



## **Projet IVAIRE : appréciation du rapport des visites environnementales et suivi des retombées auprès des participants**

**ANNEXES**



# **Projet IVAIRE : appréciation du rapport des visites environnementales et suivi des retombées auprès des participants**

## **ANNEXES**

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie

Novembre 2015

## **AUTEURS**

Marie-Christine Gervais, biologiste, M. Sc.  
Pierre Lajoie, M.D., FRCP  
Véronique Gingras, épidémiologiste, M. Sc.  
Marjolaine Dubé, statisticienne, B. Sc.  
Geneviève Brisson, anthropologue, LI.B. Ph. D.

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

## **COLLABORATEURS**

Daniel Aubin, chimiste, Ph. D.  
Programme de recherche sur l'environnement intérieur, Institut de recherche en construction/Conseil national de recherches Canada

Denis Gauvin, biologiste, M. Sc.  
Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

Marie-Ève Héroux, M. Sc.  
Santé Canada, actuellement au Centre européen pour l'environnement et la santé de l'OMS, Bonn, Allemagne

Claire Laliberté, M.A., M. Sc.  
Jean-Marc Leclerc, biologiste, M. Sc.

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

Dorothée Marchand, chercheuse et psychologue de l'environnement, Ph. D.  
Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), France

## **MISE EN PAGE**

Julie Colas, agente administrative  
Julie Douville, agente administrative

Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

Le rapport est disponible à l'adresse suivante :

[http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2099\\_ivaire\\_appreciation\\_visite\\_environnementale.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/2099_ivaire_appreciation_visite_environnementale.pdf).

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.*

*Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : [droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca](mailto:droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca).*

*Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.*

DÉPÔT LÉGAL – 1<sup>er</sup> TRIMESTRE 2016  
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC  
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA  
ISBN : 978-2-550-75119-9 (VERSION IMPRIMÉE)  
ISBN : 978-2-550-75120-5 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2016)

## Table des matières

Annexe 1	Résumé du projet IVAIRE .....	1
Annexe 2	Critères d’inclusion et d’exclusion des familles et des résidences.....	7
Annexe 3	Rapports individuels des visites environnementales .....	11
Annexe 4	Grille d’entrevues téléphoniques .....	45
Annexe 5	Questionnaire du sondage en ligne.....	51
Annexe 6	Lettre d’invitation à participer au sondage en ligne .....	59



## **Annexe 1**

### **Résumé du projet IVAIRE**



## Résumé du projet IVAIRE

Les objectifs du projet IVAIRE étaient d'évaluer l'impact de la ventilation sur la qualité de l'air intérieur et la fréquence des symptômes respiratoires chez des enfants asthmatiques d'habitations unifamiliales. Le projet s'est déroulé en deux phases d'une durée de un an chacune : la phase préintervention (phase I), qui a permis de réaliser une étude descriptive de l'ensemble des participants recrutés et de sélectionner les participants admissibles à l'étude randomisée portant sur l'amélioration de la ventilation, et la phase postintervention (phase II), au cours de laquelle on a effectué le suivi des participants de l'étude randomisée.

La première phase de l'étude a débuté en octobre 2008. En collaboration avec la clinique d'asthme du Centre mère-enfant (CME) du CHUQ et avec le consentement des familles concernées, l'équipe de recherche a recruté 115 enfants âgés de 3 à 12 ans. Pendant une année entière, les participants ont été suivis de façon prospective, et l'environnement intérieur de leur résidence a été évalué à l'aide des outils suivants : questionnaires standardisés sur la santé et l'environnement intérieur, appareils de mesures de la ventilation et des contaminants de l'air dans les résidences au cours de l'été, de l'automne et de l'hiver, journal quotidien des symptômes avec mesure du débit expiratoire de pointe (DEP) complété par les parents de novembre à mars, puis spirométrie et test cutané d'allergie effectués dans le cadre du suivi médical. Cent-onze (111) enfants ont complété la période d'observation.

Les résultats de l'étude descriptive indiquent que les enfants présentaient des symptômes respiratoires en moyenne 5,6 jours par période de 14 jours, ce qui constitue une fréquence témoignant d'une maîtrise sous-optimale de l'asthme. Quarante-huit pour cent (48 %) d'entre eux étaient atopiques, 76 % avaient eu une visite à l'urgence et 43 % avaient été hospitalisés pour asthme au cours de l'année précédente. Quinze pour cent (15 %) prenaient 4 doses et plus de médicaments de secours ( $\beta_2$  – agoniste) par semaine, ce qui représente également un critère de maîtrise sous-optimale de l'asthme. Une proportion élevée (66 %) des résidences étaient dotées d'un système de ventilation mécanique (SVM). Cette proportion de SVM s'avère 2 fois plus élevée que celle observée dans des études antérieures réalisées auprès de la population générale de la ville de Québec (Gilbert *et al.*, 2006), de même qu'en Californie (Offermann, 2009). Cependant, le taux de ventilation moyen mesuré dans les 111 résidences était de 0,21 changement d'air à l'heure (CAH), se situant au-dessous du taux de 0,30 CAH prescrit par le Code national du bâtiment (CNB, 2010). Le taux de ventilation mesuré dans les résidences pourvues de SVM était également inférieur à 0,30 CAH. La qualité de l'air intérieur dans les résidences à l'étude était en général adéquate, et le taux moyen d'humidité relative se situait à l'intérieur des limites recommandées par Santé Canada. Les concentrations des allergènes communs (acariens, chat, chien) et de la plupart des contaminants chimiques étaient relativement faibles en comparaison avec les valeurs ayant été observées dans les domiciles canadiens et ailleurs dans le monde; les concentrations observées respectaient, pour la grande majorité des contaminants, les valeurs guides ou valeurs de références actuellement en vigueur. Cependant, pour ce qui est du formaldéhyde, on a observé un pourcentage élevé de résidences (été : 63 %; automne/hiver : 23 %) dépassant la valeur guide de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 8 heures recommandée par Santé Canada pour prévenir les symptômes respiratoires chez les enfants. Les concentrations de formaldéhyde étaient habituellement plus élevées en été.

À la fin de la première phase, 83 participants (75 %) dont la résidence présentait un taux de ventilation faible (2 résultats de ventilation < 0,3 CAH ou 1 résultat < 0,25 CAH mesurés par le perfluorocarbone [PFT] ou l'hexafluorure de soufre [ $\text{SF}_6$ ]) ont été sélectionnés pour participer à l'étude randomisée. En juin 2010, les participants du groupe intervention ( $n = 43$ ) et du groupe témoin ( $n = 40$ ) ont été sélectionnés de façon aléatoire. L'intervention pour améliorer la ventilation a été

effectuée dans les maisons du groupe intervention au cours de l'été et au début de l'automne. Celle-ci consistait à installer un ventilateur récupérateur de chaleur (VRC) ou un ventilateur récupérateur d'énergie (VRE) dans les maisons sans SVM, ou à optimiser le système existant dans les résidences qui en étaient déjà pourvues. L'intervention visait à augmenter le taux de ventilation de 0,15 CAH en moyenne dans chacune des résidences. Sous la supervision d'un groupe de travail spécialisé sur la ventilation, un technicien a procédé, en collaboration avec une firme spécialisée en ventilation résidentielle, à l'évaluation technique de la ventilation incluant une mesure des débits d'air. Après quoi, une prescription détaillée des corrections à effectuer était complétée. Une séance d'information sur l'utilisation et l'entretien adéquat du SVM a été réalisée auprès de chacun des propriétaires du groupe intervention. Aucune intervention n'a été effectuée dans les maisons du groupe témoin. Les paramètres environnementaux et sanitaires mesurés pendant la phase I ont été mesurés à nouveau à l'aide des mêmes protocoles chez tous les participants au cours de la phase II.

Par ailleurs, l'étude randomisée a démontré qu'une intervention ciblée sur l'amélioration de la ventilation dans les résidences avec un taux de ventilation faible a permis de corriger efficacement les lacunes identifiées. Une telle intervention a permis d'augmenter de façon significative le taux de ventilation dans les résidences du groupe intervention en comparaison avec le groupe contrôle, et d'atteindre le taux de 0,30 CAH recommandé dans la majorité des cas. L'amélioration de la ventilation a également permis de diminuer de façon significative les concentrations moyennes de plusieurs composés organiques volatils (COV), incluant le formaldéhyde, et des spores de moisissures à l'intérieur de ces résidences. En particulier, en ce qui concerne le formaldéhyde, l'étude a montré que l'amélioration de la ventilation dans les résidences a prévenu tout dépassement de la valeur guide de 50 µg/m<sup>3</sup> sur 8 heures pendant la saison automne-hiver.

En ce qui concerne la santé respiratoire des enfants, l'étude n'a pas montré d'effet significatif de l'amélioration de la ventilation dans les résidences du groupe intervention sur le nombre de jours avec symptôme d'asthme par période de 14 jours pendant l'automne-hiver en comparaison avec le groupe témoin. Toutefois, l'étude a montré des diminutions significatives de 22 % de la proportion d'enfants ayant présenté un épisode et plus de sifflement respiratoire, et de 20 % de la proportion d'enfants ayant présenté 4 épisodes et plus de sifflement respiratoire au cours des 12 mois suivant l'intervention, dans le groupe intervention en comparaison avec le groupe témoin. Les auteurs ne peuvent cependant exclure la possibilité que ce résultat soit lié à des comparaisons multiples. Par contre, le fait que la diminution du sifflement respiratoire et la tendance à la baisse dans la prise de médicaments de secours observées chez les enfants du groupe intervention, soient reliés au même phénomène clinique, suggère que l'effet de l'amélioration de la ventilation sur la diminution du sifflement est réel. De plus, en faisant le lien avec les résultats au niveau de la qualité de l'air intérieur, il a été estimé, à l'aide d'un modèle statistique, qu'une réduction de 50 % de la concentration de formaldéhyde serait susceptible d'entraîner des diminutions respectives de 14,8 %, 20,4 %, et 16,0 % des proportions d'enfants avec sifflement, toux nocturne et visite à l'urgence au cours des 12 mois suivant l'amélioration de la ventilation dans les résidences.

L'étude IVAIRE a été réalisée par une équipe multidisciplinaire auprès d'une clientèle prioritaire suivie dans des conditions réelles sur le terrain. De nombreux paramètres environnementaux et respiratoires ont été mesurés au cours des deux années d'observation. Les limites de l'étude sont principalement liées à la petite taille de l'échantillon. Une plus grande étude, avec une puissance suffisante, est souhaitable pour étudier de façon plus adéquate l'effet à court terme de l'amélioration de la ventilation des résidences sur la fréquence quotidienne des symptômes, de même que la fréquence et la sévérité des exacerbations, notamment pendant la période d'automne-hiver, au cours de laquelle les enfants sont davantage exposés à la pollution de l'air intérieur. Les résultats de l'étude font clairement ressortir l'importance pour les occupants de s'assurer que la ventilation de leur

résidence est suffisante. Elle démontre qu'une augmentation du taux de ventilation constitue une mesure efficace pour diminuer, durant l'automne/hiver, les concentrations dans l'air intérieur de plusieurs contaminants présentant des propriétés irritantes pour les voies respiratoires, en particulier le formaldéhyde. Cette mesure permet ainsi de réduire l'exposition des occupants à ces contaminants, et de diminuer le risque d'épisodes de sifflement respiratoire chez les enfants souffrant de symptômes reliés à l'asthme. À la lumière de ces résultats, il apparaît pertinent pour les propriétaires de s'assurer que la ventilation de leur résidence soit adéquate, et de procéder aux modifications nécessaires s'il y a lieu.

### **Références**

Gilbert NL, Gauvin D, Guay M, Héroux ME, Dupuis G, Legris M, Chan CC, Dietz RN et B Lévesque (2006). Housing characteristics and indoor concentrations of nitrogen dioxide and formaldehyde in Quebec. *Environ Res*;102(1) : 1-8.

Offermann FJ (2009). Ventilation and indoor air quality in new homes. California Air Resources Board and California Energy Commission, PIER Energy-Related Environmental Research Program. Collaborative Report.CEC-500-2009-085.



## **Annexe 2**

### **Critères d'inclusion et d'exclusion des familles et des résidences**



## Critères d'inclusion et d'exclusion des familles et des résidences

Tableau 1 Critères d'inclusion

Reliés à la santé	Reliés au bâtiment
<p>Enfants âgés de 3 à 12 ans au début de l'étude</p> <p>Asthme probable diagnostiqué par les médecins du Centre mère-enfant. Le diagnostic est basé sur la présence d'un des signes ou symptômes suivants selon le groupe d'âge.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Enfants d'âge préscolaire : Épisode de sifflement et dyspnée sévère <i>et/ou</i> sifflement et dyspnée qui persistent après l'âge de 1 an <i>et/ou</i> <math>\geq 3</math> épisodes de sifflement <i>et/ou</i> une toux chronique (particulièrement la nuit ou à l'effort) Accompagné(e) d'une amélioration des symptômes suite à la prise d'une médication pour l'asthme.</li><li>• Enfants de 6 ans et plus : Une réversibilité du volume expiratoire maximum par seconde (VEMS) d'au moins 12 % suite à l'administration d'un bronchodilatateur <i>et/ou</i> une épreuve de provocation à la métacholine positive.</li></ul> <p>Avoir eu, au cours des 12 derniers mois, pour cause d'asthme : une hospitalisation <i>et/ou</i> une visite à l'urgence ou dans une clinique sans rendez-vous <i>et/ou</i> un traitement par corticostéroïdes oraux.</p>	<p>Demeurer dans la grande région de Québec (villes de Québec et Lévis, et leurs environs) à <math>\leq 45</math> minutes de distance en voiture de la ville de Québec</p> <p>Résidence unifamiliale : maison détachée (bungalow, cottage) ou semi-détachée (jumelé, duplex, triplex, quadruplex)</p> <p>Résidence occupée par la famille depuis au moins les 12 derniers mois</p> <p>Taux de ventilation mesuré répondant aux critères suivants (étude randomisée) :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deux résultats de PFT ou de <math>SF_6 &lt; 0,3</math> CAH</li><li>• Un résultat de PFT ou de <math>SF_6 &lt; 0,25</math> CAH</li></ul>

**Tableau 2 Critères d'exclusion**

<b>Reliés à la santé</b>	<b>Reliés au bâtiment</b>
Asthme très instable ou contexte familial qui, selon l'avis des médecins traitants, ne permettrait pas à la famille de participer à l'étude	Contamination environnementale du bâtiment présente au moment de l'évaluation (dégât d'eau, problème majeur de moisissures, condition insalubre, etc.) nécessitant une intervention immédiate au niveau de l'habitation
Présence d'une autre maladie pulmonaire significative diagnostiquée (ex. : fibrose kystique, bronchiectasies, dysplasie bronchopulmonaire, pneumopathie d'aspiration)	Parents non propriétaires de la résidence
Absence prolongée (> 21 jours) de l'enfant de la résidence pendant les périodes d'observation de l'étude (novembre à mars)	Travaux de rénovation majeurs pouvant modifier l'étanchéité de l'enveloppe (ex. : changer plusieurs fenêtres, faire installer ou modifier un système de ventilation, etc.) d'ici 2011
Occupation par l'enfant d'une deuxième résidence sur une base régulière (> 8 nuitées par mois)	Activités commerciales ou services publics dans la résidence (salon de coiffure, service de garde, etc.)
	Projet de déménagement dans les 3 années à venir, à partir du début de la phase préintervention

## **Annexe 3**

### **Rapports individuels des visites environnementales**



# Projet IVAIRE

Étude des impacts de la ventilation  
sur la qualité de l'air intérieur  
et la santé respiratoire des enfants

## Rapport des visites environnementales de votre résidence

Dossier #

Québec  
Janvier 2012

Ce document est une adaptation d'un rapport que Santé Canada a utilisé lors d'études sur la qualité de l'air intérieur dans différentes villes du Canada.

## Avant-propos

Le présent rapport comporte deux parties. La première partie résume les résultats des contaminants de l'air et des paramètres de ventilation effectués dans votre résidence dans le cadre du projet de recherche IVAIRE. La deuxième partie du rapport comprend des fiches d'information accompagnées de conseils appropriés pour vous aider à contrôler chacun des paramètres mesurés.

Le projet IVAIRE a pour but de développer de nouvelles connaissances sur la ventilation résidentielle, la qualité de l'air intérieur ainsi que sur la santé respiratoire des occupants. Les paramètres et les contaminants mesurés dans chacune des résidences sont les mêmes; ils ont été sélectionnés en fonction des objectifs spécifiques de la recherche. Les paramètres et les contaminants considérés comme non pertinents pour le projet n'ont pas été mesurés. Les visites environnementales des techniciens de recherche ont permis de recueillir des données dans votre résidence concernant ces seuls paramètres. Le présent document ne constitue donc pas un rapport d'inspection effectuée par un inspecteur en bâtiment.

Ce projet est réalisé par l'Institut national de santé publique du Québec et l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherche Canada en collaboration avec le Centre mère-enfant du Centre hospitalier universitaire de Québec. Nous tenons également à souligner l'appui financier du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, de Santé Canada et de la Société canadienne d'hypothèques et de logement qui ont rendu possible la réalisation de cette étude. Pierre Lajoie, médecin conseil à l'INSPQ, est le chercheur principal et le responsable du volet santé tandis que Hans Schleibinger, agent de recherche supérieur du programme de recherche sur l'environnement intérieur de l'IRC-CNRC, est le co-chercheur responsable du volet bâtiment.

Notez que toutes les données recueillies sont traitées de façon confidentielle. Les noms des participants ne paraîtront dans aucun rapport ou article. Les résultats individuels des participants ne seront jamais divulgués, sauf aux participants eux-mêmes pour les données qui leur sont propres.

Au nom de l'équipe de recherche,

*Pierre Lajoie, MD, FRCPC*  
Chercheur principal  
Institut national de santé publique du  
Québec

*Hans Schleibinger, Ph D*  
Co-chercheur  
Institut de recherche en construction du  
CNRC



## Table des matières

Glossaire et symboles .....	3
Liste des acronymes .....	3
Partie I RÉSULTATS DES VISITES ENVIRONNEMENTALES DE VOTRE DOMICILE.....	5
A. LES CONTAMINANTS CHIMIQUES.....	7
B. LES CONTAMINANTS BIOLOGIQUES .....	9
C. PARAMÈTRES DE VENTILATION.....	11
D. RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES ET SUGGESTIONS.....	13
Partie II FICHES D’INFORMATION.....	15



## GLOSSAIRE ET SYMBOLES

Der f1 :	<i>Dermatophagoides farinae</i> , un type d'acarien de poussière.
Der p1 :	<i>Dermatophagoides pteronyssimus</i> , un type d'acarien de poussière.
HCHO:	Formaldéhyde.
Moyenne :	<p>La moyenne se calcule en additionnant les valeurs de toutes les observations d'un ensemble de données, puis en divisant cette somme par le nombre total d'observations qui font partie de l'ensemble.</p> <p>Par exemple, nous voulons calculer la moyenne du niveau de formaldéhyde dans six maisons. Les valeurs sont : 8 µg/m<sup>3</sup>, 3 µg/m<sup>3</sup>, 44 µg/m<sup>3</sup>, 17 µg/m<sup>3</sup>, 12 µg/m<sup>3</sup> et 6 µg/m<sup>3</sup>. Le calcul de la moyenne se fait de la façon suivante : moyenne = 8 + 3 + 44 + 17 + 12 + 6 = 90 ÷ 6 = 15. La moyenne de formaldéhyde pour ces six maisons est de 15 µg/m<sup>3</sup>.</p>
NO <sub>2</sub> :	Dioxyde d'azote.
O <sub>3</sub> :	Ozone.
Pa	Pascal. Unité de pression.
µg/m <sup>3</sup> :	Microgramme par mètre cube. Équivaut à 1/1 000 milligramme par mètre cube.
µm :	Micromètre. Équivaut à un millième de millimètres. En langage scientifique, il peut s'écrire 1/1 000 millimètres.

## LISTE DES ACRONYMES

CNB :	Code national du bâtiment du Canada
COVs :	Composés organiques volatils
INSPQ :	Institut national de santé publique du Québec
IVAIRE :	Impacts de la ventilation sur la qualité de l'air intérieur et la santé respiratoire des enfants
RAH :	Renouvellement d'air par heure
SCHL :	Société canadienne d'hypothèques et de logement



# **PARTIE I**

## **RÉSULTATS DES VISITES ENVIRONNEMENTALES DE VOTRE DOMICILE**



## A. LES CONTAMINANTS CHIMIQUES

De faibles quantités de contaminants sont généralement retrouvées dans l'air intérieur de tout domicile. Dans certaines conditions, notamment lorsqu'ils sont en concentrations plus élevées, ceux-ci peuvent avoir un impact sur la santé respiratoire des occupants. Les contaminants chimiques les plus communs et qui sont présentés dans ce rapport sont :

- le dioxyde d'azote
- l'ozone
- le formaldéhyde
- le toluène
- les particules fines

Le tableau ci-après présente le niveau mesuré dans votre maison pour ces contaminants pour chacune des deux phases du projet. Afin de faciliter la compréhension, nous avons regroupé vos résultats sous forme de « moyenne » des mesures prises lors des visites environnementales.

De plus, le tableau compare les niveaux mesurés dans votre maison aux valeurs-guides de Santé Canada, lorsque celles-ci étaient disponibles. Une valeur-guide est un niveau fixé dans le but d'éviter des effets nocifs à long terme sur la santé humaine.

Vous trouverez dans la Partie II (Fiches d'information) des suggestions de gestes simples permettant de réduire votre exposition à ces contaminants. Pour plus d'information au sujet du calcul de la « moyenne », référez-vous au glossaire.

CONTAMINANTS	NIVEAU MESURÉ DANS VOTRE MAISON		VALEUR- GUIDE DE SANTÉ CANADA	EN RÉSUMÉ, CE CONTAMINANT DE L'AIR INTÉRIEUR DE VOTRE MAISON :	
	Phase I	Phase II			
<b>Dioxyde d'azote</b>	2.49 µg/m <sup>3</sup>	4.23 µg/m <sup>3</sup>	100 µ g/m <sup>3</sup>	respecte la valeur-guide pour les deux phases.	
<b>Ozone</b>	0.09 µg/m <sup>3</sup>	0.34 µg/m <sup>3</sup>	40 µ g/m <sup>3</sup>	respecte la valeur-guide pour les deux phases.	
<b>Formaldéhyde</b>	<b>Hiver</b>	32.12 µg/m <sup>3</sup>	25.80 µg/m <sup>3</sup>	50 µ g/m <sup>3</sup>	respecte la valeur-guide pour les deux phases.
	<b>Été</b>	54.49 µg/m <sup>3</sup>	44.63 µg/m <sup>3</sup>	50 µ g/m <sup>3</sup>	dépasse la valeur-guide pour la phase I.
<b>Toluène</b>	0.026 mg/m <sup>3</sup>	0.010 mg/m <sup>3</sup>	1,88 mg/m <sup>3</sup>	respecte la valeur-guide pour les deux phases.	
<b>Particules fines</b>	0.84 µg/m <sup>3</sup>	0.73 µg/m <sup>3</sup>	40 µ g/m <sup>3</sup>	respecte la valeur-guide pour les deux phases.	

ND : non détecté; AV : aucune valeur (il se peut qu'il n'y ait pas de résultat si nous avons rencontré un problème technique lors de l'échantillonnage ou lors de l'analyse en laboratoire).



## B. LES CONTAMINANTS BIOLOGIQUES

Dans l'air intérieur des domiciles, les contaminants biologiques les plus communs sont les allergènes d'acariens et les moisissures.

### ALLERGÈNES D'ACARIENS

Nous avons évalué la présence d'allergènes d'acariens dans votre résidence à partir des observations et des échantillons de poussières recueillis lors des visites environnementales. Ces microorganismes sont naturellement présents dans toutes les habitations. Par contre, certaines caractéristiques peuvent favoriser leur prolifération dans un environnement donné.

Les éléments que nous avons évalués dans la chambre de votre enfant et pouvant être en lien avec la prolifération des acariens sont :

- la concentration d'allergènes dans la poussière
- la présence de tapis
- l'absence d'une housse anti-acariens
- le taux d'humidité.

Il n'existe pas de valeur-guide relativement aux concentrations d'allergènes d'acariens dans les résidences. Vous trouverez dans la section « Fiches d'information » des suggestions de gestes simples permettant de réduire votre exposition aux allergènes d'acariens.

**Pour les allergènes d'acariens, nous avons estimé dans votre maison :**

Un potentiel de prolifération qui est demeuré faible tout au long de l'étude.

## MOISSURES

Nous avons évalué la présence de moisissures dans votre résidence à partir des observations et des échantillons d'air recueillis lors des visites environnementales. Ces microorganismes sont naturellement présents dans toutes les habitations. Par contre, certaines caractéristiques peuvent favoriser leur prolifération dans un environnement donné.

Les éléments évalués dans votre maison et pouvant être en lien avec la croissance des moisissures sont :

- la présence de taches de moisissures visibles
- l'historique de dégâts d'eau
- la présence d'odeur d'humidité
- la concentration de moisissures dans l'air
- le taux d'humidité de l'air
- la quantité de bois de chauffage entreposé dans votre maison.

Cette évaluation dans le cadre de ce projet de recherche ne constitue pas une inspection effectuée par un spécialiste certifié en inspection du bâtiment. Notez aussi qu'il n'existe pas de valeur-guide relativement aux concentrations de moisissures dans les résidences.

Vous trouverez dans la section « Fiches d'information » des suggestions de gestes simples permettant de réduire votre exposition aux moisissures.

**Pour les moisissures, nous avons estimé dans votre maison :**

Un potentiel de croissance qui est demeuré faible tout au long de l'étude.

## C. PARAMÈTRES DE VENTILATION

### TAUX DE VENTILATION

Lors de chaque visite environnementale, nous avons mesuré le taux de ventilation (ou taux de renouvellement d'air) de votre résidence sur une période de sept jours. Vous trouverez dans le tableau ci-dessous la moyenne du taux mesuré dans votre maison pour chacune des deux phases du projet.

L'objectif de l'intervention était d'augmenter le taux de ventilation des maisons du groupe intervention. Donc, il est normal que la ventilation de votre maison soit plus élevée lors de la deuxième phase. Le taux de votre maison se rapproche de la valeur prescrite par le Code national du bâtiment, c'est-à-dire 0,30 *renouvellement d'air par heure* (RAH).

Vous trouverez plus de renseignements concernant la ventilation dans la deuxième section de ce document.

TAUX DE VENTILATION DANS VOTRE MAISON	
Phase I	Phase II
0.14 RAH	0.20 RAH

L'unité RAH signifie : renouvellement d'air à l'heure.

AV : aucune valeur (il se peut qu'il n'y ait pas de résultat si nous avons rencontré un problème technique lors de l'échantillonnage ou lors de l'analyse en laboratoire).

### ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Nous avons évalué l'étanchéité de votre maison en faisant un test d'infiltrométrie. Ce test permet de mesurer le renouvellement de l'air de votre maison lorsqu'elle est soumise à une différence de pression de 50 Pascals. Par contre, le renouvellement d'air à 50 Pascals n'est pas représentatif des taux de renouvellement d'air naturel.

Vous trouverez dans le prochain tableau la moyenne des mesures prises dans votre maison pour chacune des deux phases. Bien qu'au Québec il n'y ait pas de normes sur l'étanchéité à l'air des bâtiments, vous pouvez comparer vos résultats à la classification ci-dessous.

Vous trouverez plus de renseignements concernant l'étanchéité des résidences dans la deuxième section de ce document.

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DE VOTRE MAISON		
Phase I	Phase II	Classification de l'étanchéité
3.76 RAH <sub>50</sub>	4.15 RAH <sub>50</sub>	0 à 3,0: étanche 3,1 à 6,0: modérément étanche 6,1 et + : peu étanche

L'unité RAH<sub>50</sub> signifie : renouvellement d'air à l'heure à une pression négative de 50 Pascals.  
AV : aucune valeur (il se peut qu'il n'y ait pas de résultat si nous avons rencontré un problème technique lors de l'échantillonnage).

## D. RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES ET SUGGESTIONS

Suite aux mesures environnementales effectuées lors des visites de votre résidence, nous avons constaté que les niveaux des contaminants mesurés respectaient pour la grande majorité les valeurs guides correspondantes. Par ailleurs, pour certains paramètres nous avons fait les constatations suivantes.

### Formaldéhyde

Nous avons constaté un dépassement de la valeur guide pour le formaldéhyde pour la saison d'été de la phase I. Cependant, lors de la saison d'été de la phase II, nous avons observé une diminution du niveau de ce contaminant dans votre résidence, le situant maintenant sous la valeur guide.

On observe généralement des concentrations plus élevées de ce contaminant suite à l'acquisition de nouveaux meubles en bois aggloméré ou en mélamine, lors de travaux de peinture ou de vernis ou encore lorsque la température et le taux d'humidité sont plus élevés comme en été. Les recommandations suivantes sont indiquées :

1. Le meilleur moyen de contrôler le formaldéhyde dans l'air est de réduire ou d'éliminer le plus de sources possible. Pour ce faire, porter une attention particulière aux conseils pour réduire l'exposition au formaldéhyde (page 17).
2. Bien ventiler votre maison.

### Ventilation

Au cours de la phase I, nous avons constaté que le taux de ventilation de votre résidence était faible. Toutefois, l'optimisation de votre système de ventilation mécanique effectuée dans le cadre de notre intervention a permis d'augmenter le taux d'échange d'air. Afin de maintenir un taux de ventilation adéquat dans votre résidence, les recommandations suivantes sont indiquées :

1. Sauf pour certaines conditions (grandes chaleurs l'été, épisode de pollution de l'air extérieur, grand froid l'hiver, etc.), votre système de ventilation devrait normalement fonctionner durant les douze mois de l'année en mode ventilation continue basse vitesse.
2. Porter une attention particulière aux conseils relatifs à la ventilation (page 23).
3. Concernant l'utilisation et l'entretien de votre système de ventilation mécanique, consultez le guide du fabricant. Pour plus d'information, vous pouvez consulter le document des *Conseils généraux sur l'utilisation et l'entretien de votre système de ventilation mécanique*.



# **PARTIE II**

## **FICHES D'INFORMATION**



## Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)



Le dioxyde d'azote est un gaz irritant généré par les processus de combustion. Il est l'un des constituants du « smog »; il lui donne sa couleur brunâtre. Lorsqu'il est présent en grande quantité, il favorise la formation d'ozone (voir fiche suivante).

### Sources principales

- Dans l'air intérieur : les cuisinières à gaz, les appareils à combustion non raccordés à un système d'évacuation et la fumée du tabac.
- Dans l'air extérieur : le transport et la combustion provenant du secteur industriel.

### Effets sur la santé

Le dioxyde d'azote peut irriter les poumons et provoquer de l'hyperréactivité bronchique chez les asthmatiques. Il peut diminuer la résistance des voies respiratoires aux infections.

### Valeur-guide

- Pour l'air intérieur : 100 µg/m<sup>3</sup> pour une période d'exposition de huit heures\*.

### Comment réduire votre exposition au dioxyde d'azote

Indépendamment des niveaux mesurés dans votre résidence, voici quelques trucs généraux pour réduire votre exposition au dioxyde d'azote :

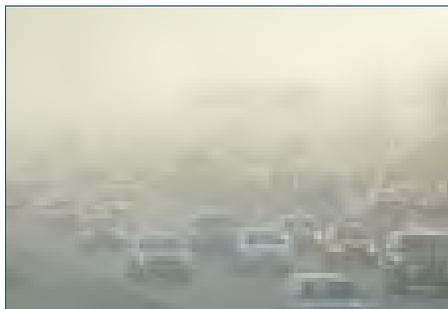
- ⇒ Assurez-vous que vos appareils de combustion intérieurs (cuisinière à gaz, poêle à bois, foyer ouvert) sont bien installés, bien utilisés et bien entretenus. Au besoin, faites-les vérifier par un spécialiste.
- ⇒ Utilisez une hotte de ventilation qui évacue l'air à l'extérieur lorsque vous cuisinez, particulièrement si vous possédez une cuisinière au gaz.
- ⇒ Évitez d'être exposé à la fumée du tabac.

### Lien utile

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/in/poll/combustion/nitrogen-azote-fra.php>

\* Ligne directrice canadienne pour la qualité de l'air intérieur résidentiel émise par Santé Canada.

## Ozone (O<sub>3</sub>)



L’ozone est un gaz qui, dans la haute atmosphère, filtre une partie des rayons ultraviolets émis par le soleil. Dans les agglomérations urbaines, l’ozone peut aussi être présent près du sol. Il s’y forme à la suite de l’interaction du rayonnement solaire avec la pollution, constituant le principal composant du « smog ».

### Sources principales

- L’infiltration de l’air extérieur dans l’air l’intérieur de nos maisons est la principale source d’ozone. Cela se produit par exemple lorsque les fenêtres sont ouvertes. De plus, les concentrations d’ozone les plus élevées surviennent généralement l’été, par temps chaud et ensoleillé.
- À l’intérieur, l’ozone peut être produit par de l’équipement de bureau tel que les imprimantes et les photocopieurs. Les purificateurs d’air conçus pour produire de l’ozone en sont une source additionnelle. Santé Canada met en garde contre leur utilisation domestique.

### Effets sur la santé

L’ozone est un irritant qui peut provoquer divers symptômes comme de la toux, des maux de tête, des douleurs à la poitrine, de l’essoufflement ainsi qu’une irritation des yeux, du nez et de la gorge. Ces symptômes peuvent être observés aussi bien chez des personnes en santé que celles ayant des problèmes respiratoires.

### Valeur-guide

- Pour l’air intérieur : 40 µ g/m<sup>3</sup> pour une période d’exposition de huit heures\*.

### Comment réduire votre exposition à l’ozone

Indépendamment des niveaux mesurés dans votre résidence, voici quelques trucs généraux pour réduire votre exposition à l’ozone :

- ⇒ **Fermez vos fenêtres** durant les jours d’avertissement de smog. Lorsque cela se produit, le niveau d’ozone est élevé, surtout l’après-midi où il est à son maximum.
- ⇒ Santé Canada déconseille l’utilisation domestique de purificateurs d’air conçus pour produire de l’ozone.

### Lien utile

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/in/poll/ozone/index-fra.php>

\* Ligne directrice canadienne pour la qualité de l’air intérieur résidentiel émise par Santé Canada.

## Formaldéhyde (HCHO)



Le formaldéhyde est un gaz incolore, irritant, à l'odeur forte et âcre. Il est très courant de détecter de faibles concentrations de formaldéhyde dans l'air intérieur des résidences canadiennes.

### Sources principales

Le formaldéhyde peut être émis dans l'air intérieur de deux façons :

- Par combustion de produits du tabac, comme la cigarette ou autres matières organiques comme le bois.
- Par émission gazeuse provenant de matériaux de construction (panneaux de fibres à densité moyenne ou MDF et les plastiques moulés), de meubles et matériaux faits de bois aggloméré, de certaines peintures au latex, de papiers peints, de produits nettoyants à tapis, de colles et d'adhésifs, de vernis à ongles, de certains tissus infroissables (perma-press), des produits de nettoyage et de soins personnels, de rafraîchisseurs d'air, etc.

Les sources d'émissions gazeuses émettent généralement de moins en moins de formaldéhyde au fil du temps. Toutefois, ces émissions peuvent mettre des semaines et parfois même des mois ou des années à disparaître complètement. Une température et une humidité plus élevées augmentent l'émission de formaldéhyde par certains produits; le niveau de formaldéhyde dans la résidence peut donc être plus élevé en été. Pour cette raison, nous vous fournissons également le résultat de la visite d'été. La valeur-guide est la même pour toutes les saisons.

### Effets sur la santé

Le formaldéhyde est un irritant qui peut causer, à des concentrations élevées, une sensation de brûlure aux yeux, au nez ou à la gorge.

L'exposition à long terme à des concentrations plus faibles que celles qui causent des irritations peut être reliée à des symptômes respiratoires et à une sensibilité allergique, en particulier chez les enfants.

### Valeur-guide

- Pour l'air intérieur : 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour une période d'exposition de huit heures\*.

\* Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel émise par Santé Canada.

## Formaldéhyde (HCHO) suite...

### Comment réduire votre exposition au formaldéhyde

Indépendamment des niveaux mesurés dans votre résidence, voici quelques trucs généraux pour réduire votre exposition au formaldéhyde :

- ⇒ Évitez d'être exposé à la fumée du tabac.
- ⇒ Assurez-vous que vos appareils de chauffage au bois sont bien installés, bien utilisés et bien entretenus. Au besoin, faites-les vérifier par un spécialiste.
- ⇒ Assurez-vous de bien ventiler la pièce lorsque vous faites des travaux de peinture ou de vernissage ou lorsque vous installez une moquette en utilisant des colles et des adhésifs.
- ⇒ Évitez de provoquer des refoulements de fumée à l'intérieur de votre maison.
- ⇒ Lavez les vêtements et les draps infroissables avant de les utiliser. Faites aérer les produits comme les rideaux infroissables avant de les installer dans votre maison.
- ⇒ Il existe des produits ménagers et matériaux de construction à faible taux d'émission de formaldéhyde; consultez vos détaillants ou fabricants pour de plus amples informations.

### Liens utiles

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/in/poll/construction/formaldehyde-fra.php>

<http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/environ/formaldehyde-fra.php>

## Toluène



Le toluène fait partie d'un groupe de polluants appelé les composés organiques volatils (COV). À l'état pur, c'est un liquide incolore qui dégage une odeur sucrée et piquante. Il s'évapore très rapidement dans l'air. Par contre, le plus souvent on le retrouve mélangé à d'autres produits chimiques.

### Sources principales

- Dans l'air intérieur : la fumée du tabac, les matériaux de construction, certains produits domestiques et les produits de l'automobile. Le toluène est aussi contenu dans les gaz d'échappement des véhicules et d'autres sources de combustion. Il peut donc infiltrer la maison à partir de l'extérieur ou bien à partir d'un garage attenant à la résidence.
- Dans l'air extérieur : les gaz d'échappement des véhicules, les émissions industrielles et les stations d'essence.

### Effets sur la santé

L'exposition au toluène peut provoquer une irritation des yeux, du nez et de la gorge, causer des maux de tête et des étourdissements.

### Valeur-guide

- Pour l'air intérieur : 1,88 mg/m<sup>3</sup> pour une exposition de 24 heures\*.

### Comment réduire votre exposition au toluène

Indépendamment des niveaux mesurés dans votre résidence, voici quelques trucs généraux pour réduire votre exposition au toluène :

- ⇒ Évitez d'être exposé à la fumée du tabac.
- ⇒ Assurez-vous de ranger vos produits ménagers de façon sécuritaire.
- ⇒ Si vous possédez un garage attenant, assurez-vous que la porte extérieure de garage est ouverte lorsque vous démarrez votre voiture.

### Lien utile

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/in/poll/construction/organi-fra.php>

\* Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel émise par Santé Canada.

## Particules fines en suspension dans l'air (PM)



Les particules en suspension désignent une grande variété de particules suffisamment petites pour être transportées par l'air et être ainsi inhalées. À l'intérieur des maisons, elles se présentent comme un mélange de poussières, de suie, de fumée, de gouttelettes d'eau ainsi que d'une variété de produits chimiques. Les  $PM_{2,5}$  sont des particules de  $2,5 \mu m$  ou moins de diamètre. Plus les particules sont petites, plus elles sont nocives pour la santé, car elles peuvent pénétrer plus profondément dans les poumons.

### Sources principales

- Dans l'air intérieur : la fumée du tabac, la cuisson des aliments (particulièrement la friture), les chandelles, l'encens ainsi que les appareils de chauffage au bois (surtout si la fumée refoule à l'intérieur).
- Dans l'air extérieur : les gaz d'échappement des véhicules, la pollution industrielle, la combustion agricole, les feux de forêt ainsi que certaines réactions dans l'atmosphère.

### Effets sur la santé

L'exposition à des particules fines peut irriter les yeux, le nez et la gorge, causer de la toux, des difficultés respiratoires, une réduction de la fonction respiratoire et entraîner une utilisation accrue de médicaments contre l'asthme. Les personnes souffrant de troubles cardiaques ou respiratoires tout comme les enfants et les personnes plus âgées sont les plus sensibles aux effets néfastes des particules fines.

### Valeur-guide

- Pour l'air intérieur :  $40 \mu g/m^3$  pour une exposition de 24 heures\*

### Comment réduire votre exposition aux particules fines

Indépendamment des niveaux mesurés dans votre résidence, voici quelques trucs généraux pour réduire votre exposition aux particules fines dans l'air :

- ⇒ Actionnez votre hotte de ventilation lorsque vous cuisinez, particulièrement si vous possédez une cuisinière au gaz.
- ⇒ Assurez-vous que vos appareils de combustion intérieurs (cuisinière au gaz, poêle à bois, foyer ouvert) sont bien installés, bien utilisés et bien entretenus. Au besoin, faites-les vérifier par un spécialiste.
- ⇒ Si vous possédez un garage, ne faites pas tourner le moteur de votre véhicule inutilement. Les gaz d'échappement contiennent un taux élevé de particules fines ainsi que de nombreux produits chimiques toxiques.
- ⇒ Évitez d'être exposé à la fumée du tabac.

### Lien utile

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/in/poll/particul/index-fra.php>

\* Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel émise par Santé Canada.

## Allergènes d'acariens



Les acariens sont de minuscules araignées invisibles à l'œil nu. Ils se retrouvent dans toutes les maisons, en particulier dans la poussière. Ils se nourrissent de particules de peau humaine et se développent dans des milieux humides. Deux espèces d'acariens de poussière sont régulièrement rencontrées dans les maisons canadiennes : *Dermatophagoides pteronyssimus* (Der p1) et *Dermatophagoides farinae* (Der f1).

### Sources principales

On retrouve généralement les acariens de poussière dans les chambres à coucher, principalement dans les matelas, les oreillers, la literie, les tapis, les jouets en peluche et les meubles tapissés.

### Effets sur la santé

Les allergènes d'acariens peuvent causer une respiration sifflante, un larmolement des yeux, de la toux, de l'essoufflement, des étourdissements et une aggravation des symptômes d'asthme.

### Valeur-guide

Il n'existe **pas de valeur-guide** pour interpréter les concentrations d'allergènes d'acariens dans la poussière.

### Comment réduire votre exposition aux allergènes d'acariens dans la poussière

Indépendamment des niveaux mesurés dans votre résidence, voici quelques trucs généraux pour réduire votre exposition aux allergènes d'acariens dans la poussière :

- ⇒ Passez l'aspirateur régulièrement et utilisez des sacs spécialement conçus pour limiter la dispersion de la poussière dans l'air.
- ⇒ Utilisez une vadrouille humide pour nettoyer vos planchers.
- ⇒ Couvrir le matelas, le sommier et les oreillers d'une housse anti-acariens à fermeture éclair.
- ⇒ Évitez les tapis, les moquettes ainsi que les meubles et les rideaux en tissu.
- ⇒ Gardez les animaux à l'extérieur des chambres à coucher.
- ⇒ Installez un tapis d'accueil à l'entrée de votre maison.
- ⇒ Contrôlez l'humidité dans votre résidence; garder l'humidité relative de votre maison inférieure à 50 % en été et autour de 30 % en hiver.
- ⇒ Lavez les draps du lit de votre enfant à l'eau chaude chaque semaine.

## Moisissures



La moisissure est le nom courant attribué à tout champignon qui se forme sur la nourriture ou sur les matériaux de construction humides. Elle a souvent l'apparence d'une tache et peut se présenter sous diverses couleurs. Dans certains cas, la moisissure peut être invisible, mais se manifester par une odeur de moisi.

Pour se reproduire, la moisissure libère dans l'air des spores suffisamment petites pour être inhalées. Des spores de moisissure sont toujours présentes à l'extérieur. Lorsque la moisissure se forme à l'intérieur, le nombre de spores et de fragments de moisissure peut alors être plus élevé à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Il existe une multitude d'espèces de moisissures en milieu intérieur, les plus fréquentes sont *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium* et *Alternaria*.

### Sources principales

Les moisissures apparaissent là où le niveau d'humidité est élevé à la surface des matériaux : dans les endroits où il y a une fuite d'eau, de la condensation sur les surfaces froides, à la suite d'un dégât d'eau, dans la douche et le bain, etc. Elles peuvent se développer sur le bois, le papier peint et les tissus, les cloisons sèches, l'isolant, l'intérieur des murs, sur les plafonds suspendus, etc.

### Effets sur la santé

Les moisissures peuvent causer une respiration sifflante, un larmolement des yeux, de la toux, de l'essoufflement, des étourdissements et une aggravation des symptômes d'asthme.

### Valeur-guide

Il n'y a **pas de valeur-guide** pour interpréter les concentrations de moisissures dans les maisons.

### Comment prévenir la croissance des moisissures dans votre maison

L'Institut national de santé publique du Québec et Santé Canada considèrent que la croissance des moisissures dans les habitations peut poser des risques pour la santé et recommandent d'éliminer toute présence de moisissure visible et de prendre les mesures nécessaires visant à réduire l'humidité qui en favorise la croissance.

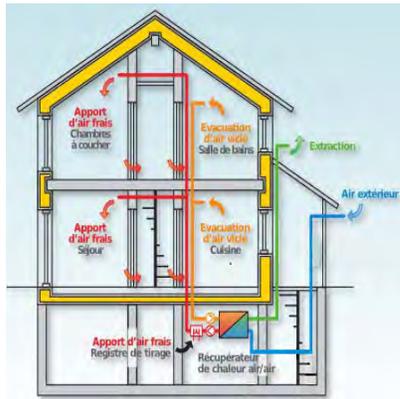
- ⇒ Réparez immédiatement toutes les fuites ou infiltrations d'eau. En cas de fuite ou d'inondation, nettoyez immédiatement et en profondeur la zone touchée.
- ⇒ Contrôlez l'humidité dans votre résidence; garder l'humidité relative de votre maison inférieure à 50 % en été et autour de 30 % en hiver.
- ⇒ Utilisez une hotte de ventilation qui évacue l'air à l'extérieur lorsque vous cuisinez ainsi qu'un ventilateur d'extraction lorsque vous utilisez la douche.
- ⇒ Assurez-vous que les conduits d'évacuation de votre sècheuse et de votre hotte de cuisine évacuent l'air à l'extérieur.
- ⇒ Chauffez adéquatement toutes les pièces de la maison ou du logement afin d'éviter des pièces plus froides qui favoriseront la condensation.

### Liens utiles

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/air/in/poll/mould-moisissure/index-fra.php>

<http://www.msss.gouv.qc.ca/sujets/santepub/environnement/index.php?moisissures>

## Ventilation



La ventilation est le processus par lequel l'air intérieur est renouvelé. On introduit de l'air frais et l'on évacue l'air vicié. On mesure la quantité d'air frais introduit en *renouvellements d'air par heure* (RAH). Ainsi, un taux de 0,5 RAH indique que la moitié de l'air de la maison est renouvelée toutes les heures.

L'échange d'air entre l'intérieur et l'extérieur est nécessaire pour renouveler l'oxygène consommé par les occupants et pour éliminer les polluants produits par la respiration, les activités domestiques et les émissions provenant des matériaux de construction, du mobilier, des produits domestiques et des activités de rénovation.

### Effets sur la santé

Les effets sur la santé d'une mauvaise ventilation des résidences sont reliés à l'accumulation de contaminants de l'air et de l'augmentation du taux d'humidité au-delà d'un niveau acceptable. Les effets sur la santé les plus fréquents sont l'irritation des voies respiratoires et la toux, en particulier chez les enfants et les personnes plus sensibles, les asthmatiques par exemple.

### Valeur-guide

Au Canada, il n'existe **pas de norme** pour la ventilation résidentielle. Cependant, on retrouve dans le Code national du bâtiment une valeur prescrite à laquelle se réfère actuellement la réglementation québécoise. Le Code recommande que la totalité de l'air intérieur d'une résidence soit renouvelée au minimum tous les 3 à 4 heures, ce qui équivaut à un taux de renouvellement d'air par heure d'environ 0,3.

### Comment maintenir un environnement confortable dans votre maison

- ⇒ Utilisez votre système de ventilation si vous en possédez un et effectuez l'entretien comme prescrit par le fabricant.
- ⇒ Utilisez une hotte de ventilation lorsque vous cuisinez ainsi qu'un ventilateur d'extraction lorsque vous utilisez la douche.
- ⇒ Augmentez l'utilisation de votre système de ventilation lors d'événements avec plusieurs invités ou simplement pour évacuer plus rapidement une odeur indésirable.
- ⇒ En l'absence d'un système de ventilation mécanique incluant une bouche d'aération, il est préférable de laisser la porte de la chambre de votre enfant légèrement entrouverte durant la nuit.

### Lien utile

[http://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/co/enlo/vosavoma/quaiin/quaiin\\_009.cfm](http://www.cmhc-schl.gc.ca/fr/co/enlo/vosavoma/quaiin/quaiin_009.cfm)

## Étanchéité à l'air



L'étanchéité à l'air de l'enveloppe d'un bâtiment est un élément important à considérer, notamment lorsque l'on veut évaluer les besoins en matière de ventilation. Le degré d'étanchéité à l'air se mesure à l'aide d'un test d'infiltrométrie (voir figure ci-contre), méthode déterminant la quantité d'air s'infiltrant dans le bâtiment lorsque l'enveloppe est soumise à une différence de pression de 50 Pa entre l'intérieur et l'extérieur. Grâce à ce test, on peut connaître la quantité d'air qui entre dans la maison par les orifices des murs et des plafonds.

Au Québec, les méthodes de construction se sont grandement améliorées au cours des dernières décennies si bien que les habitations récentes sont de plus en plus étanches. De plus, dans un souci d'économie d'énergie, de nombreuses habitations plus anciennes ont été rénovées, procurant une meilleure isolation et des fenêtres plus hermétiques. En conséquence, dans plusieurs de ces habitations, pendant la période de l'automne jusqu'au début du printemps lorsque les fenêtres sont fermées, l'infiltration d'air par les portes, les fenêtres, les murs, planchers en porte-à-faux ou exposés à l'extérieur et les plafonds n'est plus suffisante pour apporter une ventilation adéquate des espaces habitables. Par conséquent, l'augmentation de la ventilation par l'ajout d'un système de ventilation mécanique devient souhaitable pour obtenir une ventilation suffisante.

### Valeur-guide

Notez qu'au Québec il n'existe **pas de norme** sur l'étanchéité à l'air des bâtiments.

# Merci encore pour votre participation au projet IVAIRE!

Si vous avez des questions à propos de ce document,  
n'hésitez pas à nous contacter!

*Véronique Gingras, M.Sc*  
Coordonnatrice  
Projet IVAIRE  
Institut national de santé publique du Québec  
[veronique.gingras@inspq.qc.ca](mailto:veronique.gingras@inspq.qc.ca)  
Téléphone : 418.650.5115, poste 5229



## **Annexe 4**

### **Grille d'entrevues téléphoniques**



## Projet IVAIRE

### VOLET : Transmission des résultats d'analyse

#### Questionnaire destiné aux participants

##### OBJECTIF :

Recueillir les réactions des participants sur leurs résultats d'analyse de qualité de l'air dans les 15 jours suivant la réception d'un document sur le sujet (fin du projet).

##### MODALITÉS :

- Questionnaire comportant davantage de questions de type « semi-ouvert »;
- Questionnaire téléphonique;
- Durée approximative : 15 minutes;
- Les entretiens seront enregistrés pour la section d'évaluation de la communication.

#### INTRODUCTION

Bonjour Monsieur /Madame NOM DU PARTICIPANT

Je m'appelle Laurie Giguère et je travaille avec l'équipe du projet IVAIRE, donc avec Véronique Gingras et le Dr Pierre Lajoie de l'Institut national de santé publique du Québec.

Comme vous le savez, le projet IVAIRE avait pour but de mesurer la qualité de l'air dans les maisons d'enfants asthmatiques. La vôtre faisait partie de cet échantillon. Récemment, nous vous avons fait parvenir par la poste les résultats des mesures pour votre résidence, et c'est à ce sujet que je vous appelle aujourd'hui.

**Q :** Est-ce que vous avez bien reçu vos résultats?

- **Si non :** Je suis désolée, je vais le mentionner à Véronique pour qu'elle vous envoie votre document de résultats dès aujourd'hui. Est-ce que je peux vérifier votre adresse svp?
- **Si oui :** **Q :** En avez-vous pris connaissance?
  - **Si non :** **Q :** Est-ce qu'il y a des raisons particulières pour lesquelles vous ne l'avez pas lu?  
*Noter la raison Q : Si je vous rappelle dans 3 jours, auriez-vous eu le temps d'en prendre connaissance? Prendre rendez-vous.*

- **Si oui** : J'aimerais prendre une dizaine de minutes pour vous poser quelques questions sur le document que nous vous avons fait parvenir.

**Q** : Est-ce que vous êtes disponible pour en parler maintenant?

- Si plus tard : À quel moment est-ce que nous pourrions en discuter? *et prendre rendez-vous.*

## **PARTIE 1 : Évaluation de la communication des résultats personnels**

### **- Annonce de l'objectif**

L'équipe du projet IVAIRE aimerait recueillir vos commentaires sur la façon dont nous vous avons communiqué vos résultats, et je vais vous poser quelques questions à ce sujet. Nous faisons cette démarche auprès de tous les participants, et c'est dans le but d'évaluer notre façon de faire et de nous améliorer.

Ce qui est important pour nous, c'est votre opinion. Donc il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses. Vous pouvez répondre aux questions comme vous le souhaitez et vous n'avez pas à choisir parmi différentes réponses proposées. Si une question n'est pas claire pour vous, n'hésitez pas à me le signaler. Si une question vous gêne, vous êtes libre de ne pas y répondre, et vous pouvez mettre fin à la rencontre quand vous le voulez.

**Q** : Tout est clair jusqu'ici?

- **Si questions sur les résultats eux-mêmes :**

Malheureusement, je ne suis vraiment pas en mesure de vous répondre, mais je vais prendre votre question en note. Véronique Gingras va vous rappeler à ce sujet dans les prochains jours, ou bien vous pouvez la contacter directement.

### **- Autorisation d'enregistrer**

Si vous êtes d'accord, je vais enregistrer notre conversation. Cela me permettra de ne rien oublier de ce que vous m'aurez dit. De plus, je pourrai ainsi me consacrer entièrement à la conversation, sans avoir à prendre des notes en même temps.

**Q** : Est-ce que cela vous convient?

Je vous remercie beaucoup de votre collaboration!

Je vais maintenant commencer à enregistrer.

**- Appréciation du document**

**Q :** Quelle est votre appréciation générale du document?

**Relance 1 :** Par exemple, si c'était un bulletin scolaire, vous lui donneriez un A, B, C, D ou E?

**Q :** Comment avez-vous aimé la façon dont le document vous a été transmis?

**Q :** Avez-vous des commentaires à me formuler sur la **clarté** du document?

**Relance 1 :** Avez-vous cherché à clarifier certains éléments du document?

**Si oui :** comment les avez-vous clarifiés?

**Relance 2 :** Certaines parties du document vous ont-elles causé des problèmes de compréhension?

**Q :** Avez-vous des commentaires à me formuler sur la **forme** du document?

**Q :** Globalement, le document correspond-il à vos attentes?

**- Émotions et actions face aux résultats**

**Q :** Comment vous êtes-vous senti au moment où vous avez pris connaissance de vos résultats?

**Q :** Qu'est-ce que vous avez fait en prenant connaissance de vos résultats?

**Relance 1 :** Par exemple avez-vous fait une recherche sur Internet, appelé le médecin de votre enfant, autre?

**Q :** Dans l'avenir, avez-vous l'intention de faire quelque chose de particulier qui serait en lien avec vos résultats?

**Si oui :** Est-ce que ce sera facile pour vous de faire ces changements?

**Si oui :** Est-ce que vous entrevoyez des difficultés particulières pour réaliser des actions face à vos résultats?

**Q :** Comment vous sentez-vous aujourd'hui par rapport à vos résultats?

**- Ouverture sur d'autres commentaires**

**Q** : Avez-vous autre chose à ajouter sur le document ou sur la façon dont vos résultats ont été communiqués?

**- Clôture de l'entrevue**

**- Remerciements**

\*\*\*\*\*

**AIDE-MÉMOIRE**

*Relances si les gens ne savent pas comment répondre :*

Vous pouvez répondre aux questions comme vous le souhaitez et vous n'avez pas à choisir parmi différentes réponses proposées.

Ce qui est important pour moi c'est votre opinion sur vos résultats. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses.

Si une question n'est pas claire pour vous, n'hésitez pas à me le signaler.

*Modèle pour la formulation des questions en mode fermé :*

Je vais maintenant vous poser quelques questions et vous suggérer une échelle de réponses. Pour chaque question, vous devrez me dire la réponse qui correspond le mieux à ce que vous ressentez.

Exemples d'échelle :

- Beaucoup, moyennement, un peu, pas du tout;
- Tout à fait en accord, partiellement en accord, en désaccord.

## **Annexe 5**

### **Questionnaire du sondage en ligne**



## projet IVAIRE

### Questionnaire de suivi suite à la participation au projet IVAIRE

Cher(s) parent(s),

Le projet IVAIRE tire à sa fin. Avant de terminer l'étude, nous souhaitons réaliser un dernier suivi auprès des 111 participants, dont vous faites partie. Ce sondage a donc pour but de mettre à jour certaines informations sur la qualité de l'air de votre résidence et sur la santé respiratoire de votre enfant qui a participé à l'étude.

Pour ce faire, veuillez s'il vous plaît répondre au meilleur de vos connaissances aux diverses questions posées ci-après. Le sondage est d'une durée de 5 à 10 minutes. Vos réponses seront compilées avec celles des autres participants de l'étude et seront traitées de façon confidentielle. À cette fin, vous avez reçu un numéro d'identification personnel (NIP) sur un carton bleu pour accéder à votre questionnaire.

Nous vous suggérons de remplir le sondage en une seule fois, car il est impossible d'enregistrer vos réponses et de poursuivre à un autre moment. Une question (à la fin du sondage) est aussi prévue pour que vous puissiez ajouter vos commentaires ou vos suggestions. N'hésitez pas à le faire; vos remarques nous seront très utiles.

Veuillez, s'il vous plaît, compléter le sondage avant jeudi le 13 juin 2013.

Pour toute question concernant ce questionnaire, vous pouvez communiquer avec la coordonnatrice de l'étude, Véronique Gingras, au numéro suivant : (418)-850-5115, poste 5229 ou avec Denis Gauvin, responsable de l'équipe terrain pour les visites environnementales, au numéro suivant : (418)-850-5115, poste 5255.

Nous vous remercions à l'avance de votre collaboration !

Pierre Lajoie, MD, FRCPC  
Chercheur principal  
Institut national de santé publique du Québec

Hans Schleibinger, Ph D  
Co-chercheur  
Institut de recherche en construction du CNRC

Patrick Daigneault, MD, FRCPC  
Co-chercheur  
Centre Mère-Enfant du CHU de Québec

**1. Veuillez inscrire votre NIP indiqué sur le carton bleu qui était joint à la lettre :**

\_\_\_\_\_

## projet IVAIRE

### 2. Au cours des 12 derniers mois, l'une ou l'autre des modifications suivantes ont-elles été apportées à l'intérieur de votre habitation parce que vous ou quelqu'un de votre foyer souffrait d'asthme, d'allergie ou d'autres problèmes respiratoires?

	Oui	Non	Ne s'applique pas	Ne sais pas
a) Enlever les tapis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) Augmenter la ventilation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) Réduire ou éliminer la consommation de tabac	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) Se défaire des animaux domestiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) Installer un système de ventilation mécanique (échangeur d'air ou VRC ou VRE)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
f) Utiliser un humidificateur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
g) Utiliser un déshumidificateur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
h) Utiliser un purificateur d'air	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autre (veuillez préciser)	<hr/>			

### 3. À l'intérieur de votre résidence, possédez-vous un système de ventilation mécanique ?

- Oui  
 Non

### 4. Si vous possédez un système de ventilation mécanique, est-ce un :

- a) Échangeur d'air sans récupération de chaleur  
 b) Ventilateur récupérateur de chaleur (VRC)  
 c) Ventilateur récupérateur d'énergie (VRE)  
 d) Ne sait pas  
 Autre (veuillez préciser)
-

## projet IVAIRE

**5. Vous a-t-on expliqué le fonctionnement du système de ventilation mécanique actuel lorsque vous l'avez acquis ou lorsque vous avez emménagé dans votre maison ?**

- Oui  
 Non

**6. Actuellement, comment qualifiez-vous votre compréhension du fonctionnement de votre système de ventilation mécanique ?**

- Extrêmement bonne  
 Très bonne  
 Bonne  
 Passablement bonne  
 Pas bonne du tout

**7. Croyez-vous être en mesure de faire fonctionner adéquatement votre système de ventilation mécanique ?**

- Oui  
 Non

**8. Au total, combien d'heures par jour faites-vous fonctionner votre système de ventilation mécanique :**

Nombre d'heures par jour

Nombre d'heures en mode  
recirculation de l'air :

Nombre d'heures en mode  
échange avec l'extérieur :

**9. Actuellement comment qualifiez-vous votre niveau de satisfaction du système de ventilation mécanique en place ?**

- Extrêmement satisfait  
 Très satisfait  
 Satisfait  
 Passablement satisfait  
 Pas satisfait du tout

## projet IVAIRE

### 10. Possédez-vous un ventilateur de salle de bain ?

- Oui  
 Non

### 11. Si vous possédez un ventilateur de salle de bain, l'utilisez-vous au moins une fois par jour ?

- Oui  
 Non

### 12. Est-ce que vous vérifiez le taux d'humidité de votre résidence ?

- Oui  
 Non

### 13. Si vous vérifiez le taux d'humidité de votre résidence, à quelle fréquence le vérifiez-vous ?

- Rarement  
 A l'occasion  
 Souvent  
 Très souvent

### 14. À l'exclusion de la chambre de l'enfant participant, à quelle fréquence laissez-vous les fenêtres ouvertes durant chacune des saisons ?

	Jamais	A l'occasion	Souvent	Très souvent
Été	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Automne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Hiver	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Printemps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## projet IVAIRE

**15. Actuellement, comment qualifiez-vous la qualité de l'air intérieur de votre maison ?**

- Extrêmement bonne
- Très bonne
- Bonne
- Passablement bonne
- Pas bonne du tout

**16. Actuellement, comment qualifiez-vous la santé respiratoire de votre enfant (participant à l'étude) ?**

- Extrêmement bonne
- Très bonne
- Bonne
- Passablement bonne
- Pas bonne du tout

**17. Votre enfant (participant à l'étude) a-t-il eu des sifflements dans la poitrine, à un moment quelconque, au cours des 12 derniers mois ?**

- Oui
- Non

**18. Si votre enfant a eu des sifflements, combien de fois en a-t-il eu au cours des 12 derniers mois ?**

- 1 à 3 fois
- 4 à 12 fois
- Plus de 12 fois
- N'a pas eu de sifflement

**19. Au cours des 12 derniers mois, est-ce que votre enfant (participant à l'étude) est allé à l'urgence d'un hôpital pour asthme ?**

- Oui
- Non

## projet IVAIRE

**20. Au cours des 12 derniers mois, est-ce que votre enfant (participant à l'étude) a été hospitalisé pour asthme?**

Oui

Non

**21. Au meilleur de votre connaissance, nommez les trois principales sources de pollution de l'air intérieur dans les résidences en général ?**

1.

2.

3.

**22. Avez-vous un commentaire ou une suggestion à ajouter en lien avec votre participation et celle de votre enfant au projet IVAIRE ?**

Merci encore pour votre excellente collaboration !

## **Annexe 6**

**Lettre d'invitation à participer au sondage en ligne**



Institut national  
de santé publique

Québec



Conseil national  
de recherches Canada

National Research  
Council Canada



CENTRE HOSPITALIER  
UNIVERSITAIRE DE QUÉBEC

Québec, le 4 juin 2013

Numéros de l'étude : CHUL : 120.05.00, CNRC : 2007-47,

Objet : Étude des impacts de la ventilation sur la qualité de l'air intérieur et la santé respiratoire chez les enfants souffrant de symptômes reliés à l'asthme dans les habitations (projet IVAIRE) –  
***Résumé des résultats globaux et des conclusions de l'étude.***

---

Cher(s) parent(s),

Le projet IVAIRE tire à sa fin. Comme vous le savez, cette étude, qui comportait deux phases, avait pour but de mesurer l'impact de la ventilation sur la qualité de l'air intérieur et la santé respiratoire d'enfants souffrant de symptômes reliés à l'asthme.

Au printemps 2012, vous avez reçu un rapport individuel portant sur les résultats des visites environnementales effectuées dans votre domicile, incluant les informations et les conseils appropriés. Aujourd'hui, comme convenu, nous vous transmettons un résumé des résultats globaux de chacune des deux phases ainsi que les conclusions de l'étude. Vous retrouverez les résultats pour les mêmes contaminants que ceux présentés dans votre rapport individuel. Si vous le souhaitez, vous pouvez donc comparer les résultats de votre résidence à ces résultats globaux qui concernent l'ensemble des participants.

De plus, avant de terminer l'étude, nous souhaitons réaliser un dernier suivi auprès des 111 participants, dont vous faites partie. Ce sondage web a pour but de mettre à jour certaines informations sur la qualité de l'air de votre résidence et sur la santé respiratoire de votre enfant qui a participé à l'étude. Ce sondage ne devrait prendre que quelques minutes à compléter. Nous vous invitons à y répondre **avant vendredi 14 juin 2013**, mais les réponses plus tardives seront aussi acceptées.

Vous accéderez au sondage web en recopiant l'adresse suivante dans votre barre d'adresses du navigateur web : <http://fr.surveymonkey.com/s/IVAIRE>

Vous trouverez ci-joint un carton bleu sur lequel est inscrit votre numéro d'identification personnel (NIP). Vous devez inscrire votre NIP avant de débiter le questionnaire.

Si vous n'avez pas accès à un ordinateur ou pour toutes autres questions concernant ce sondage, vous pouvez communiquer avec la coordonnatrice de l'étude, Véronique Gingras, au numéro suivant : (418)-650-5115, poste 5229 ou avec Denis Gauvin, responsable de l'équipe terrain pour les visites environnementales, au numéro suivant : (418)-650-5115, poste 5255.

En terminant, nous vous remercions chaleureusement pour votre précieuse collaboration. Cette étude n'aurait pu se concrétiser sans la participation des parents et des enfants. Votre participation à cette étude permet de disposer de données nouvelles afin d'améliorer la santé et l'environnement des enfants souffrant de symptômes reliés à l'asthme. Nous profitons de cette occasion pour vous souhaiter, à vous et votre enfant, la meilleure santé possible.

Au nom de l'équipe de recherche,

*Pierre Lajoie, MD, FRCPC*  
Chercheur principal  
Institut national de santé publique du Québec

*Hans Schleibinger, Ph D*  
Co-chercheur  
Institut de recherche en construction du CNRC

*Patrick Daigneault, MD, FRCPC*  
Co-chercheur  
Centre Mère-Enfant du CHU de Québec





services maladies infectieuses santé services  
et innovation microbiologie toxicologie prévention des maladies chroniques  
santé au travail innovation santé au travail impact des politiques publiques  
impact des politiques publiques développement des personnes et des communautés  
promotion de saines habitudes de vie recherche services  
santé au travail promotion, prévention et protection de la santé impact des politiques  
sur les déterminants de la santé recherche et innovation services de laboratoire et diagnostic  
recherche surveillance de l'état de santé de la population

[www.inspq.qc.ca](http://www.inspq.qc.ca)