

RAPPORT D'ENQUÊTE  
ÉPIDÉMIOLOGIQUE

# LE VERGLAS QUI INTOXIQUE

---

QU'AVONS-NOUS APPRIS DE LA TEMPÊTE  
DU PRINTEMPS 2019 À LAVAL?

## Une publication de la Direction de santé publique du Centre intégré de santé et de services sociaux de Laval

800, boulevard Chomedey, tour A  
Laval (Québec) H7V 3Y4  
Téléphone : 450 978-2121 • Télécopieur : 450 978-2100  
www.lavalensante.com

### Direction

D<sup>r</sup> Jean-Pierre Trépanier, directeur de santé publique

### Coordination des travaux

Alexandre St-Denis, adjoint au directeur – volet protection et surveillance de l'état de santé

### Rédaction

Éloïsa Petrucci-Hodge, conseillère en soins infirmiers, équipe protection  
D<sup>r</sup> Claude Prévost, médecin spécialiste en santé publique et en médecine préventive

### Collaboration

Pierre-Yves Tremblay, technicien en recherche psychosociale  
Yuddy Ramos, agente de planification, de programmation et de recherche  
D<sup>r</sup> Fabien Gagnon, médecin-conseil en santé environnementale  
D<sup>re</sup> Stéphanie Susser, coordonnatrice médicale en santé environnementale  
D<sup>re</sup> Ève Duval, médecin-conseil

### Mise en page

Jacinthe Bélanger, agente administrative

### Graphisme

Tabasko

### Révision linguistique

Bla bla rédaction

### Édition

Le présent document n'est accessible qu'en version électronique à l'adresse [www.lavalensante.com](http://www.lavalensante.com), section **Documentation**, rubrique **Santé publique**.

### Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020  
Bibliothèque et Archives Canada, 2020  
ISBN : 978-2-550-87106-4 (version PDF)

Tous droits réservés pour tous pays. La reproduction du présent document ou son utilisation à des fins personnelles, d'étude privée ou de recherche scientifique, mais non commerciales, est permise à condition d'en mentionner la source.

© Centre intégré de santé et de services sociaux de Laval, 2020

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	Mise en contexte .....	04
<b>2</b>	Objectifs .....	06
<b>3</b>	Méthodologie .....	06
<b>4</b>	Résultats .....	07
	4.1. Aspects spatiotemporels .....	08
	4.2. Niveau de carboxyhémoglobine .....	10
	4.3. Circonstances de l'intoxication .....	14
	4.4. Caractérisation sociodémographique de la population intoxiquée .....	16
<b>5</b>	Constats et recommandations .....	18
<b>6</b>	Bibliographie .....	19

# 1. MISE EN CONTEXTE

La formation de la pluie verglaçante est favorisée par des conditions météorologiques particulières comme la combinaison de courants d'air chaud à basse pression et d'air froid à haute pression. Les accumulations de verglas surviennent lorsque cette pluie tombe pendant que la température est inférieure à zéro (ECCC, 2019).

Le 8 avril 2019, des conditions météorologiques ont entraîné la formation de verglas dans la couronne nord de Montréal. Des accumulations de 7 à 8 mm de pluie, accompagnées de vent de 50 à 60 km/h, ont causé d'importants dommages dans tout le réseau électrique et de nombreuses pannes dans les régions de Laval, des Laurentides et de Lanaudière (figure 5).

Dans les régions touchées, environ 312 000 abonnés d'Hydro-Québec ont été privés d'électricité au plus fort de la panne, alors que la température oscillait autour du point de congélation (figure 1). À Laval, plus de 85 000 personnes ont été touchées par la panne d'électricité entre le 8 et le 11 avril 2019. Celle-ci s'est résorbée graduellement et tous les abonnés lavallois avaient été rebranchés au réseau électrique le 12 avril 2019 (figure 2).

Laval est une région de 247 km<sup>2</sup>, qui comptait 437 435 habitants en 2019 (Institut de la statistique du Québec, 2019). Selon les données de Statistique Canada, au dernier recensement de 2016, 28,5 % de la population lavalloise était des immigrants et 2 % ne parlait ni anglais ni français (Statistique Canada, 2018b).

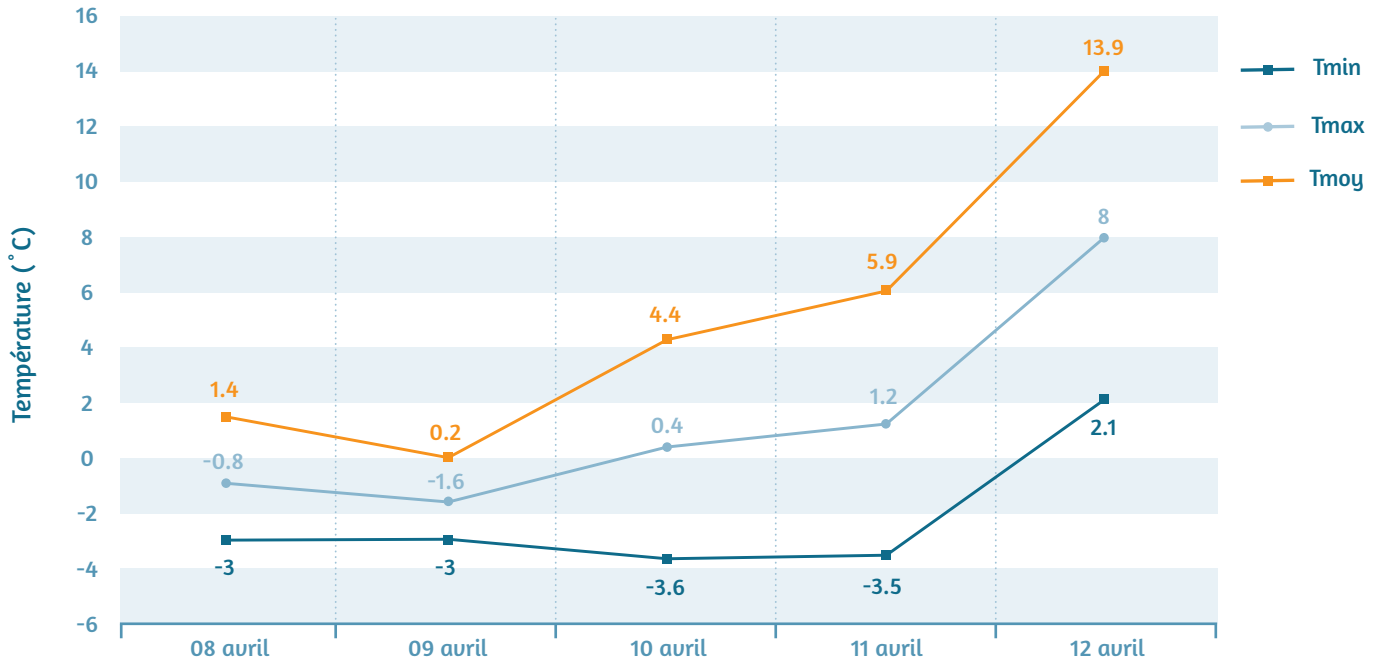
Les pannes d'électricité majeures sont des événements associés, entre autres, à des risques d'intoxication au monoxyde de carbone (CO). En 1998, au cours de l'épisode majeur de verglas qui avait touché 1,4 million de foyers dans le sud du Québec, on avait recensé plusieurs centaines d'intoxications au CO, dont une vingtaine de décès (Maltais, 2002).

Le CO est un gaz asphyxiant potentiellement mortel. Il est incolore et inodore. Sa densité est semblable à celle de l'air. Le CO n'est irritant ni pour les muqueuses des voies aériennes ni pour la peau. Il est donc impossible de le détecter par les sens à basse concentration. Le CO inhalé est rapidement absorbé dans le sang et distribué à travers le corps en raison de sa grande affinité avec l'hémoglobine des globules rouges (environ 250 fois supérieure à celle de l'oxygène). Cette liaison forme la carboxyhémoglobine (COHb), indicateur le plus utile et le plus utilisé pour poser un diagnostic d'intoxication ou confirmer une exposition au CO. Les signes et symptômes les plus souvent rapportés sont la céphalée (90 %), l'étourdissement (82 %) et la faiblesse (53 %). Dans les cas plus graves, il peut également causer la perte de connaissance et la mort (Testud, 2012).

Le présent rapport expose les résultats des enquêtes effectuées sur les événements survenus pendant la tempête de verglas du printemps 2019, à Laval. Il répond aux mandats du directeur de santé publique qui consistent à identifier les situations comportant des risques pour la santé de la population et à les évaluer (Loi sur les services de santé et les services sociaux et Loi sur la santé publique).

FIGURE 1

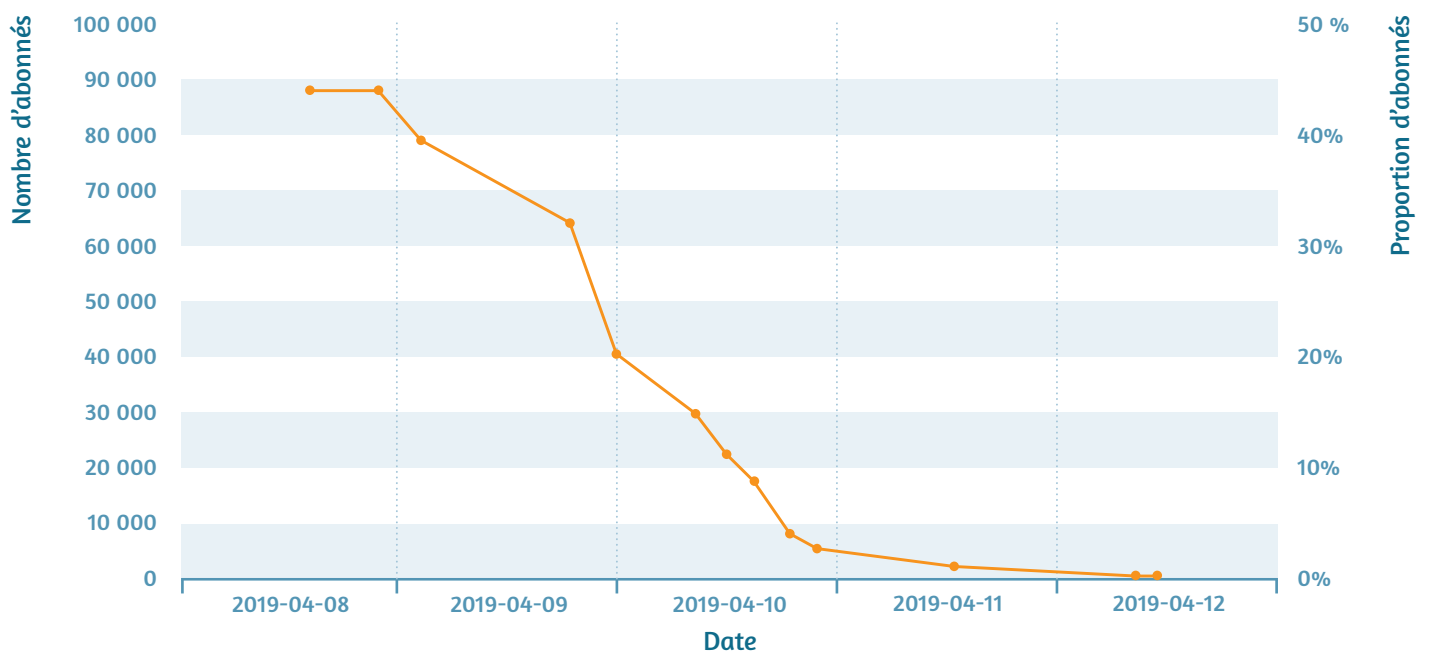
Température observée du 8 au 12 avril 2019, à l'Aéroport international Montréal-Trudeau



Source : Environnement Canada.

FIGURE 2

Évolution du nombre et de la proportion d'abonnés d'Hydro-Québec privés de courant pendant le verglas du printemps 2019, Laval



Source : RAPSIT, Ville de Laval.

## 2. OBJECTIFS

Le présent rapport poursuit deux objectifs :



**ÉTABLIR** un bilan des maladies à déclaration obligatoire (MADO) et des signalements de menaces à la santé rapportés au directeur de santé publique de Laval et liés à l'exposition au CO survenue pendant l'épisode de verglas au printemps 2019;



**PROPOSER** des recommandations et des pistes d'amélioration possibles en vue de réduire les risques d'intoxication au CO au cours d'événements de cette nature.

## 3. MÉTHODOLOGIE

L'enquête épidémiologique de la Direction de santé publique du Centre intégré de santé et de services sociaux de Laval a été l'occasion d'examiner tous les signalements portant sur l'exposition au CO survenue pendant l'épisode de verglas du printemps 2019, dans la région de Laval.

La période visée par cette analyse est comprise entre le 8 et le 12 avril 2019, inclusivement.

Les données utilisées sont tirées des dossiers d'enquête liés aux MADO et aux signalements de menaces à la santé saisis dans la banque de gestion de cas de la Direction de santé publique. Au cours de l'événement, une enquête individuelle a été menée auprès des personnes exposées et un questionnaire a été rempli pour chacun des cas. Un dossier milieu a été ouvert pour chaque épisode<sup>1</sup>.

L'apparition tardive de séquelles neurologiques est connue dans la littérature (ATSDR, 2012). Aussi un suivi médical a-t-il été prévu au cours de l'enquête, particulièrement auprès des enfants.

Les cas ont été classés selon les critères du guide *Définitions nosologiques. Maladies d'origine chimique ou physique* (MSSS, 2018). Le temps qui s'est écoulé entre l'arrêt de l'exposition au CO et la prise de sang pour l'évaluation de la COHb (lorsqu'elle était disponible) a été pris en compte dans cette classification.

Les cas sont caractérisés ici par la date de survenue, le lieu de résidence, le niveau de COHb, les symptômes ressentis et les circonstances de l'intoxication ainsi que par des variables sociodémographiques (l'âge, le sexe et le pays d'origine).

<sup>1</sup> Un épisode correspond à la déclaration d'une intoxication ou d'une maladie à déclaration obligatoire en vertu du Règlement ministériel d'application de la Loi sur la santé publique (chapitre S-2.2, articles 3 et 5) survenue chez une personne. Un épisode doit être associé à un ou plusieurs agents chimiques ayant contribué au développement de la maladie, à l'atteinte du système ou à une intoxication. Voir MSSS (2018).

## 4. RÉSULTATS

Durant la période visée (du 8 au 12 avril 2019), la Direction de santé publique a reçu 36 signalements liés à une exposition au CO. Ceux-ci provenaient du système de déclaration MADO, d'appels de médecins, de la sécurité civile ou de la Ville de Laval. Ce nombre représente une quantité inhabituelle et très élevée de signalements pour une si courte période.

Parmi les 36 signalements, 34 cas ont été retenus comme MADO chimique liée à l'intoxication au CO, selon les définitions nosologiques en vigueur. Ils sont associés à 9 épisodes différents (tableau 1).

**TABLEAU 1**

**Tableau-synthèse des épisodes d'intoxication au CO survenus pendant le verglas du printemps 2019, Laval**

ÉPISODE	NOMBRE DE PERSONNES TOUCHÉES	SOURCE
1	1	Génératrice
2	3	Poêle
3	6	BBQ
4	1	Génératrice
5	4	BBQ
6	5	BBQ
7	5	BBQ
8	5	BBQ
9	4	Foyer
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	

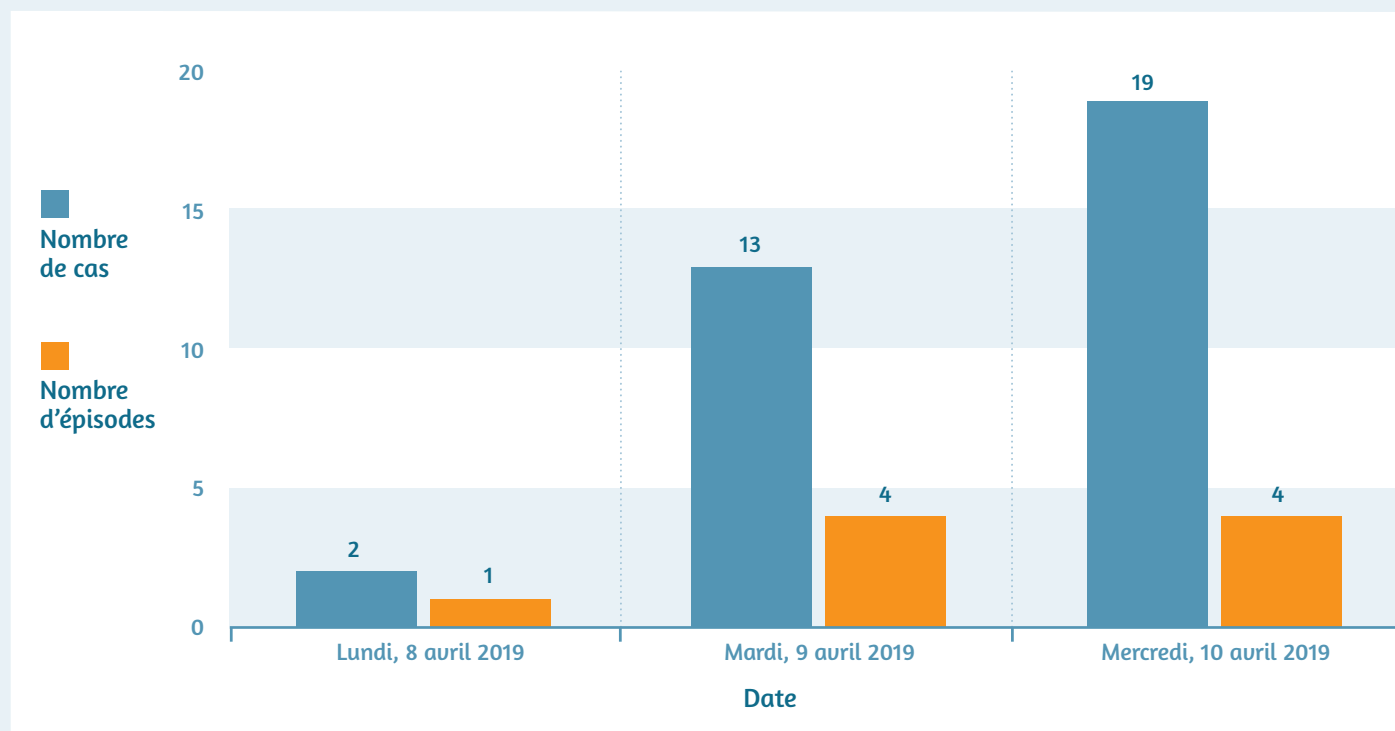
Source : Système provincial MADO-Chimique, MSSS, données de Laval.

## 4.1 Aspects spatiotemporels

La majorité des cas d'intoxication au CO ont été déclarés les 9 et 10 avril 2019 (figure 3).

**FIGURE 3**

Répartition des cas et des épisodes d'intoxication au CO pendant le verglas du printemps 2019 selon la date de début de l'intoxication, Laval



La plupart des cas d'intoxication, soit 29 sur 34, sont survenus principalement dans les secteurs d'aménagement 5 et 6 (particulièrement à Sainte-Rose et à Vimont),

ce qui coïncide avec les zones les plus touchées par les pannes d'électricité rapportées par Hydro-Québec (figures 4 et 5, tableau 2).

FIGURE 4

Répartition spatiale des lieux où il y a eu au moins un cas d'intoxication au CO pendant le verglas du printemps 2019, Laval

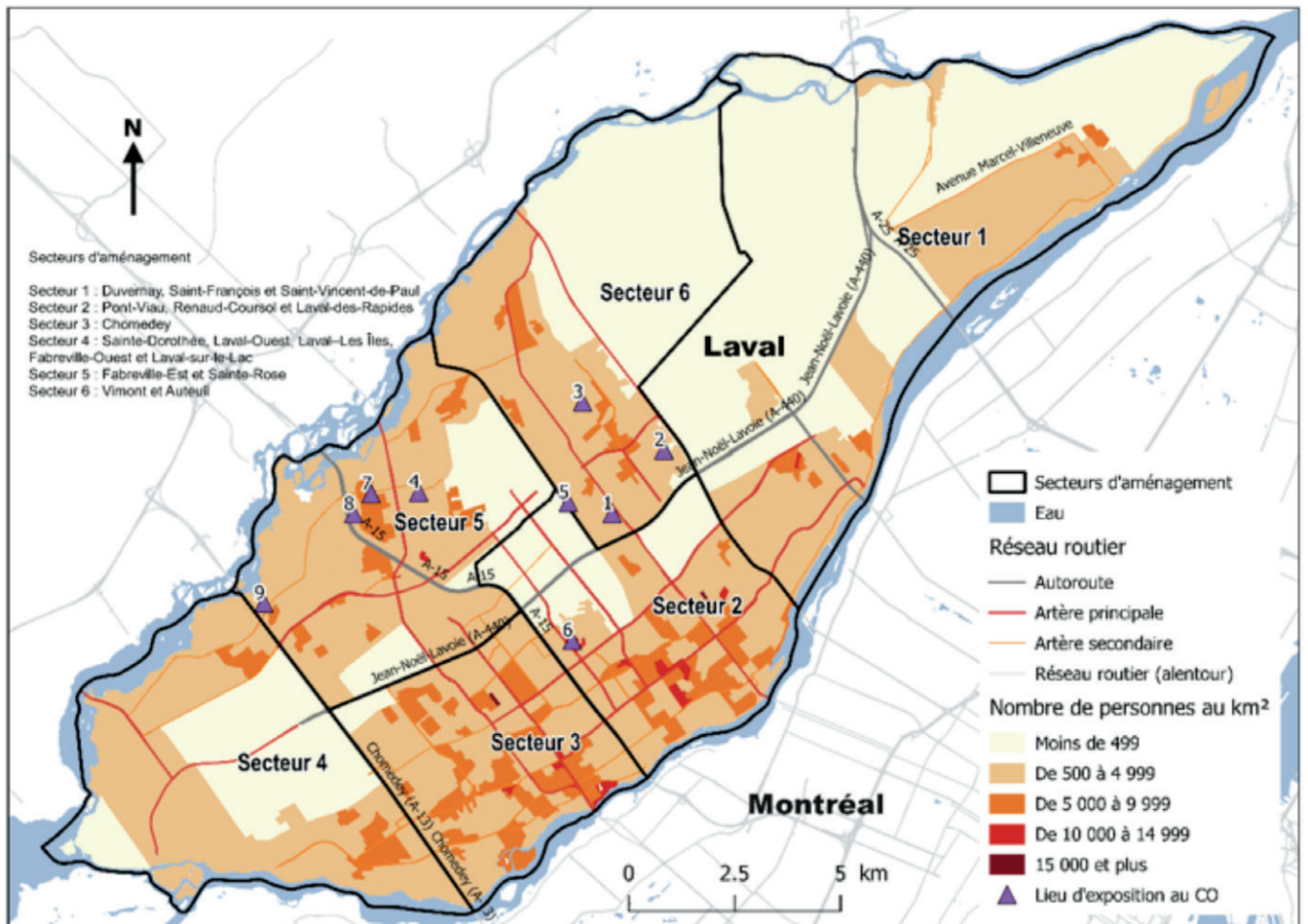
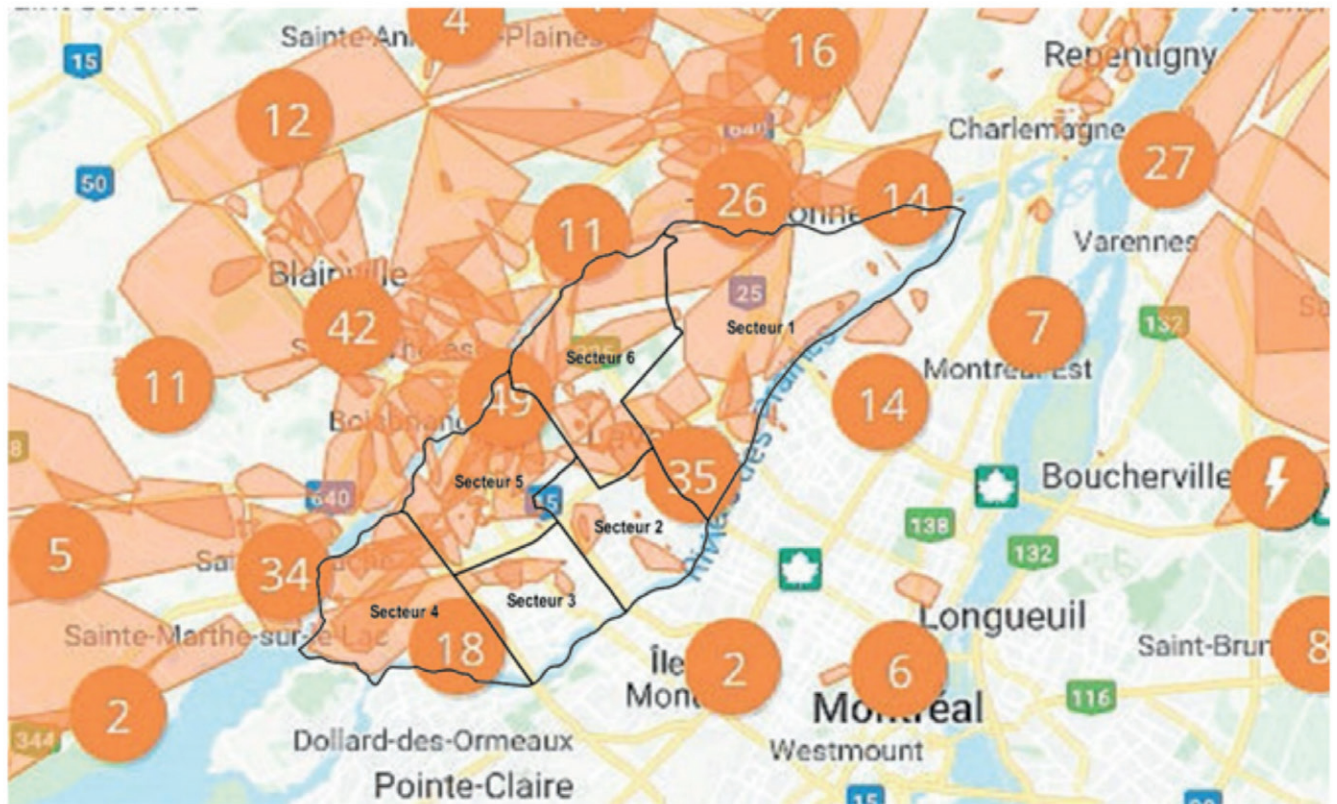


FIGURE 5

Distribution des pannes d'électricité  
sur le réseau d'Hydro-Québec, 9 avril 2019



Source : Info-pannes, Hydro-Québec (9 avril 2019, vers 22 h)

#### Secteurs d'aménagement

Secteur 1 : Duvernay, Saint-François et Saint-Vincent-de-Paul  
Secteur 2 : Pont-Viau, Renaud-Coursol et Laval-des-Rapides  
Secteur 3 : Chomedey

Secteur 4 : Sainte-Dorothée, Laval-Ouest, Laval-Les Îles,  
Fabreville-Ouest et Laval-sur-le-Lac  
Secteur 5 : Fabreville-Est et Sainte-Rose

TABLEAU 2

Taux d'intoxication au CO par secteurs d'aménagement pendant le verglas du printemps 2019, Laval

SECTEUR D'AMÉNAGEMENT	NOMBRE DE CAS	POPULATION (en 2019)	TAUX BRUT (pour 100 000 habitants)
1. Duvernay, Saint-François et Saint-Vincent-de-Paul	0	61 875	0,0
2. Pont-Viau, Renaud-Coursol et Laval-des-Rapides	5	78 615	6,4
3. Chomedey	0	92 490	0,0
4. Sainte-Dorothée, Laval-Ouest, Laval-Les Îles et Fabreville-Ouest	0	67 915	0,0
5. Fabreville-Est et Sainte-Rose	15	74 190	20,2
6. Vimont et Auteuil	14	62 350	22,5
<b>TOTAL : LAVAL</b>	<b>34</b>	<b>437 435</b>	

Source : Données d'enquête, Direction de santé publique.

## 4.2 Niveau de carboxyhémoglobine

La plupart des personnes intoxiquées (n = 29; 85 %) ont subi un test sanguin pour qu'on puisse mesurer le niveau de COHb dans le sang (**figure 6**).

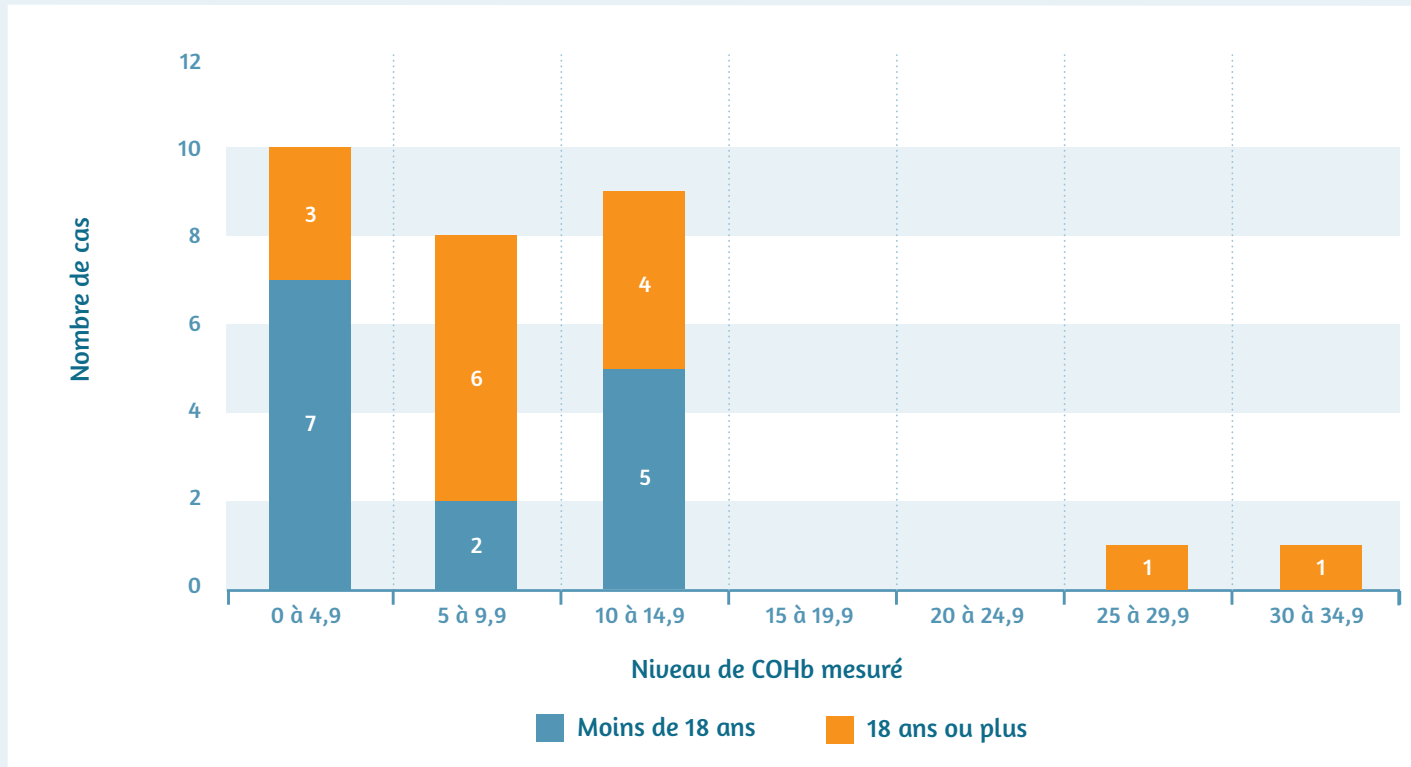
Parmi ces personnes, 11 ont dû être traitées à la chambre hyperbare de l'Hôpital du Sacré-Cœur du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux (CIUSS) du Nord- de-l'Île-de-Montréal.

Parmi les cas pour lesquels le niveau de COHb n'était pas disponible, cinq répondaient aux critères d'un cas clinique selon la définition nosologique.

L'utilisation du tabac est reconnue comme source responsable de l'augmentation de la COHb dans le sang. Or, une seule personne a déclaré qu'elle était fumeuse.

FIGURE 6

Répartition des cas d'intoxication au CO pendant le verglas du printemps 2019 selon l'âge et le niveau de COHb mesuré dans le sang, Laval



Source : Système provincial MAD0-Chimique, MSSS, données de Laval.

La **figure 6** présente les niveaux de COHb mesurés dans le sang à l'hôpital, qui pourraient être plus élevés selon le délai entre l'exposition et la prise de sang. La figure sous-estime donc l'exposition maximale réelle.

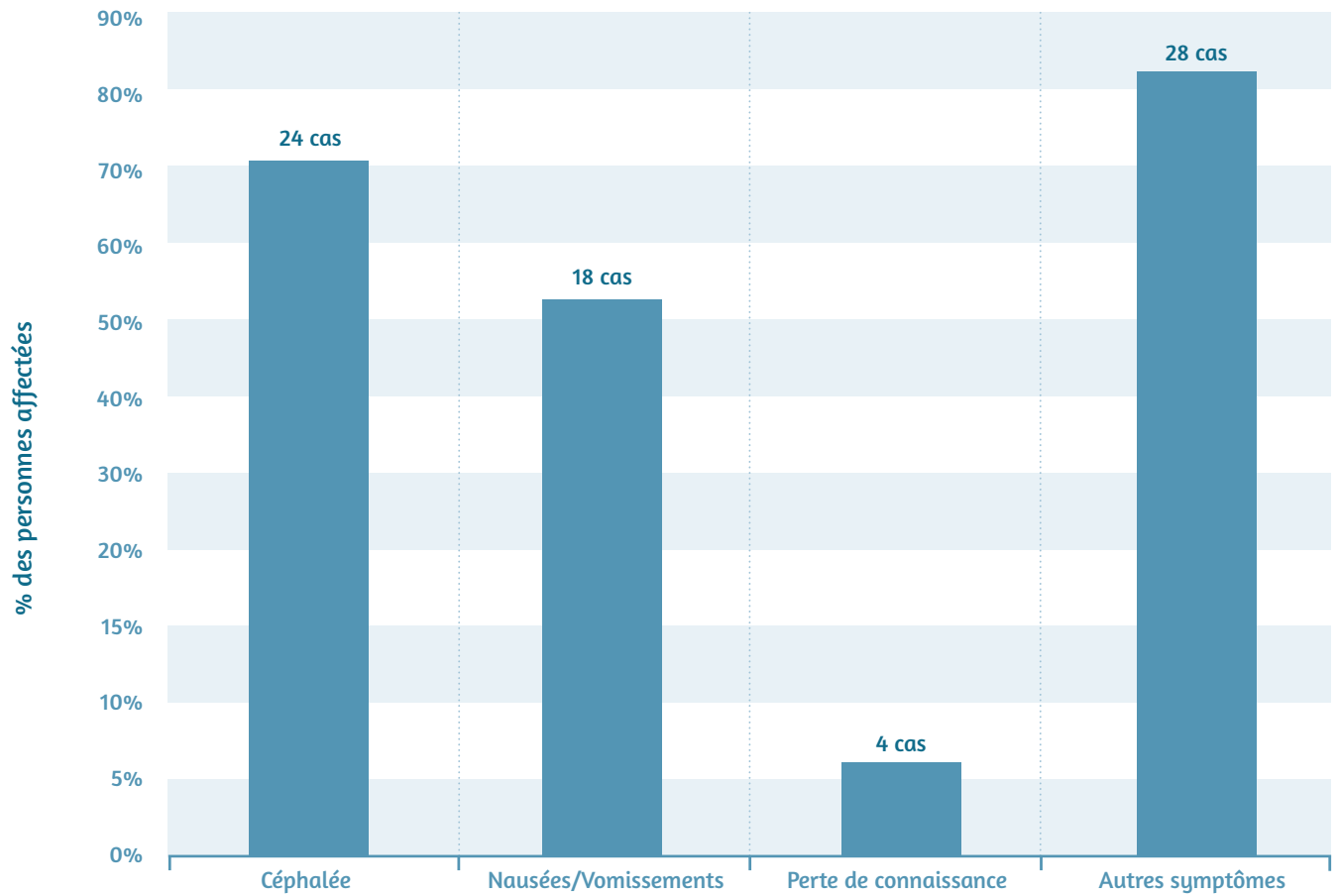
Par ailleurs, les mesures du niveau de COHb dans le sang ont démontré des cas d'intoxication<sup>2</sup> très graves autant chez les enfants que chez les adultes (**figure 6**). Les deux cas les plus graves, dont les niveaux de COHb mesurés étaient de 33,7 et 29 %, sont des adultes exposés à des génératrices.

Parmi les 34 personnes touchées, les principaux symptômes observés lors de l'enquête ont été la céphalée (24 sur 34) et les nausées/vomissements (18 sur 34). La perte de connaissance, l'un des symptômes les plus graves, était présente dans 4 des 34 cas. Au nombre des autres symptômes décrits, 28 personnes sur 34 ont nommé la fatigue, l'étourdissement, la faiblesse, la douleur abdominale ou la tachycardie (**figure 7**). Toutes les personnes présentaient au moins un symptôme et certaines en présentaient plusieurs à la fois.

<sup>2</sup> Niveau de COHb mesuré ou estimé dépassant le seuil suivant, en fonction de l'âge : 0-1 mois : 10 % ; > 1 mois à 17 ans : 3,5 % ; 18 ans ou plus : 10 %. Voir MSSS (2018).

FIGURE 7

Symptômes ressentis chez les personnes touchées en lien avec le CO pendant le verglas du printemps 2019, Laval



Source : Données d'enquête, Direction de santé publique.

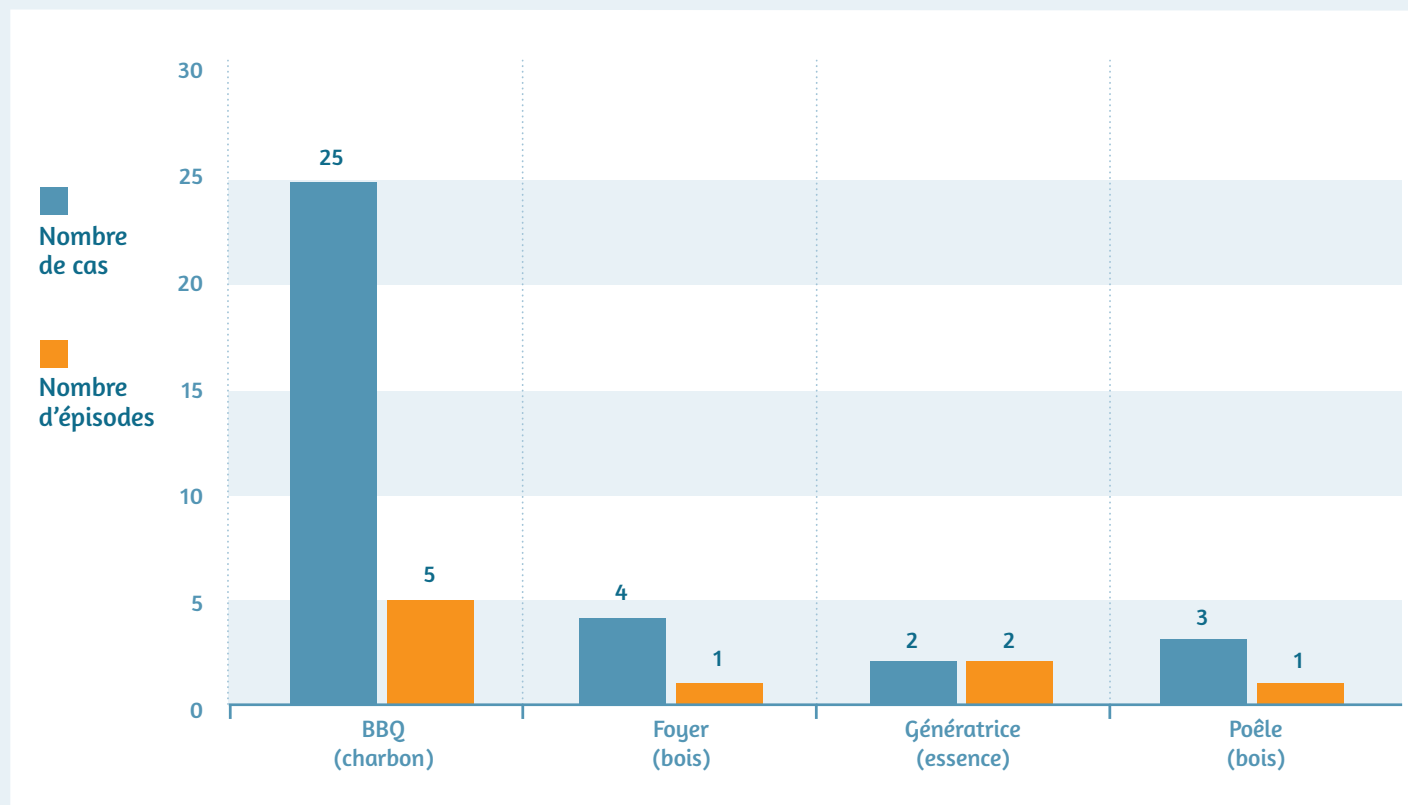
## 4.3 Circonstances de l'intoxication

La majorité des cas d'intoxication au CO a eu lieu dans la résidence principale (n = 33; 97 %; 8 épisodes au total). Les trois quarts des personnes ont été intoxiqués après

avoir utilisé leur barbecue (BBQ) au charbon (n = 25; 73 %; 5 épisodes au total) à l'intérieur de la maison, pour cuisiner et/ou se chauffer (**figure 8**).

**FIGURE 8**

Répartition des cas et épisodes d'intoxication au CO pendant le verglas du printemps 2019 selon la source et le type de combustible qui a causé l'intoxication, Laval



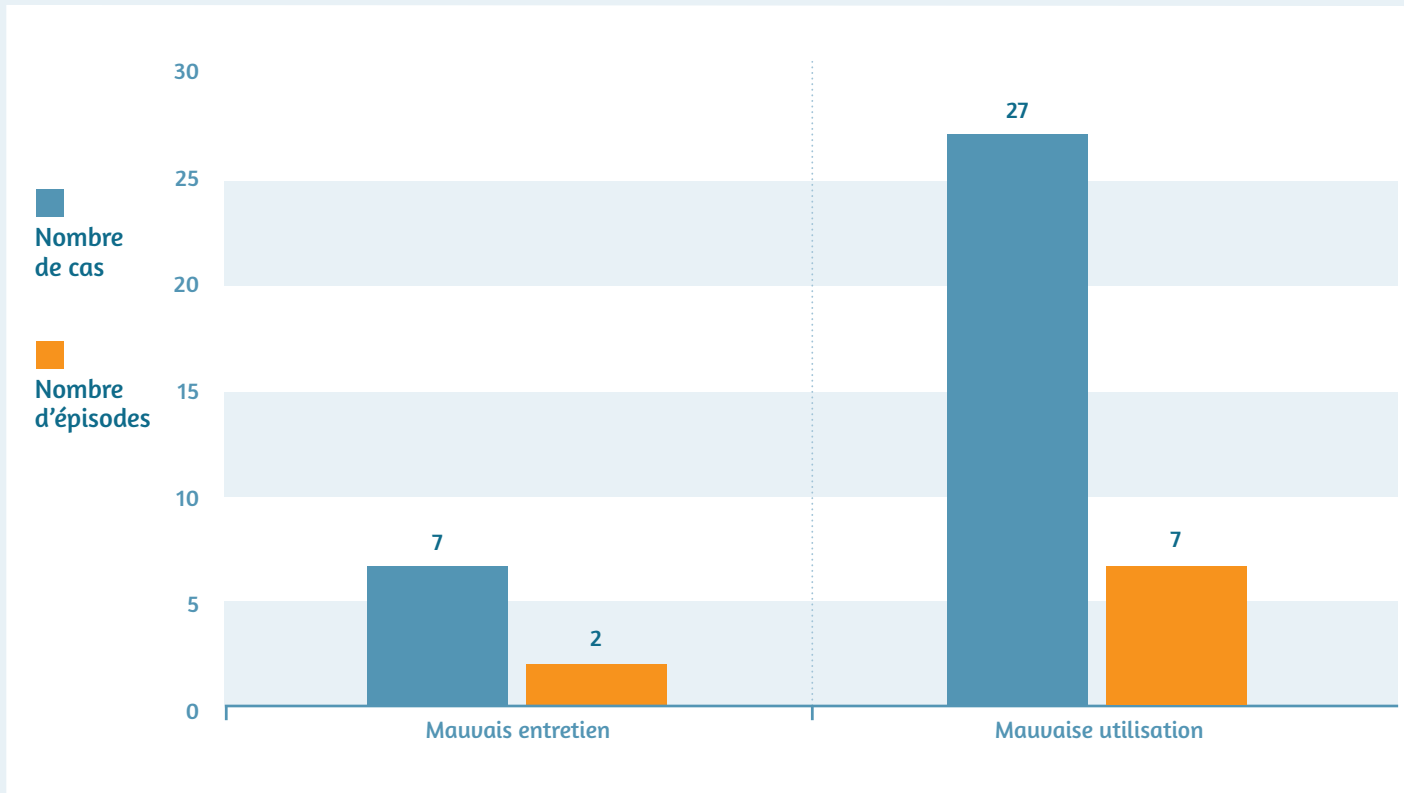
Source : Système provincial MADDO-Chimique, MSSS, données de Laval.

La mauvaise utilisation d'un appareil (BBQ au charbon et foyer au bois) a été responsable de la majorité des cas d'intoxication (n = 27; 79 %; 7 épisodes). Dans les sept

autres cas (deux épisodes), l'intoxication découlait du mauvais entretien d'un foyer ou d'un poêle à bois (**figure 9**).

FIGURE 9

Répartition des cas et épisodes d'intoxication au CO pendant le verglas du printemps 2019 selon la circonstance de l'intoxication, Laval



En présence d'une combustion et d'une ventilation insuffisantes, les concentrations de CO ont augmenté dans l'environnement intérieur, ce qui a mené à l'intoxication des personnes présentes dans la maison.

Les enquêtes effectuées ont révélé qu'un détecteur de CO était présent dans une seule résidence et qu'il aurait fonctionné normalement.

## 4.4. Caractérisation sociodémographique de la population intoxiquée

Comme mentionné précédemment, il y a eu neuf épisodes d'exposition au CO, c'est-à-dire neuf lieux différents d'intoxication. Parmi les neuf épisodes, sept comprennent des familles avec des enfants.

L'âge des personnes variait de 1 an à 64 ans (tableau 3).

**TABLEAU 3**

Répartition des cas d'intoxication au CO pendant le verglas du printemps 2019 selon l'âge et le sexe, Laval

GROUPE D'ÂGE	MASCULIN	FÉMININ	TOTAL
Moins de 18 ans	8	6	14
De 18 à 34 ans	2	2	4
De 35 à 64 ans	8	8	16
65 ans ou plus	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>34</b>

Source : Système provincial MAD0-Chimique, MSSS, données de Laval.

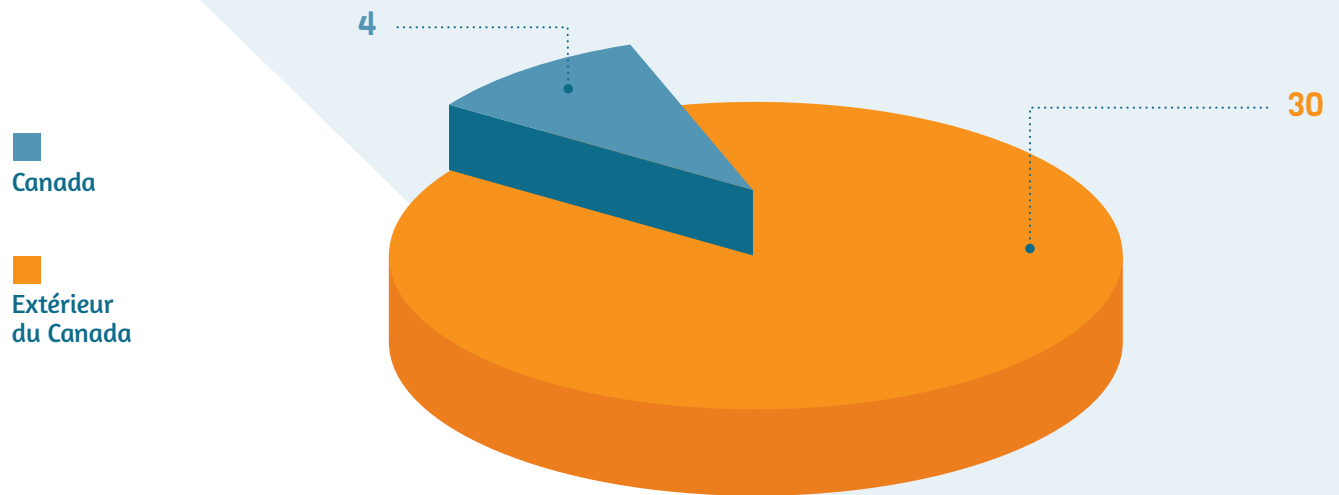
Il a été déduit à partir de données d'enquête que parmi les 34 signalements retenus, 30 (88 %) concernaient des immigrants<sup>3</sup>, c'est-à-dire des personnes dont le pays d'origine n'est pas le Canada. Cela représente 8 épisodes sur 9 (figure 10). Les données ne permettent pas de préciser s'il s'agit de personnes ayant immigré récemment (entre 2011 et 2016) ou non.

Aux fins de la présente analyse, les enfants ont été classés selon l'origine de leurs parents, indépendamment de leur lieu de naissance, car ce sont les parents qui ont eu le comportement à l'origine de l'exposition au CO.

<sup>3</sup> Selon Statistique Canada (2018a), le terme « immigrant » désigne une personne qui est, ou qui a déjà été, un immigrant reçu ou un résident permanent. Il s'agit d'une personne à qui les autorités de l'immigration ont accordé le droit de résider au Canada en permanence. Les immigrants qui ont obtenu la citoyenneté canadienne par naturalisation sont compris dans ce groupe.

FIGURE 10

Répartition des cas d'intoxication au CO pendant le verglas du printemps 2019 selon le pays d'origine, Laval



Source : Données d'enquête, Direction de santé publique.

## 5. CONSTATS ET RECOMMANDATIONS

Ce rapport est le premier qui décrit des cas d'intoxication au monoxyde de carbone à la suite d'un épisode de verglas en territoire lavallois.

Pendant la période du 8 au 12 avril 2019, dans la région de Laval, la Direction de santé publique a reçu 36 signalements liés à une exposition au CO. Parmi eux, 34 cas, répartis en 9 épisodes différents, répondaient à la définition nosologique de MADO chimique. Cela représente une augmentation importante du nombre de cas de MADO liées au CO par rapport aux cinq dernières années, alors que nous observons de 8 à 13 cas par année.

Les cas d'intoxication sont survenus les 9 et 10 avril 2019 dans les secteurs d'aménagement 5 et 6 de Laval, surtout à Sainte-Rose et à Vimont, ce qui coïncide avec la période et les zones les plus touchées par les pannes d'électricité rapportées par Hydro-Québec.

Lorsque la ventilation est insuffisante, la combustion à l'intérieur d'une maison entraîne une accumulation de CO. Dans les cas examinés ici, la source principale d'exposition est liée à la mauvaise utilisation d'un barbecue au charbon (sept épisodes sur neuf) à l'intérieur d'une résidence, pour se chauffer et/ou cuisiner pendant la panne d'électricité. La majorité des personnes touchées (88 %) viennent de l'extérieur du Canada.

L'adoption et le maintien de comportements préventifs et protecteurs s'avèrent indispensables pour réduire les risques d'intoxication au CO lorsqu'il fait froid.

Pendant l'épisode, Environnement Canada a émis des avertissements de pluie verglaçante. De plus, des informations ont été diffusées sur les différentes plateformes de communication, de manière à aviser la population des risques et des mesures à prendre pour éviter l'exposition au CO. Toutefois, puisque les personnes visées n'avaient pas d'électricité, nous pensons que les messages n'ont pu être livrés efficacement.

Par ailleurs, il est important que la population comprenne bien les mesures préventives à mettre en œuvre pendant une panne d'électricité. Or, il est possible que la population immigrante, particulièrement touchée par cet épisode d'intoxication au CO, n'ait pas été jointe efficacement, au moyen de messages adaptés.

Finalement, considérant l'ensemble des données, nous retenons certains enjeux, décrits plus haut, auxquels les autorités concernées doivent porter attention. De plus, il est important de tenir compte du fait que, selon les prévisions, les épisodes climatiques extrêmes pouvant causer des effets sur la santé des populations s'intensifieront (OMM-OMS, 2015).

Dans ce contexte, prévenir les intoxications d'origine environnementale au cours d'événements météorologiques extrêmes et leurs conséquences sur la santé de la population demeure une priorité de santé publique.

L'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'action concerté entre les partenaires de la sécurité civile seraient donc souhaitables, si l'on veut répondre à cet objectif général.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR) (2012). « Toxicological profile for carbon monoxide ». Récupéré à l'adresse suivante : <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=1145&tid=253>.

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC) (2019). Données climatiques historiques. Récupéré à l'adresse suivante : <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/conditionsdangereuses.html>.

INSTITUT DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC (2019). *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2016-2066*. Récupéré à l'adresse suivante : <https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/population-demographie/perspectives/perspectives-2016-2066.pdf>.

MALTAIS, D. (2002). Catastrophes et état de santé des individus, des intervenants et des communautés, Chicoutimi, Groupe de recherche et intervention régionales, Université du Québec à Chicoutimi (GRIR-UQAC), p. 159-270. Récupéré à l'adresse suivante : <https://constellation.uqac.ca/1881/1/030111418T1.pdf>.

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX (MSSS) (2018). *Définitions nosologiques. Maladies d'origine chimique ou physique. Surveillance des maladies à déclaration obligatoire au Québec (2019-08-21)*. Récupéré à l'adresse suivante : <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-000224>.

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE et ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMM-OMS) (2015). *Vagues de chaleur et santé : guide pour l'élaboration de systèmes d'alerte*, Genève, OMM et OMS.

STATISTIQUE CANADA (2018a). Dictionnaire, Recensement de la population, 2016. Récupéré à l'adresse suivante : <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/ref/dict/pop221-fra.cfm>.

STATISTIQUE CANADA (2018b). *Profil du recensement, Recensement de 2016*. Récupéré à l'adresse suivante : <https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2016/dp-pd/prof/details/page.cfm?Lang=F&Geo1=CSD&Code1=2465005&Geo2=PR&Code2=24&Data=Count&SearchText=Laval&SearchType=Begins&SearchPR=01&B1=All>.

TESTUD, F. (2012). *Toxicologie médicale professionnelle et environnementale*, Paris, Éditions ESKA, p. 117-126.

**Centre intégré  
de santé  
et de services sociaux  
de Laval**

**Québec** 