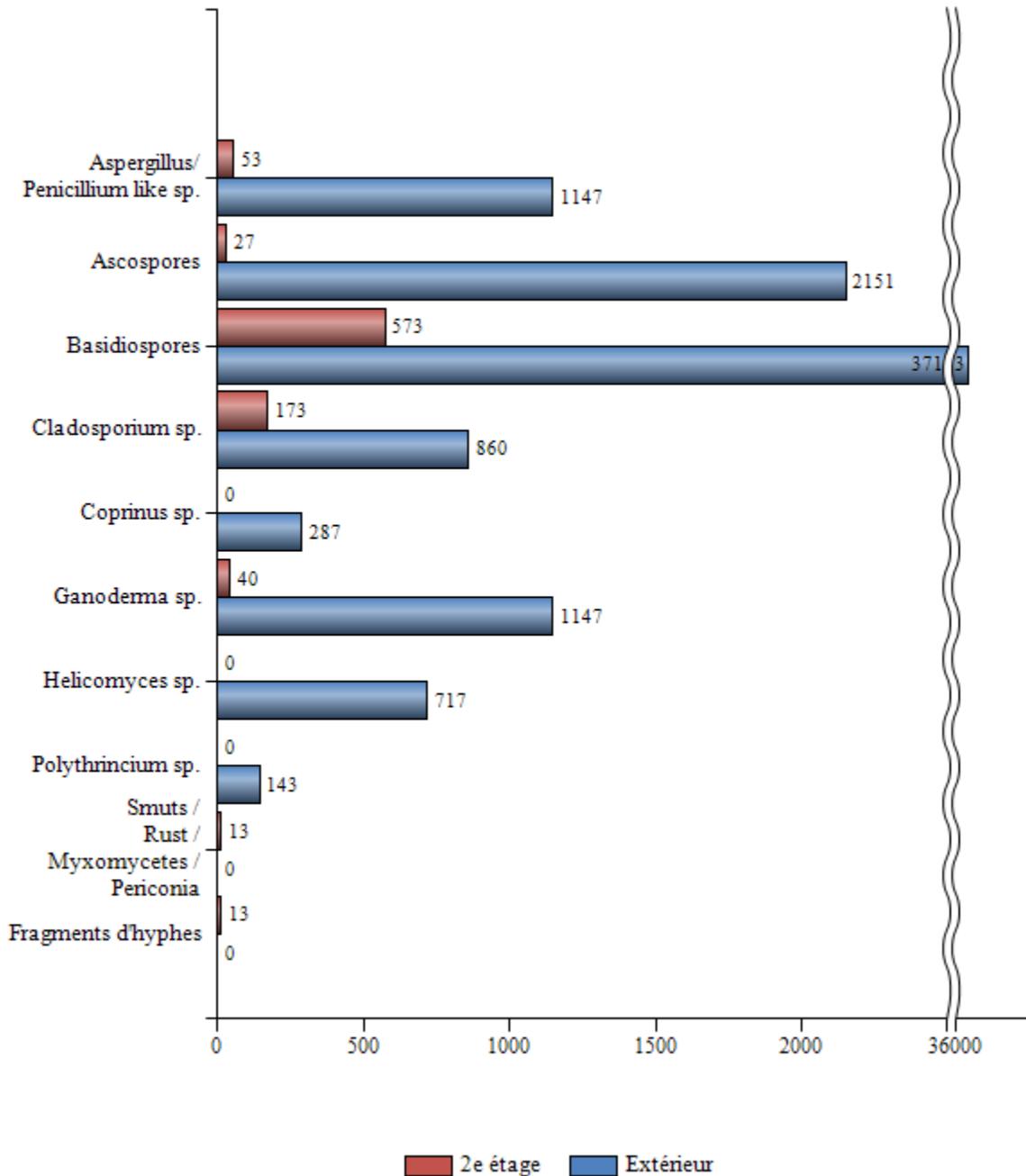


Identification et dénombrement des particules fongiques totales (viables et non viables) retrouvées dans l'air ambiant du 2^e étage et comparaison de ces résultats par rapport aux moisissures identifiées dans l'air extérieur

Identification	Dénombrement				Comparaison int./ext.	
	2e étage		Extérieur		Ratio	Différence
	spores/m ³	%	spores/m ³	%	%	spores/m ³
<i>Aspergillus/ Penicillium like sp.</i>	53	6%	1147	3%	5%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Ascospores</i>	27	3%	2151	5%	1%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Basidiospores</i>	573	66%	37133	84%	2%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Cladosporium sp.</i>	173	19%	860	2%	20%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Coprinus sp.</i>	0	0%	287	1%	0%	N/A
<i>Ganoderma sp.</i>	40	4%	1147	3%	3%	Moins qu'à l'extérieur
<i>Helicomyces sp.</i>	0	0%	717	2%	0%	N/A
<i>Polythrincium sp.</i>	0	0%	143	0%	0%	N/A
<i>Smuts / Rust / Myxomycètes / Periconia</i>	13	1%	0	0%	∞	13
<i>Fragments d'hyphes</i>	13	1%	0	0%	∞	13
Total	892	100%	43585	100%		

∞ : cette particule fongique est absente du milieu extérieur; 0=Aucune spore détectée; N/A : cette particule fongique n'est pas retrouvée dans cette pièce; Chaque case jaune indique une différence considérable.

2e étage vs Extérieur



6 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ET CONCLUSION

Les objectifs de notre enquête du 25 août 2017 étaient d'évaluer quantitativement et qualitativement la flore microbienne de l'air et des surfaces et de déterminer si des conditions d'humidité propices au développement des microorganismes existent dans le bâtiment.

Notre visite des lieux nous a permis de recenser une importante activité en eau au vide sanitaire du bâtiment d'origine. À cet endroit, un fort potentiel de croissance microbienne est noté au sol, sur le bas des murs de la fondation et sur le contenu qui y est entreposé. Mentionnons la présence de traces visibles de moisissures et d'une forte odeur de moisi et de champignon. Ailleurs dans le bâtiment, les surfaces sont sèches et majoritairement dépourvues de traces visibles de moisissures. Il existe néanmoins des surfaces ayant été exposées à une activité en eau suffisamment importante pour occasionner un développement fongique, ici et là, dans le bâtiment. Finalement, mentionnons que la problématique de souris représente un élément contributoire à un environnement insalubre.

En ce qui concerne l'analyse de l'air ambiant, il est important de souligner qu'il n'existe aucune valeur limite d'exposition pour les moisissures. Il subsiste toutefois un consensus qui recommande de comparer les concentrations et les types de moisissures échantillonnées à l'intérieur, à celles échantillonnées à l'extérieur^{2,9,18,20}. En général et sauf exception, la charge fongique totale à l'intérieur ne devrait pas excéder celle de l'extérieur et l'identité des particules retrouvées dans l'air intérieur devrait être similaire à celles de l'extérieur.

Pour l'échantillon d'air prélevé au vide sanitaire, les résultats des analyses révèlent la présence d'un profil fongique anormal. Plus précisément, ce sont des spores de moisissures du groupe *Aspergillus sp.* / *Penicillium sp like* qui composent 82% de la distribution, alors que ces sortes de spores représentent 3% de la mycoflore qui est captée à l'extérieur du bâtiment, indiquant l'existence d'une source de contamination fongique dans le vide sanitaire. Pour les autres échantillons, des profils fongiques acceptables de l'air sont observés. Des spores de moisissures du groupe *Aspergillus sp.* / *Penicillium sp like* sont captées, certes, mais les concentrations qui sont mesurées sont inférieures à celle qui est observée à l'extérieur pour ces mêmes sortes de spores. Le déséquilibre apparent qui se reflète par la propension plus élevée de ces sortes de spores dans l'air intérieur peut être attribuable à la prolifération fongique qui est notée au vide sanitaire.

Il est important de mentionner que les spores de moisissures appartenant au groupe *Aspergillus sp.* / *Penicillium sp. like* sont généralement associées à des bâtiments endommagés par l'eau/humidité excessive. Au surplus, ces particules de moisissures sont également reconnues pour avoir un effet potentiellement nocif sur la santé, étant donné que certaines espèces de ces moisissures peuvent produire des mycotoxines (substance toxique) potentiellement nuisibles pour la santé des occupants. En ce qui concerne les spores de *Cladosporium sp.* elles sont reconnues pour occasionner des réactions allergiques respiratoires.

Quant aux autres particules fongiques observées lors des analyses, elles sont majoritairement cosmopolites et normalement retrouvées dans l'air ambiant. La plupart ne se développent habituellement pas sur les matériaux de construction. Elles proviennent presque exclusivement de l'air extérieur. Leur présence n'est donc pas problématique à moins que la concentration de certaines d'entre elles atteigne des niveaux élevés.

À la lumière de ce qui précède, en plus des observations faites sur le terrain, nous jugeons que l'air intérieur du bâtiment situé au 20410 de la rue Lakeshore à Baie-d'Urfé présente un **profil fongique anormal au vide sanitaire** qui nécessite l'application de mesures correctives. À cet effet, un protocole de décontamination est élaboré dans les pages qui suivent.

7 PROTOCOLE DE DÉCONTAMINATION

La croissance de moisissures dans les bâtiments d'habitation peut poser des risques à la santé. Par conséquent, en vertu du paragraphe 55(3) de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999), le ministre de la Santé donne avis d'une ligne directrice proposée pour les moisissures dans l'air intérieur résidentiel. À la suite de l'analyse des données scientifiques les plus récentes relatives aux moisissures et selon les recommandations du ministre¹³, des lignes directrices ont été produites sur la qualité de l'air intérieur par *Santé Canada*²¹ et il est recommandé;

- de contrôler l'humidité dans les résidences et d'y réparer rapidement toute fuite ou infiltration d'eau afin de prévenir la croissance des moisissures;
- de nettoyer en profondeur toute moisissure croissant dans les immeubles résidentiels, qu'elle soit visible ou non. Ces recommandations s'appliquent, quelles que soient les espèces fongiques croissant dans les bâtiments.

Selon le groupe de travail sur les moisissures de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)²², il est mentionné

- que toute contamination fongique en surface ou derrière les matériaux dans un environnement intérieur de même que toute condition la favorisant (ex. : infiltrations d'eau, présence d'eau stagnante, condensation sur les structures, inondation) sont des situations inacceptables du point de vue de la santé publique qui doivent être par conséquent corrigées.

Étant donné la nature de la contamination et les risques pour la santé associés, des travaux correctifs doivent être effectués par un entrepreneur spécialisé dans la rénovation et la décontamination fongique. Ces travaux doivent tenir compte d'un protocole de décontamination reconnu. Nous proposons le protocole suivant, basé principalement sur les guides de l'**IICRC S520**¹² et de du **protocole de New York**⁵. Son objectif ultime est d'éliminer ou de nettoyer les matériaux contaminés par la moisissure à l'aide de méthodes qui protègent les travailleurs d'une exposition aux moisissures, ainsi que les occupants, en maîtrisant la dispersion de celles-ci, à partir de la zone contaminée⁵.

7.1 Élimination des sources d'humidité susceptibles de favoriser une croissance fongique

Si ce n'est déjà fait, nous vous recommandons de consulter un spécialiste en structure des bâtiments (technologue, ingénieur ou autre) afin de détecter les sources d'humidité dans le bâtiment et d'entreprendre les mesures correctives recommandées.

Sauf exception, les sources d'humidité doivent être cernées et corrigées avant de procéder au nettoyage et au séchage. Avant toute reconstruction, il faut s'assurer de l'assèchement adéquat de tous les matériaux pour éviter qu'une contamination fongique ne se reproduise sur ceux-ci à la suite des travaux d'assainissement. L'emphase doit être mise sur les réparations adéquates de l'infrastructure du bâtiment afin que toute infiltration d'eau ou accumulation d'humidité soit arrêtée et ne se reproduise pas⁵.

Voici les recommandations qui nous apparaissent importantes :

- Afin de contrôler ou d'empêcher la croissance microbienne future, la première étape consiste à maintenir le bâtiment dans des conditions saines ou elle ne peut se développer, c'est-à-dire enrayer toute source d'activité en eau et assurer une ventilation adéquate des lieux.
- Vérifier et réparer les sources d'activité en eau au niveau de la fondation (fissures, drainage, étanchéisation, pente de terrain, rejet des gouttières, etc.). Lors de la réfection du drain français, nous vous recommandons fortement la pose d'une membrane hydrofuge. Par ailleurs, nous vous recommandons fortement d'employer des matériaux qui résistent à l'eau et de contrôler la remontée capillaire provenant du sol.
- Vérifier les portions du bâtiment où des intrusions d'eau probables sont survenues avec les années, tel que, mais ne se limitant pas à la toiture en bordure de la cheminée ou à la toiture de la portion annexe arrière du bâtiment.
- Nous vous recommandons d'entreposer ailleurs que dans le vide sanitaire l'équipement servant à l'entretien ménager pour le reste du bâtiment (aspirateur, vadrouille humide, etc.).

7.2 Élimination de la contamination

Les instructions suivantes sont des mesures correctives qui s'appliquent à la structure du bâtiment, et non aux fournitures qui s'y trouvent (meubles, etc.), ni au système de ventilation¹².

À partir des résultats apparaissant dans la section Résultats de l'enquête sur le terrain du présent rapport, tous les matériaux classés dans la catégorie Condition 3 doivent être traités selon le tableau suivant.

CONDITION 3		
Porosité	Matériaux	Mesures correctives
Poreux	Gypse, panneau de plafond, isolant, carton, panneau de fibre de bois à densité moyenne (MDF), tapis, papier, tissu et autres matériaux similaires	Retirer et jeter
Semi-poreux	Bois, brique, plâtre, béton, contreplaqué, panneaux à copeaux orientés et autres matériaux similaires	Méthodes abrasives : Brossage, sablage, jet à pression, ou toute autre méthode appropriée
Non poreux	Verre, métal, mélamine, plastique, porcelaine, céramique et autres matériaux similaires	Nettoyage de surface : Nettoyage par mouillage, Aspiration avec filtre HEPA ou toute autre méthode appropriée

*Légende : **Poreux** : Matériau de construction qui absorbe ou adsorbe facilement l'humidité et qui peut facilement supporter une croissance fongique, s'il est organique; **Semi-poreux** : Matériau de construction qui absorbe ou adsorbe lentement l'humidité et qui peut facilement supporter une croissance fongique, s'il est organique; **Non poreux** : Matériau de construction qui n'absorbe ou n'adsorbe pas l'humidité ou dont la surface a été traitée et qui ne supporte pas de croissance fongique; **Filtre HEPA** : Filtre à très haute efficacité (High Efficiency Particulate Air Filter)^{5,12}.*

À partir des résultats apparaissant dans la section Résultats de l'enquête sur le terrain du présent rapport, tous les matériaux classés dans la catégorie Condition 1-2 doivent être nettoyés à l'aide d'un **aspirateur muni d'un filtre HEPA**, épongés avec un chiffon et un détergent liquide, puis repassés à l'aspirateur.

Il faudrait donc :

Retirer et jeter les matériaux poreux ou semi-poreux suivants : (*N.B. : au moins 2 pi. de plus que la dernière trace de contamination ou d'eau visible^{5,18}*).

- Sous-sol : Vide sanitaire – bâtiment d'origine
 - Flocage coupe-feu affecté par l'eau ou par la croissance microbienne.
 - Éléments de bois (montants, lisses, solives, etc.) lourdement affectés ou pourris et qui ne peuvent être nettoyés ou sablés (tel que des débris qui jonchent le sol)
 - Autres matériaux poreux tels que des boîtes de carton, du tissu, etc., portant des traces de contamination visibles

- Rez-de-chaussée : Annexe arrière
 - Gypse et autres matériaux de finition, y compris l'isolant : plafond affecté par l'intrusion d'eau dans la portion avant gauche de l'annexe. *Pendant les travaux, vérifiez le cheminement suivi par l'eau et procédez à des ouvertures exploratoires aux endroits où des matériaux ont été affectés par une humidité persistante.*
 - Documents, papeterie et autres éléments faits de papier ou de carton et qui sont affectés par des excréments de souris. *Pendant les travaux, veillez à ce que les travailleurs utilisent l'équipement de protection personnel adéquat. Une attention particulière doit aussi être portée vers les surfaces et les matériaux affectés par le poison à vermine qui est répandu dans la voute.*

- 2e étage : Pièce arrière
 - Gypse et autres matériaux de finition formant le cloisonnement de la cheminée. *Pendant les travaux, vérifiez pour la présence de signes d'activité de fourmis.*

Nettoyer (ou sabler jusqu'à l'élimination de la contamination) les matériaux semi-poreux ou non poreux suivants :

- Sous-sol : Vide sanitaire du bâtiment d'origine
 - Éléments de bois (montant, lisse, solive, solive de rive, etc.) portant des traces visibles de contamination fongique qui peuvent être nettoyées ou sablées, tels que, mais ne se limitant pas aux éléments de bois qui forment le plancher du rez-de-chaussée.
 - Dalle de béton et murs de fondation portant des traces visibles de moisissures.
 - Meubles et autres articles semi-poreux ou non poreux légèrement endommagés
 - *Dépoussiérage complet des surfaces de contact et de l'ensemble du contenu (meubles, rideaux, linge, etc.). L'environnement doit être rétabli à la Condition 1¹² avant de réintégrer les biens. Nous vous recommandons de jeter les éléments du contenu qui ne seront pas nettoyés/décontaminés.*

- Bâtiment : Général

- Bordures intérieures des fenêtres
- Éléments de bois (montant, lisse, solive, solive de rive, etc.) portant des traces visibles de contamination fongique qui peuvent être nettoyées ou sablées (là où ces éléments seront découverts pendant les travaux)
- Briques portant des traces noirâtres ou sur lesquelles des traces de moisissures n'ont pas été retirées lors de travaux antérieurs.

Procédures supplémentaires : Vide sanitaire

- *Égaliser le sol autant que possible;*
- *Pulvériser entre 1mm et 3mm de solution antifongique;*
- *Installer une membrane renforcée 10 mil et sceller parfaitement à la base de la fondation et en périphérie de toute ouverture. Nous vous recommandons de consulter un expert en bâtiment afin de considérer la possibilité de mettre en place un système de drainage avec une dalle de béton à l'épreuve de la remontée capillaire (avec coupe vapeur ou membrane hydrofuge sous dalle)*

7.2.1 Méthodologie

Chaque zone de travail et pièce adjacente doit être isolée pour éviter que les spores de moisissures ne se propagent dans les autres pièces du bâtiment. Une pression négative doit être maintenue à l'intérieur de chaque zone de travail, et ce, jusqu'à la fin des travaux et pendant les tests de contrôle (évaluation de l'efficacité de la décontamination)¹².

Jeter les matériaux poreux contaminés et/ou endommagés par l'eau tel que le gypse et les matériaux isolants, à une superficie de **2 pi. de plus** que la dernière trace de contamination ou d'eau visible^{5,18}. Nettoyer les matériaux non poreux dont la structure est saine, mais portant des traces visibles de moisissures à l'aide d'une solution fongicide à base de détergent⁵. En ce qui concerne les matériaux semi-poreux affectés par l'eau ou la moisissure, jeter les portions pourries ou lourdement abimées par l'eau et retirer au moyen d'une méthode abrasive les traces de contamination fongique qui apparaissent sur les portions saines. Finalement, contrôler les structure de bois c.-à-d. lisses et montants de bois, solives, sous-plancher aux endroits affectés.

Les surfaces de chaque zone de travail et pièces avoisinantes doivent être nettoyées à l'aide d'un **aspirateur muni d'un filtre HEPA**, épongées avec un chiffon et un détergent liquide ou un détergent germicide à effet sporicide, puis repassées à l'aspirateur^{5,12}. Il faut s'assurer, toutefois, d'assécher rapidement les surfaces nettoyées et de bien aérer les pièces. Toutes les zones traitées doivent finalement être **sèches, sans contamination ni débris apparents**⁵.

Aucun encapsulant ou enduit de la sorte ne devrait être appliqué sur des structures supportant une croissance fongique. Ils sont utiles seulement lorsque les traces de contamination fongique ont complètement été délogées selon les règles de l'art¹². Si un encapsulant devrait être appliqué, il devrait être fait seulement **après** que l'efficacité des travaux de décontamination ait été évaluée (test de contrôle). Un produit transparent est suggéré¹².

En ce qui concerne les systèmes de ventilation, une entreprise en nettoyage de système et de conduits de ventilation doit être consultée. Un nettoyage et une décontamination du système et des conduits devraient être effectués une fois les travaux terminés. Un bon changement d'air doit être maintenu dans le bâtiment.

Enfin, chaque zone isolée doit demeurer ainsi jusqu'à ce que l'efficacité des travaux de décontamination soit évaluée (test de contrôle). Pour se faire, des tests de contrôle doivent être effectués par un personnel qualifié¹². L'état du bâtiment devrait être revenu à la *Condition 1* (mycoflore normale). Dans ce cas, les travaux de reconstruction peuvent débuter. Dans le cas contraire, les travaux de décontamination doivent se poursuivre, et ce, jusqu'à ce que la mycoflore du bâtiment soit rétablie à la *Condition 1*. Aucune reconstruction n'est recommandée avant cela.

En espérant le tout utile, veuillez agréer, nos salutations les plus distinguées.

ENVIRO-OPTION, INC.



Patrick Champagne, Spécialiste en qualité de l'air
Chimiste professionnel, B.Sc., Biochimie
Certifié OCQ, IICRC et IRSST (dénombrement de fibres)

Conditions limitatives : L'évaluation effectuée est une inspection sommaire du bâtiment ayant pour objectif de détecter les anomalies susceptibles d'affecter la qualité de l'air intérieur. Nous ne sommes pas responsables des vices de construction non détectés lors de cette inspection. Les recommandations formulées ont pour but d'améliorer la qualité de l'air intérieur. Nous ne pouvons garantir les effets positifs de ces dernières sur la santé des occupants. Les échantillonnages d'air ambiant sont des mesures instantanées dont les résultats d'analyse reflètent le profil fongique au moment de l'échantillonnage. Toute modification de ces paramètres peut faire varier considérablement les résultats.

GLOSSAIRE

Condensation : La condensation de surface est le phénomène par lequel la vapeur d'eau se liquéfie sur les surfaces apparentes. Elle survient sur les surfaces dont la température est inférieure au point de rosée de l'air intérieur [...]. Lorsque l'air humide de l'intérieur se refroidit, il atteint une température à laquelle il se sature de vapeur d'eau. C'est le point de rosée de l'air intérieur. Si les surfaces voisines continuent à se refroidir, la vapeur contenue dans l'air se condense sur les parois froides sous forme d'eau.

Efflorescence : L'efflorescence apparaît suite à la pression capillaire de l'eau et la migration des sels minéraux présents dans le béton vers la surface, et la cristallisation de ceux-ci suite à l'évaporation de l'eau.

Fongique : Relatif à, ou causé par un ou des champignons (incluant les moisissures et les levures).

RÉFÉRENCES

- 1) **Contaminations fongiques en milieux intérieurs, diagnostic, effets sur la santé respiratoire, conduites à tenir.** Conseil supérieur d'hygiène publique de France, Septembre 2006
- 2) **Les risques à la santé associés à la présence de moisissures en milieu intérieur : Rapport scientifique.** Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ), 159p., 2002.
- 3) **WHO Guidelines for Indoor Air Quality : Dampness and Mould.** WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 248p., 2009
- 4) **Règlement sur la salubrité, l'entretien et la sécurité des logements (03-096).** Ville de Montréal, 2003
- 5) **Guidelines on Assessment and Remediation of Fungi in Indoor Environments,** New York City Department of Health & Mental Hygiene Bureau of Environmental & Occupational Disease Epidemiology, January 2002
- 6) **Lignes directrices sur les moisissures** pour l'Association canadienne de la construction, ACC 82, 2004
- 7) **Contamination fongique dans les immeubles publics.** Direction de l'hygiène du milieu, Santé Canada, Juin 1995.
- 8) **Guideline for the inspection, Assessment and Remediation of Mold in Workplace,** Workplace Safety and Health Division, Manitoba Department of Labour & Immigration, 2001
- 9) **Bioaerosols: Assessment and Control,** American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 1999
- 10) **Mesurer l'humidité dans votre maison,** Société Canadienne d'Hypothèques et de logement, 1996, révisé 2005
- 11) **Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality** (ANSI Approved), Norme ASHRAE 62- 2001, American Society of Heating, Refrigerating, and Air-conditioning Engineers, 2001
- 12) **Standard and Reference Guide for Professional Mold Remediation (ANSI/IICRC S520).** Approved American National Standard (ANSI). Institute of Inspection Cleaning and Restoration Certification (IICRC), Second Edition, 2008
- 13) **Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel : moisissures.** Loi Canadienne sur la Protection de l'Environnement, Paragraphe 55(3), Ministère de la santé du Canada, 1999, Publication : 12 mars 2007
- 14) **Health Canada. Exposure Guidelines for Residential Indoor Air Quality;** A Report of the Federal-Provincial Advisory Committee on Environmental and Occupational Health, 1995.
- 15) **Méthodes d'élimination de la moisissure dans les maisons.** Société Canadienne d'Hypothèque et de Logement, 1993, Éd. Rév. 2005
- 16) **La qualité de l'air intérieur dans les établissements du réseau de la santé et des services sociaux,** Guide. Ministère de la santé et des services sociaux, 2005
- 17) **Recognition, Evaluation, and Control of Indoor Mold,** American Industrial Association (AIHA) (éd.), 2008
- 18) **Sampling and Analysis of Indoor Microorganisms,** Wiley-Interscience, A John Wiley and Sons, Inc. Publication, 2007
- 19) **Indoor Air Quality: Biological Contaminants,** Report on a WHO meeting. World Health Organisation, Regional Office for Europe, Copenhagen, WHO Regional Publications, European Series No 31, 1988
- 20) **Field Guide for the Determination of Biological Contaminants in Environmental Samples, 2nd éd,** American Industrial Hygiene Association (AIHA) (éd.), 2005
- 21) **Fungal Air Testing, Investigation and Reporting Requirements for Extensively Mould-Contaminated Buildings,** Alberta Health Services,
<http://www.albertahealthservices.ca/EnvironmentalHealth/wf-eh-fungal-air-testing-for-mould-contaminated-buildings.pdf>