

6 AVRIL 2017

**AUGMENTATION DU SEUIL DE DÉCLARATION DE
CARBOXYHÉMOGLOBINE PAR LES LABORATOIRES
À 10 % CHEZ LES 18 ANS ET PLUS**
IMPACTS ET RECOMMANDATIONS POUR LA RÉGION DES LAURENTIDES

Huy Hao Dao, médecin
Marie-Claude Lacombe, médecin
Direction de santé publique des Laurentides

Édition Équipe de santé environnementale de la Direction de santé publique du Centre intégré de santé et de services sociaux des Laurentides.

AUTEURS

Huy Hao Dao, MD, PhD, FRCPC
Marie-Claude Lacombe, MD

COMITÉ DE RELECTURE

Jean-Claude Dessau, MD
Stéphane Dupont, B.Sc., M.Sc. en santé environnementale

RÉVISION ET MISE EN PAGE

Caroline Latour

Direction de santé publique des Laurentides
1000, rue Labelle, bureau 210
Saint-Jérôme (Québec) J7Z 5N6

Dépôt légal
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017

ISBN : 978-2-550-78124-0 (PDF)

© Centre intégré de santé et de services sociaux des Laurentides, 2017
Tous droits réservés

Table des matières

Liste des sigles et acronymes	v
RÉSUMÉ	1
Contexte	1
Population à l'étude	1
But et objectifs	1
Résultats	1
Conclusion et recommandations.....	2
MISE EN CONTEXTE	3
Approche dans les Laurentides	3
BUT ET OBJECTIFS.....	4
MÉTHODOLOGIE.....	5
Population à l'étude	5
Source et collecte des données.....	5
Sélection des données.....	5
Analyse de la base de données MADO-chimique.....	5
Analyse des dossiers.....	6
Attributs du système de vigie pour MADO-CO avec un seuil de COHb à 10 %	6
Confidentialité	7
RÉSULTATS.....	7
Cas confirmés de MADO-CO entre 2013 et 2016.....	7
Non-MADO en raison du statut tabagique pour l'année 2016 seulement	9
Actions de santé publique de 2014 à 2016	9
Volet qualitatif sur les actions de santé publique de 2014 à 2016	10
Attributs du système de vigie pour MADO-CO avec un seuil de COHb à 10 %	10
DISCUSSION	12
Validité externe	13
Limites	13
Position à privilégier pour la DSP des Laurentides	14
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	15
RÉFÉRENCES	16

Liste des sigles et acronymes

CO	Monoxyde de carbone
COHb	Carboxyhémoglobine
DSP	Direction de santé publique
INSPQ	Institut national de santé publique
MADO	Maladie à déclaration obligatoire
MADO-CO	Maladie à déclaration obligatoire pour intoxication au CO
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
SE	Santé environnementale
VPN	Valeur prédictive négative
VPP	Valeur prédictive positive

RÉSUMÉ

Contexte

Depuis le 1^{er} janvier 2017, le seuil de déclaration des laboratoires pour la COHb est passé de 3,5 % à 10 % pour les personnes de 18 ans et plus.

Population à l'étude

Personnes de 18 ans et plus dont les déclarations d'intoxications au CO par le laboratoire sont parvenues à la DSP des Laurentides.

But et objectifs

Le but de la présente étude est d'évaluer l'impact de l'augmentation du seuil de déclaration des laboratoires pour la COHb à 10 % chez les individus de 18 ans et plus dans la région des Laurentides. De manière plus spécifique, le présent travail vise à atteindre les objectifs suivants :

- dresser le portrait des MADO-CO confirmées entre 2013 et 2016;
- déterminer le nombre de MADO-CO confirmées qui n'auraient pas été déclarées si le seuil de déclaration pour le COHb avait été de 10 % au lieu de 3,5 %, de 2013 à 2016;
- établir le nombre de déclarations de laboratoire pour les MADO-CO qui ont été reçues et considérées comme non-MADO d'emblée en raison du tabagisme en 2016;
- documenter les interventions de santé publique lors des cas confirmés de MADO-CO, selon la valeur de COHb \leq et $>$ 10 % de 2014 à 2016;
- déterminer les attributs du système de vigie pour les MADO-CO avec une augmentation du seuil de COHb de 5 % à 10 %, en termes de sensibilité, spécificité, VPP et VPN.

Résultats

Les principaux constats au sujet des MADO-CO déclarées par les laboratoires pour les personnes de 18 ans et plus sont les suivants :

- en comparaison avec les déclarations de COHb \leq 10 %, les déclarations de COHb $>$ 10 % apparaissent plus sévères au niveau de la présentation clinique;
- la DSP n'aurait pas reçu environ 58 % des MADO-CO confirmées et déclarées uniquement par les laboratoires, si un seuil de déclaration de laboratoire de 10 % pour le COHb avait été en vigueur du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016 (n = 70 sur 120);
- la possibilité d'identifier rapidement une déclaration comme non-MADO, en raison du tabagisme, lorsque la DSP reçoit le statut tabagique avec la déclaration de COHb;
- les interventions de santé publique, pour protéger la population, sont effectuées dans environ 30 % des déclarations, que ce soit pour une COHb \leq 10 % ou $>$ 10 %;
- l'augmentation du seuil de déclaration de COHb à 10 % entraînerait un gain majeur de la spécificité et de la VPP, au détriment de la sensibilité, du système de vigie pour identifier des cas confirmés de MADO-CO.

Conclusion et recommandations

Étant donné qu'une exposition au CO peut s'avérer rapidement létale, l'approche suivante pour les déclarations de laboratoire pour la COHb devrait être privilégiée dans les Laurentides :

- signalement à la DSP pour les COHb entre 3,5 % et 10 % inclusivement, demandées à l'urgence, pour les personnes de 18 ans et plus;
- déclaration MADO à la DSP pour les COHb > 10 % pour les personnes de 18 ans et plus, tel que prévu dans les documents du MSSS.

MISE EN CONTEXTE

Depuis le 1^{er} janvier 2017, et suite aux recommandations du groupe de travail sur la révision des seuils de déclaration par les laboratoires (INSPQ, 2016), le seuil pour les déclarations des laboratoires pour le CO a été augmenté de 3,5 % à 10 % chez les individus de 18 ans et plus (MSSS, 2016). Cette prise de position se justifiait par les critères suivants :

- plusieurs centres hospitaliers québécois, médecins en santé publique et professionnels de laboratoire consultés considèrent que la vaste majorité des COHb > 3,5 % proviennent de fumeurs;
- les laboratoires ne sont pas informés du statut tabagique des patients et ce paramètre n'est, par conséquent, pas disponible comme paramètre d'exclusion;
- le grand nombre de résultats de COHb faux positifs et la faible spécificité des déclarations émanant des laboratoires.

Ceci fait en sorte que, dorénavant, les DSP ne recevront plus un nombre important de déclarations de laboratoire pour les intoxications au CO. Afin de mitiger cet effet, le groupe de travail avait alors estimé qu'il serait nécessaire de sensibiliser les cliniciens ayant accès à plus d'informations à déclarer des cas symptomatiques chez les non-fumeurs même avec une COHb < 10 % (INSPQ, 2016).

Le changement de seuil a suscité une réflexion de la part des membres de l'équipe SE de la DSP des Laurentides puisque les raisons de ce changement ne correspondaient pas au vécu de l'équipe dans les Laurentides. Cette différence de perception a amené les membres de l'équipe SE à en estimer les impacts.

Approche dans les Laurentides

La pratique ou la manière dont les laboratoires déclarent les COHb à leur DSP peut varier d'une région à l'autre. Il apparaît important de détailler l'approche qui était privilégiée dans les Laurentides. Ainsi, lorsqu'une COHb était demandée à l'urgence, tout résultat au-dessus de 3,5 % était envoyé le plus rapidement possible à la DSP des Laurentides. Après entente avec les laboratoires et avec l'accord du directeur de santé publique, lorsqu'une COHb était demandée dans les cliniques externes, dans les centres de prélèvements ou les étages des centres hospitaliers, les résultats n'étaient pas déclarés à la DSP. Si un milieu clinique, excluant les urgences, désirait déclarer une COHb > 3,5 % chez une personne de 18 ans et plus, il était nécessaire de fournir le statut tabagique avec la valeur de laboratoire de COHb. Cette façon de procéder était fort utile car elle permettait d'identifier rapidement une déclaration comme non-MADO en raison du tabagisme, sans déployer de ressources pour l'enquête.

Milieus cliniques	Critères d'âge	Seuil COHb	Autres infos
Urgences	Aucun	3,5 %	
Cliniques externes Centres de prélèvements Étages des hôpitaux	Aucun	3,5 %	Statut tabagique

BUT ET OBJECTIFS

Le but du présent travail est d'évaluer l'impact de l'augmentation du seuil de déclaration de COHb par les laboratoires de 3,5 % à 10 %, pour les personnes de 18 ans et plus, dans la région des Laurentides. De manière plus spécifique, le présent projet vise à atteindre les objectifs suivants :

1. Dresser le portrait des MADO-CO confirmées qui sont déclarées par les laboratoires seulement dans la région des Laurentides du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016 et selon le seuil de COHb :
 - inférieur ou égal à 10 % ($\leq 10\%$);
 - supérieur à 10 % ($> 10\%$).
2. Déterminer le nombre de MADO-CO confirmées qui n'auraient pas été déclarées par les laboratoires, du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016, si le seuil de déclaration pour le COHb avait été de 10 % au lieu de 3,5 %.
3. Établir le nombre de déclarations de laboratoire de MADO-CO qui ont été reçues, non-enquêtées et considérées comme non-MADO d'emblée en raison du statut tabagique, du 1^{er} janvier 2016 au 31 décembre 2016.
4. Documenter, de manière quantitative et qualitative, les interventions de santé publique lors des cas confirmés de MADO-CO, selon la valeur de COHb \leq ou $> 10\%$ du 1^{er} janvier 2014 au 31 décembre 2016.
5. Déterminer certains attributs du système de vigie pour les MADO-CO confirmées avec un seuil de COHb à 5 %, 7,5 % et 10 %, et qui sont déclarées par les laboratoires uniquement, en termes de sensibilité, spécificité, VPP et VPN, du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016.

MÉTHODOLOGIE

Population à l'étude

Le présent travail porte sur les individus de 18 ans et plus, étant donné l'augmentation du seuil de déclaration des laboratoires pour les MADO-CO de 3,5 % à 10 % pour ce segment de la population.

Source et collecte des données

Les données pour la présente évaluation proviennent de la base de données MADO-chimique, qui est disponible via l'Infocentre de l'INSPQ. L'extraction des données pour les MADO-CO a été effectuée le 18 janvier 2017 pour la région des Laurentides et elle couvre la période du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016.

Sélection des données

Les critères d'exclusion suivants ont été appliqués à la base de données :

- âge inférieur à 18 ans;
- déclaration par le médecin;
- déclaration par le médecin et le laboratoire;
- cas clinique de MADO-CO (sauf pour objectif 5 : attributs du système de vigie);
- exposition significative de MADO-CO (sauf pour objectif 5 : attributs du système de vigie);
- non-MADO (sauf pour objectif 5 : attributs du système de vigie).

Analyse de la base de données MADO-chimique

Afin de dresser le portrait des MADO-CO qui sont des cas confirmés, dans la région des Laurentides (objectif 1), l'ensemble des données pour les variables suivantes ont été extraites :

- sexe;
- maladie;
- décès;
- caractère de l'exposition au CO;
- type d'exposition;
- avertisseur de CO;
- centre hyperbare;
- perte de conscience.

Par la suite, les cas confirmés de MADO-CO ont été classifiés en 2 catégories, soit $COHb \leq 10\%$ ou $COHb > 10\%$. Les données descriptives, en termes de nombre et de proportion, pour chacune des variables d'intérêt et, selon ces 2 groupes, ont par la suite été rapportées. Un test de χ^2 a été effectué pour établir la présence ou non d'une différence statistiquement significative entre les 2 groupes (sous-objectif 1).

L'utilisation des cas confirmés de MADO-CO est justifiée dans la mesure où le nombre et la proportion de non-MADO, en raison du tabagisme, devraient être plus élevés dans le groupe avec une COHb \leq 10 %, versus celui avec une COHb $>$ 10 %. En d'autres mots, comme la probabilité qu'une déclaration de COHb par le laboratoire soit une non-MADO en raison du tabagisme est plus élevée avec une COHb \leq 10 %, il est plus rigoureux d'un point de vue méthodologique de s'intéresser aux cas confirmés de MADO-CO uniquement.

Cette reclassification permet également de déterminer le nombre de déclarations de cas confirmés pour MADO-CO que la DSP n'aurait pas reçu si le seuil de déclaration de COHb avait été de 10 %, du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016 (objectif 2).

Comme toutes les MADO-CO reçues et non-enquêtées à cause du statut tabagique n'ont pas été saisies dans le système MADO-chimique, un dénombrement manuel de ces déclarations a été effectué pour la période du 1^{er} janvier 2016 au 31 décembre 2016, afin de déterminer la proportion de MADO-CO déclarées à la DSP et considérées non-MADO d'emblée en raison du statut tabagique (objectif 3).

Analyse des dossiers

Pour la période du 1^{er} janvier 2014 au 31 décembre 2016, les dossiers enquêtés de MADO-CO avec expositions accidentelles et déclarées uniquement par les laboratoires ont été analysés quantitativement dans le but d'établir si une ou des interventions de santé publique ont été effectuées. Par la suite, les résultats ont été rapportés selon 2 perspectives, soit COHb \leq 10 % ou COHb $>$ 10 %. Ceci a permis de caractériser quantitativement (en termes de nombre et de proportion) et qualitativement (selon la nature) les interventions de santé publique qui ont été réalisées (objectif 4).

Attributs du système de vigie pour MADO-CO avec un seuil de COHb à 10 %

Suite à une reclassification des cas confirmés et non confirmés selon le seuil de COHb de 5 %, 7,5 % et 10 %, entre le 1^{er} janvier 2013 et le 31 décembre 2016, des calculs ont été effectués afin d'apprécier les attributs du système (German, 2000) de vigie à détecter les MADO-CO confirmées et déclarées par les laboratoires seulement. Parmi ces attributs, notons la sensibilité, la spécificité, la VPP et la VPN. Le calcul des attributs pour un seuil de 3,5 % n'a pas été effectué car la DSP ne reçoit pas les déclarations des laboratoires lors d'une COHb $<$ 3,5 %.

Il est important de noter que pour effectuer ces calculs, l'ensemble des données doivent être considérées sans se limiter aux MADO-CO qui sont des cas confirmés et incluent donc des déclarations qui sont classifiées comme non-MADO, cas cliniques et expositions significatives (objectif 5). Comme certaines non-MADO n'ont pas été saisies en raison du statut tabagique dans le système MADO-chimique en 2015 (n = 41) et 2016 (n = 121), et pour un souci de comparabilité de cette analyse entre les années 2013 et 2016, ces déclarations de laboratoire ont été ajoutées manuellement pour l'analyse des attributs du système de vigie pour identifier les MADO-CO qui sont confirmées.

Confidentialité

Tout au long de l'évaluation, des mesures ont été prises pour préserver la confidentialité des dossiers. Ainsi, lorsque des données confidentielles ont été traitées, comme lors de l'analyse des dossiers, une procédure a été mise en place pour s'assurer de préserver la confidentialité des données contenues dans les dossiers consultés.

RÉSULTATS

Cas confirmés de MADO-CO entre 2013 et 2016

Le portrait des MADO-CO confirmées et déclarées seulement par les laboratoires suggère que les intoxications avec une COHb > 10 % sont plus sévères cliniquement (Tableau 1). En effet, les proportions des variables suivantes sont statistiquement plus élevées ($p < 0,05$) dans le groupe avec une COHb > 10 %, en comparaison avec le groupe ayant une COHb \leq à 10 % :

- atteinte des systèmes;
- décès en lien avec l'épisode;
- perte de conscience;
- utilisation d'un centre hyperbare.

Tableau 1. Portrait des MADO-CO déclarées par les laboratoires de la région des Laurentides selon le seuil de COHb \leq 10 % versus > 10 %, du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016.

	¹ COHb \leq 10 %	¹ COHb > 10 %	N total
n	63	57	120
Sexe²			
Masculin	38 (60,3)	44 (77,2)	82
Féminin	25 (39,7)	12 (21,1)	37
Maladie			
Atteinte des systèmes	26 (41,3)	46 (80,7)³	72
Indicateur biologique au-dessus du seuil	29 (46)	4 (7)	33
Intoxication chimique	8 (12,7)	7 (12,3)	15
Décès			
Oui, en lien avec l'épisode	0 (0)	23 (40,4)²	23
Oui, sans lien avec l'épisode	0 (0)	0 (0)	0
Non	63 (100)	33 (57,9)	96
Inconnu	0 (0)	1 (1,8)	1
Caractère de l'exposition			
Non-intentionnelle (accidentelle)	41 (65,1)	27 (47,4)	68
Intentionnelle (volontaire)	22 (34,9)	30 (52,6)	52

¹ Nombre et proportion, qui est indiqué entre les parenthèses

² Données manquantes pour le sexe (n = 1)

³ $P < 0,05$, test de χ^2

	¹ COHb ≤ 10 %	¹ COHb > 10 %	N total
Type d'exposition			
Aiguë	62 (98,4)	56 (98,2)	118
Chronique	1 (1,6)	1 (1,8)	2
Avertisseur de CO			
Oui, a fonctionné	13 (20,6)	2 (3,5)²	15
Oui, n'a pas fonctionné	2 (3,2)	0 (0)	2
Ne sait pas	19 (30,2)	21 (36,8)	40
Non	22 (34,9)	23 (40,4)	45
Données manquantes	7 (38,9)	11 (19,3)	18
Perte de conscience			
Oui	2 (1,7)	31 (54,4)²	33
Ne sait pas	10 (15,9)	6 (10,5)	71
Non	51 (81,0)	20 (35,1)	16
Centre hyperbare			
Montréal (Sacré-Cœur)	0 (0)	9 (15,8)²	9
Données manquantes	63 (100)	48 (84,2)	111

De manière intéressante, la présence d'un avertisseur de CO rapportée comme fonctionnel est significativement moins fréquente lorsque la COHb est > 10 % en comparaison avec une COHb qui est ≤ 10 % ($p < 0,05$, Tableau 1). Le caractère intentionnel de l'exposition était plus fréquemment rapporté avec une COHb > 10 %, mais la signification statistique n'a pas été atteinte malgré une forte tendance ($p = 0,051$). Similairement, une proportion plus élevée d'hommes se trouvait dans le groupe caractérisé par une COHb > 10 %, mais la différence est statistiquement non-significative, quoiqu'une tendance a été observée ($p = 0,057$).

Entre le 1^{er} janvier 2013 et le 31 décembre 2016, 70 des cas confirmés pour MADO-CO chez les personnes d'au moins 18 ans, uniquement déclarés par les laboratoires dans la région des Laurentides, avaient une COHb ≤ 10 % (Tableau 2). Si le seuil de déclaration de laboratoire de 10 % avait été en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2013, 58 % des cas confirmés de MADO-CO déclarées par les laboratoires seulement n'auraient pas été répertoriées ($n = 70$).

Tableau 2. Nombre de MADO-CO confirmées dans la région des Laurentides, selon un seuil de COHb ≤ 10 % versus > 10 %, du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016.

	2013	2014	2015	2016	Total
HbCO ≤ 10 %	8	15	20	20	70
HbCO > 10 %	7	16	13	21	63
Total	15	31	33	41	120

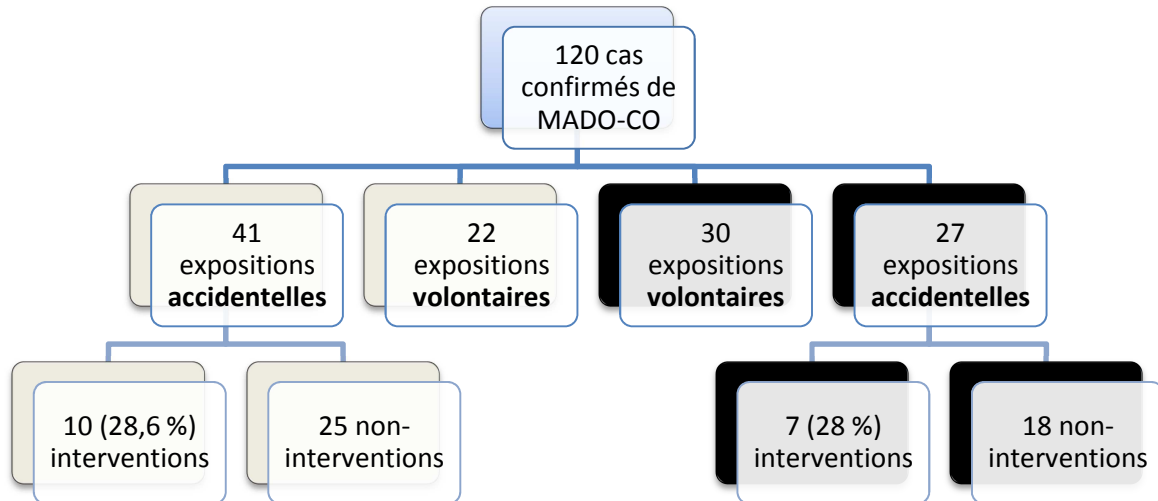
Non-MADO en raison du statut tabagique pour l'année 2016 seulement

Du 1^{er} janvier au 31 décembre 2016, 121 déclarations de laboratoire ne provenant pas des urgences ont été considérées d'emblée comme non-MADO en raison de la COHb et du statut tabagique. Ce nombre représente 59 % de toutes les déclarations de laboratoire reçues en santé environnementale à la DSP des Laurentides pour l'année 2016 (n = 121 sur 205).

Actions de santé publique de 2014 à 2016

Les interventions de santé publique ont été analysées sous l'angle non seulement des MADO-CO confirmées et déclarées uniquement par les laboratoires, mais aussi selon le caractère accidentel de l'exposition. Notons que peu importe le niveau de COHb, environ 43 % des cas confirmés de MADO-CO sont de nature volontaire dans la région des Laurentides du 1^{er} janvier 2014 au 31 décembre 2016 (n = 52 sur 120, Figure 1).

Figure 1. Répartition des cas confirmés d'intoxications au CO selon un seuil de déclaration $\leq 10\%$ ou $> 10\%$, selon le caractère accidentel de l'exposition au CO et selon la réalisation d'interventions de santé publique ou non, du 1^{er} janvier 2014 au 31 décembre 2016.



Légende

■ COHb $\leq 10\%$

■ COHb $> 10\%$

Sur les 68 dossiers dont l'exposition au CO a été considérée comme accidentelle, 28,6 % des cas de MADO-CO avec une COHb \leq à 10 % ont reçu des interventions de santé publique (n = 10 sur 41, Figure 1). Soulignons que 7 de ces 10 cas de MADO-CO sont liés à un seul évènement qui a nécessité une intervention de santé publique afin de protéger la santé de la population. De manière intéressante, une proportion similaire d'interventions de santé publique ont été effectuées dans le groupe avec une COHb > 10 %, soit 28 % (n = 7 sur 27).

Volet qualitatif sur les actions de santé publique de 2014 à 2016

Une relecture des dossiers a permis d'identifier et de caractériser la nature des interventions de santé publique qui ont été réalisées dans le cadre de ces MADO-CO confirmées avec une exposition accidentelle et déclarées seulement par les laboratoires de la région des Laurentides. Parmi celles-ci, notons les suivantes :

- recommandations d'évacuations;
- demandes d'interventions aux services de sécurité incendie des municipalités;
- mise en place de corridors de services en présence d'un agrégat d'intoxications aux CO;
- discussions et recommandations aux partenaires;
 - sécurité publique;
 - services de sécurité incendie;
 - médecins œuvrant dans les urgences.
- conseils aux patients.

Soulignons que la nature des interventions n'est pas différente selon le seuil de COHb, soit \leq 10 % versus > 10 %. D'autre part, peu ou pas d'interventions de santé publique ont été effectuées lorsque la source d'exposition accidentelle était un incendie.

Attributs du système de vigie pour MADO-CO avec un seuil de COHb à 10 %

Le calcul de la sensibilité, la spécificité, la VPP et la VPN (entre les années 2013 et 2016) a permis de dégager les tendances suivantes avec une variation du seuil de déclaration pour la COHb de 5 % à 10 % (Tableau 3) :

- diminution importante de la sensibilité (- 26,7 %);
- augmentation importante de la spécificité (+ 53,7 %);
- augmentation importante de la VPP (+ 29,1 %);
- peu de changement au niveau de la VPN (+ 3,8 %).

Tableau 3. Sensibilité, spécificité, valeur prédictive positive (VPP) et valeur prédictive négative (VPN) du système de vigie pour les cas confirmés d'intoxications au CO dans la région des Laurentides, selon un seuil de déclaration de COHb des laboratoires de 5 %, 7,5 % ou 10 %, du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016.

Seuil de COHb	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
5 %	0,742	0,338	0,285	0,786
7,5 %	0,583	0,718	0,424	0,829
10 %	0,475	0,875	0,576	0,824

Les détails pour le calcul de la sensibilité, la spécificité, la VPP et la VPN se trouvent dans les lignes suivantes :

	Cas confirmés MADO-CO : oui	Cas confirmés MADO-CO : non	Total
COHb > 10 % = oui	57	42	99
COHb > 10 % = non	63	295	358
Total	120	337	457

Avec un seuil de déclaration de COHb à 10 % pour les laboratoires :

$$\text{Sensibilité} = 57 / (57 + 63) = 0,475$$

$$\text{Spécificité} = 295 / (42 + 295) = 0,875$$

$$\text{VPP} = 57 / (57 + 42) = 0,576$$

$$\text{VPN} = 295 / (63 + 295) = 0,824$$

	Cas confirmés MADO-CO : oui	Cas confirmés MADO-CO : non	Total
COHb > 7,5 % = oui	70	95	165
COHb > 7,5 % = non	50	242	292
Total	120	337	457

Avec un seuil de déclaration de COHb à 7,5 % pour les laboratoires :

$$\text{Sensibilité} = 70 / (70 + 50) = 0,583$$

$$\text{Spécificité} = 242 / (95 + 242) = 0,718$$

$$\text{VPP} = 70 / (70 + 95) = 0,424$$

$$\text{VPN} = 242 / (50 + 242) = 0,829$$

	Cas confirmés MADO-CO : oui	Cas confirmés MADO-CO : non	Total
COHb > 5 % = oui	89	223	312
COHb > 5 % = non	31	114	145
Total	120	337	457

Avec un seuil de déclaration de COHb à 5 % pour les laboratoires :

$$\text{Sensibilité} = 89 / (89 + 31) = 0,742$$

$$\text{Spécificité} = 114 / (223 + 114) = 0,338$$

$$\text{VPP} = 89 / (89 + 223) = 0,285$$

$$\text{VPN} = 114 / (31 + 114) = 0,786$$

DISCUSSION

La présente évaluation des MADO-CO confirmées et déclarées par les laboratoires dans la région des Laurentides a permis de faire les constats suivants, pour les personnes de 18 ans et plus :

- presque 60 % de MADO-CO confirmées et déclarées, uniquement par les laboratoires, auraient été perdues si un seuil de déclaration de laboratoire de 10 % pour le COHb avait été en vigueur du 1^{er} janvier 2013 au 31 décembre 2016;
- en cohérence avec la littérature, les déclarations de COHb > 10 % apparaissent plus sévères au niveau de la présentation clinique que les déclarations de COHb ≤ 10 % (Hampson, 2008);
- lorsque les laboratoires fournissent le statut tabagique avec la déclaration de laboratoire de COHb, il est possible d'identifier rapidement une déclaration comme non-MADO en raison du tabagisme, sans déployer de ressources pour l'enquêter;
- les interventions de santé publique, pour protéger la population, sont effectuées dans environ 30 % des déclarations, que ce soit pour une COHb ≤ 10 % ou > 10 %;
- un seuil de déclaration de COHb > 10 % entraînerait un gain important de la spécificité et de la VPP, au détriment de la sensibilité, du système de vigie pour identifier des cas confirmés d'intoxications au CO dans la région des Laurentides.

Au meilleur de nos connaissances, il s'agit de la première étude sur l'impact de l'augmentation d'un seuil de déclaration de laboratoire de COHb à 10 %, chez les 18 ans et plus, par une direction régionale de santé publique au Québec. Les constats présentés ci-haut indiquent que le changement prévu de la pratique de déclaration par les laboratoires dans les Laurentides entraînera un impact qu'il est difficile d'ignorer. En effet, avec un nouveau seuil de déclaration pour le COHb de 10 %, il est attendu que la DSP des Laurentides reçoive environ 50 % moins de déclarations par les laboratoires pour une intoxication au CO.

Quoique les cas puissent être moins sévères, les déclarations de COHb ≤ 10 % peuvent tout de même nécessiter une intervention de santé publique afin de protéger la santé de la population.

Ceci a été le cas lors d'une situation où une source de CO a intoxiqué 7 personnes, dont les COHb étaient < 10 %. Ainsi, si le seuil de déclaration des laboratoires pour le COHb avait été de 10 %, il est fort possible que cette situation n'aurait pas été rapportée à la DSP des Laurentides, et cette dernière n'aurait pu mettre en place les actions de santé publique appropriées, notamment au niveau de la protection.

Cet agrégat d'intoxications au CO, décrit dans le paragraphe précédent, met aussi en relief la nature ponctuelle de la mesure de COHb. Ainsi, il semble ardu d'exclure que la valeur de COHb aurait pu être > 10 % quelques heures avant la prise de sang visant à mesurer la COHb. D'autre part, une déclaration de laboratoire d'une COHb < 10 % a représenté un cas sentinelle, qui a permis d'intervenir auprès d'autres personnes intoxiquées au CO. Finalement, cette situation illustre également la caractéristique protectrice de la déclaration de laboratoire, qui parvient habituellement plus souvent à la DSP que celle du médecin (Silk, 2005). Alternativement, cela démontre aussi la nécessité de sensibiliser les cliniciens à déclarer plus fréquemment et, en temps opportun, les cas d'intoxications de CO à la DSP.

Vu le gain de la spécificité et de la VPP, au détriment de la sensibilité, un seuil de déclaration de COHb > à 10 % augmenterait certains critères de performance (Calba, 2015) du système de vigie visant à identifier les cas confirmés de MADO-CO. Ceci s'expliquerait dans la mesure que de nombreux cas de non-MADO-CO de causes tabagiques seraient éliminés d'emblée, qui seraient de faux positifs, avec un seuil de COHb à 10 %.

Considérant qu'une exposition au CO pourrait s'avérer mortelle (Hampson, 2012), privilégier ainsi la spécificité et la VPP, au lieu de la sensibilité, est-elle plus bénéfique pour la population que la DSP dessert? La réponse à cette question pourrait être liée aux ressources disponibles pour enquêter les déclarations MADO-CO par les laboratoires uniquement. Ainsi, si cela est faisable au niveau opérationnel, il y a certainement un gain pour la santé de la population de continuer à enquêter les déclarations avec une COHb entre 3,5 % et 10 %, et conséquemment de privilégier la sensibilité au lieu de la spécificité et la VPP. Par contre, si la faisabilité d'enquête n'est pas au rendez-vous, il faudra possiblement envisager une solution alternative qui permettra d'augmenter la spécificité et la VPP du système de vigie pour les MADO-CO.

Validité externe

Il est important de noter que la pratique de déclaration de COHb par les laboratoires dans la région des Laurentides pourrait être très différente de celle des autres régions au Québec. Ceci fait en sorte que les constats de la présente évaluation ne sont pas immédiatement généralisables pour le reste du Québec. Similairement, il faut aussi faire attention aux recommandations qui découlent du présent travail, qui sont certainement plus applicables et spécifiques pour la région des Laurentides.

Limites

La portée de la présente évaluation comporte certaines limites. La principale étant la qualité des données. En effet, l'analyse quantitative repose sur la base de données MADO-chimique, dont

les données n'ont pas été forcément validées. D'autre part, l'analyse qualitative est basée sur les dossiers d'enquêtes MADO-CO, qui ne contiennent pas nécessairement les informations permettant de répondre adéquatement aux objectifs de la présente évaluation.

Position à privilégier pour la DSP des Laurentides

À la lumière des constats et des résultats de la présente évaluation, quelle approche la DSP des Laurentides doit-elle privilégier dans la perspective de mieux protéger la santé de la population qu'elle dessert? Idéalement, la DSP devrait continuer d'enquêter les déclarations des laboratoires avec une COHb entre 3,5 % et 10 % provenant des urgences. Plusieurs considérations justifient une telle prise de position. Parmi celles-ci, notons les suivantes :

- la COHb est une mesure ponctuelle dans le temps et une mesure < 10 % n'exclut pas que la personne ait présenté un niveau de COHb > 10 % quelques heures auparavant;
 - la COHb \leq 10 % peut représenter un cas sentinelle pour d'autres cas d'intoxications au CO, où il est nécessaire d'intervenir d'un point de vue de santé publique.
- face à la sous-déclaration des médecins pour les intoxications au CO, les déclarations des laboratoires constituent une barrière de sécurité;
 - entre 0 % et 5 % des déclarations pour intoxications au CO sont déclarées par les médecins de la région des Laurentides entre le 1^{er} janvier 2013 et le 31 décembre 2016 (données non présentées).
- la faisabilité opérationnelle pour enquêter les déclarations de COHb de 3,5 % à 10 % à la DSP des Laurentides;
 - en moyenne, environ 100 déclarations pour intoxications au CO ont été effectuées par les laboratoires annuellement entre les années 2013 et 2016 (n = 396 déclarations enquêtées sur une période de 4 ans, données non présentées).
- étant donné que les intoxications au CO peuvent être rapidement mortelles, il est préférable de mettre un système de vigie des MADO-CO qui privilégie la sensibilité, au lieu de la spécificité ou la VPP. Ceci est d'autant plus justifié que la faisabilité opérationnelle est bien présente;
- un seuil de COHb à 3,5 % permettrait une meilleure protection des populations vulnérables, notamment les personnes vivant en centre d'hébergement de soins de longue durée (Fong, 2015).

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Étant donné que les intoxications au CO peuvent être rapidement létales, l'approche suivante pour les déclarations de COHb par les laboratoires doit être privilégiée dans la région des Laurentides, et ce, afin que la DSP puisse maximiser sa mission de santé publique :

- signalement à la DSP pour les COHb demandées à l'urgence entre 3,5 % et 10 % inclusivement, pour les personnes de 18 ans et plus;
- déclaration MADO à la DSP pour les COHb > 10 %, pour les personnes de 18 ans et plus, tel que prévu dans les documents du MSSS.

RÉFÉRENCES

- Calba, C., Goutard, F. L., Hoinville, L., Hendrikx, P., Lindberg, A., Saegerman, C. et Peyre, M. (2015). Surveillance systems evaluation: a systematic review of the existing approaches. *BMC Public Health*, 15(may 1), 448. doi: 10.1186/s12889-015-1791-5.
- Fong, D. et Barn, P. (2015). Preventing carbon monoxide exposures in long-term care facilities. *Environmental Health Review*, 58(2), 31-33. doi: 10.5864/d2015-010.
- German, R. R. (2000). Sensitivity and predictive value positive measurements for public health surveillance systems. *Epidemiology*, 11(6), 720-727.
- Hampson, N. B. et Hauff, N. M. (2008). Carboxyhemoglobin levels in carbon monoxide poisoning: do they correlate with the clinical picture? *American Journal of Emergency Medicine*, 26(6), 665-669. doi: 10.1016/j.ajem.2007.10.005.
- Hampson, N. B., Piantadosi, C. A., Thom, S. R. et Weaver, L. K. (2012). Practice recommendations in the diagnosis, management, and prevention of carbon monoxide poisoning. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 186(11), 1095-101. doi: 10.1164/rccm.201207-1284CI.
- Institut nationale de santé publique du Québec. (2016). *Maladies à déclaration obligatoire d'origine chimique : révision des seuils de déclaration par les laboratoires*. Repéré à https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2151_maladies_declaration_obligatoire_chimique.pdf
- Ministère de la santé et des services sociaux. (2016). *Maladies à déclaration obligatoire d'origine chimique ou physique : Seuils de déclaration par les laboratoires – Substances chimiques*. Repéré à <http://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2016/16-268-06W.pdf>
- Silk, B. J. et Berkelman R.L. (2005). A review of strategies for enhancing the completeness of notifiable disease reporting. *Journal of Public Health Management and Practice*, 11(3), 191-200.