

Opération béryllium

Plan d'action concerté sur le béryllium

Rapport consolidé des activités réalisées

Présenté au comité 3.46
sur le programme des services de santé au travail

Novembre 2015

Ce rapport a été rédigé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et son partenaire le Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT).

Remerciements

Nous adressons nos remerciements à toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement à la rédaction de ce rapport.

Nous tenons à remercier les membres du personnel du RSPSAT et ceux de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail (IRSST) qui ont recueilli et transmis les données sur lesquelles est fondé le présent rapport. Nous les remercions également des conseils qu'ils nous ont prodigués et des commentaires dont ils nous ont fait part. Un merci particulier au personnel de soutien, qui a saisi l'information ou mis en page ce document.

Dans le présent document, le masculin désigne, lorsqu'il y a lieu, aussi bien les femmes que les hommes.

TABLE DES MATIÈRES

Sommaire.....	6
Contexte et objectifs	8
1. Bilan des activités	9
1.1. Secteurs visés par l'Opération béryllium et démarches.....	9
1.2. Portrait de l'exposition des travailleurs au béryllium dans les secteurs visés	10
1.2.1 Résultats des frottis de surface.....	10
1.2.2 Mesures environnementales.....	11
1.2.3 Tâches à risques identifiées	12
1.3. Principales mesures de prévention recommandées par le RSPSAT.....	13
1.4. Suivis réalisés par le RSPSAT dans les établissements avec exposition.....	14
1.5. Interventions de la CSST.....	17
1.5.1 Interventions en prévention-inspection au cours de l'Opération béryllium	17
1.5.2 Interventions en prévention-inspection hors de l'Opération béryllium.....	20
1.5.3 Sources d'exposition au béryllium dans les établissements ou les secteurs non visés par l'Opération béryllium	26
2. Demandes d'indemnisation	27
2.1. Secteurs visés par l'Opération béryllium.....	27
2.2. Autres secteurs.....	29
Conclusion et recommandations	31
ANNEXE 1 – Mandat du comité 3.69	33
ANNEXE 2 – Calendrier des interventions et démarches privilégiées	34
ANNEXE 3 – Liste des publications conjointes issues de l'Opération béryllium (autres que les rapports d'étape)	35

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Établissements et secteurs ayant des résultats de frottis supérieurs au seuil de positivité.....	10
Tableau 2.	Établissements et secteurs ayant des résultats de mesures environnementales supérieures au seuil d'action.....	11
Tableau 3.	Tâches à risques selon les secteurs	13
Tableau 4.	Établissements visés lors de l'Opération béryllium encore ouverts (en mars 2015) et qui ont du béryllium dans leur procédé.....	15
Tableau 5.	Établissements n'ayant plus de béryllium dans leur procédé (en mars 2015) et ayant mis en place des mesures de prévention.....	16
Tableau 6.	Établissements avec du béryllium dans leur procédé (en mars 2015) et ayant mis en place des mesures de prévention	16
Tableau 7.	Interventions en prévention-inspection au cours de l'Opération béryllium	18
Tableau 8.	Articles en vertu desquels les dérogations ont été constatées	19
Tableau 9.	Objets des décisions prises au cours du déploiement de l'Opération béryllium et exigences requises	20
Tableau 10.	Interventions en prévention-inspection hors de l'Opération béryllium.....	21
Tableau 11.	Articles en vertu desquels les dérogations ont été constatées dans les secteurs précédemment visés par l'Opération béryllium	22
Tableau 12.	Articles en vertu desquels les dérogations ont été constatées dans les secteurs non visés par l'Opération béryllium	23
Tableau 13.	Objets des décisions prises hors de l'Opération béryllium et exigences requises.....	24
Tableau 14.	Objets des constats d'infraction signifiés hors de l'Opération béryllium.....	25
Tableau 15.	Sources d'exposition au béryllium dans les secteurs non visés par l'Opération	26
Tableau 16.	Demandes d'indemnisation concernant la béryllose ou la sensibilisation au béryllium dans les secteurs visés par l'Opération béryllium.....	28
Tableau 17.	Demandes d'indemnisation concernant la béryllose ou la sensibilisation au béryllium dans les secteurs non visés par l'Opération béryllium.....	29

Mise en garde

Ce rapport décrit la situation dans les établissements des secteurs (ou CAEQ) visés selon les étapes définies par l'opération béryllium et le moment de la collecte des données.

Les membres du personnel du Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT) ont recueilli la plupart des données entre janvier 2001 et avril 2012 dans le cadre des activités du plan d'action concerté sur le béryllium (Opération béryllium). Il s'agissait alors, principalement, de déterminer le nombre de travailleurs susceptibles d'être exposés au béryllium et d'inventorier les mesures de contrôle et de prévention appliquées dans les établissements des secteurs d'activité visés selon l'étape de l'Opération.

Dans les établissements où il a été établi que des travailleurs pouvaient être exposés au béryllium, des mesures pour réduire leur exposition ont été implantées. Cette implantation a été réalisée dans le cadre de la mise en application du programme de santé spécifique à l'établissement (PSSE) ou à la suite d'une intervention des inspecteurs de la CSST. Toutefois, plusieurs établissements étant maintenant fermés, le portrait de la situation actuelle demeure partiel.

Bien que le plan d'action initial ne prévoyait pas un tel bilan, le recensement des suivis effectués par les équipes du RSPSAT après l'Opération a été réalisé en mars 2015. Les interventions en prévention-inspection effectuées entre septembre 2002 et décembre 2014, concernant le béryllium dans les établissements de tous les secteurs (visés ou non par l'Opération), ont été retenues pour l'analyse.

De plus, les informations relatives aux demandes d'indemnisation ont été actualisées au 31 décembre 2014.

Sommaire

La réalisation de l'Opération béryllium a débuté en 2001. Cette opération a pu se concrétiser grâce à l'implication des partenaires de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), à savoir : le Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT), l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) et les associations sectorielles paritaires (ASP) des secteurs concernés. Rappelons que cette opération visait initialement les établissements de dix regroupements de secteurs d'activité.

La stratégie d'intervention retenue consistait à procéder par secteur d'activité. Ainsi, des bilans ont été déposés pour chaque regroupement de secteurs d'activité au fil de l'achèvement de ces étapes.

La présence de béryllium a été confirmée pour la majorité des secteurs initialement visés par l'Opération béryllium. Des suivis ont été réalisés dans le cadre de celle-ci auprès de 230 établissements où la présence de béryllium a été confirmée. Des mesures visant à réduire l'exposition des travailleurs ont été mises en place dans tous ces établissements. Lors de l'Opération, une intervention des services d'inspection de la CSST a été requise dans plus de 80 de ces établissements et les inspecteurs ont alors constaté 162 dérogations et pris 6 décisions. En mars 2015, un recensement des suivis effectués par les équipes du RSPSAT après l'Opération a permis de confirmer que plusieurs des mesures mises en place sont toujours présentes. Cependant, des situations de surexposition sont encore observées, dont trois dans le secteur des fonderies et de la première transformation des métaux, et deux, dans le secteur de l'environnement.

Hors de l'Opération béryllium, des interventions de la CSST ont été requises dans près de 82 établissements, dont la moitié dans les secteurs non visés par l'Opération béryllium. Plusieurs des établissements concernés appartiennent au secteur de la fabrication de produits en métal qui offrent des services aux établissements œuvrant dans les secteurs visés par l'Opération. Le nombre de dérogations (342) et de décisions (18) est plus du double de celles observées au cours de l'Opération; ce qui a amené la signification de 18 constats d'infraction. Les interventions effectuées dans les établissements déjà visités nous permettent de constater que les mesures de suivi mises en place, au moment de l'Opération béryllium, par certains établissements, n'ont pas été suffisantes pour assurer la pérennité des mesures de prévention. Les changements apportés aux procédés et aux méthodes de travail influencent inévitablement les expositions potentielles des travailleurs. Les milieux de travail n'ont pas évalué et contrôlé adéquatement le risque que représente le béryllium; créant ainsi des situations d'exposition.

Tous secteurs confondus, que ce soit pendant ou après l'Opération, les lacunes observées lors de l'intervention des inspecteurs concernaient principalement :

- l'utilisation de méthodes de travail et de mesures de prévention n'assurant pas la réduction de l'exposition au béryllium au minimum;
- des manquements au programme de protection respiratoire;
- l'absence ou la non-conformité du vestiaire double;
- des manquements aux obligations de l'employeur.

Pour les secteurs visés, la CSST a accepté 57 demandes d'indemnisation avec un diagnostic de béryllose (chronique ou subclinique) ou de sensibilisation au béryllium pendant l'Opération

béryllium. Cependant, 30 autres demandes ont été acceptées avec ces diagnostics après l'Opération pour des travailleurs des secteurs visés par celle-ci.

La CSST a également accepté 11 demandes d'indemnisation avec un diagnostic de béryllose (chronique ou subclinique) ou de sensibilisation au béryllium pour des établissements de secteurs non visés par l'Opération béryllium.

Ces observations de même que le grand nombre de dérogations constatées et de décisions prises après l'Opération béryllium, montrent que sans activités de suivi dans le cadre du PSSE ou d'une intervention d'un inspecteur, la pérennité des mesures mises en place est compromise.

Dans ce contexte, il est recommandé que les intervenants de la CSST et de ses partenaires poursuivent leurs activités de soutien ou de prévention-inspection concernant le béryllium, principalement, dans les établissements des secteurs visés par l'Opération et dans ceux qui leur offrent des services (ex. : fournisseurs et sous-traitants). Pour ce faire, le maintien d'une vigie est nécessaire.

Contexte et objectifs

À la suite de demandes d'indemnisation pour béryllose et sensibilisation au béryllium de travailleurs d'une même fonderie en 1998, il a été démontré que la norme de l'annexe I du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) ne protégeait pas de façon adéquate les travailleurs. Une demande conjointe, de l'employeur et du syndicat de la fonderie, a été déposée auprès de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) afin d'obtenir un avis scientifique sur un niveau sécuritaire d'exposition des travailleurs au béryllium.

Il était alors connu que d'autres établissements utilisaient des alliages contenant du béryllium, mais le nombre de travailleurs exposés ainsi que leur niveau d'exposition n'étaient pas documentés. Par conséquent, il était nécessaire d'évaluer la situation québécoise. L'Opération béryllium a été mise en place par la CSST, en partenariat avec le Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT), l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) et les associations sectorielles paritaires (ASP) concernées pour :

1. dresser un portrait de l'exposition au béryllium dans les secteurs d'activité identifiés;
2. inventorier les mesures de prévention déjà en place dans les établissements de certains secteurs où le béryllium ou ses composés sont utilisés;
3. proposer des mesures de prévention pour assurer la protection des travailleurs là où des expositions au béryllium ont été trouvées et assurer la conformité à la réglementation.

Un Comité technique du conseil d'administration de la CSST (n° 3.69) a été constitué, à la fin de 2001, afin de développer un plan d'action relatif au béryllium. Le mandat de ce comité est présenté à l'annexe 1.

La cohérence des activités étant une préoccupation, des outils d'intervention ont été développés, notamment afin de déterminer les critères de présence de béryllium dans un établissement et le seuil d'intervention d'exposition dans l'air.

Parallèlement à cette opération :

- des grilles et guides de prévention ont été développés;
- un guide médical a été adopté;
- la recherche a été soutenue;
- la norme d'exposition de l'annexe I du RSST a été révisée.

Des rapports d'étape ont été rédigés et déposés au Comité 3.69 pour les 5 premières étapes de l'Opération béryllium. Lors de la réunion du Comité du conseil d'administration sur le programme des services de santé au travail (n° 3.46) de décembre 2014, un bilan sommaire de la dernière des 6 étapes de l'Opération béryllium a été présenté. Il a été convenu de produire un bilan consolidé de l'Opération et un portrait de la situation actuel dans les milieux de travail afin de permettre une appréciation des impacts de cette opération sur les milieux de travail.

Les informations concernant l'Opération béryllium proviennent en grande partie des rapports d'étape déjà produits et disponibles sur le site Internet de la CSST, dont voici les différents liens :

- [Secteur de la première transformation des métaux et dans certains établissements où s'effectuent des opérations de fonderie;](#)
- [Secteur de l'aéronautique et dans des établissements d'usinage de pièces aéronautiques;](#)

- [Secteur de l'environnement](#);
- [Secteurs de l'usinage et du soudage](#);
- [Secteur de la dentisterie](#);
- Autres secteurs – dépôt sur le site prévu à l'automne 2015.

Afin de produire un bilan représentatif de l'ensemble des activités concernant le béryllium et de leurs impacts, ce rapport présente également des informations qui ont été colligées pour des actions ou des interventions réalisées subséquemment à l'Opération béryllium. Ces informations ont trait à des établissements appartenant aux secteurs visés et à d'autres établissements n'appartenant pas à ceux-ci, mais où la présence de béryllium a été détectée. De plus, les informations relatives aux demandes d'indemnisation ont été actualisées au 31 décembre 2014.

1. Bilan des activités

1.1. Secteurs visés par l'Opération béryllium et démarches

L'Opération béryllium prévoyait que les secteurs visés seraient étudiés par étape. Les établissements ayant les activités économiques suivantes ont été retenus au début de l'Opération :

1. Fonderies et première transformation des métaux (CAEQ : 2951, 2959, 2961, 2962, 2971, 2999);
2. Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique (CAEQ : 3211);
3. Environnement (CAEQ : 4999);
4. Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux (CAEQ : 3081, 9942);
5. Fabrication de prothèses dentaires et établissements effectuant de la coulée des alliages dentaires (CAEQ : 8668, 8686) - Dentisterie;
6. Fabrication de pièces de matériaux de certains composants électriques et électroniques (CAEQ : 3351, 3352, 3359);
7. Fabrication d'électrodes de soudage (CAEQ : 3711);
8. Recyclage des métaux (CAEQ : 5912);
9. Fabrication de bâtons de golf (CAEQ : 3931);
10. Fabrication de bicyclettes de compétition (CAEQ : 3933).

En cours d'opération, il s'est avéré utile d'adapter la démarche aux particularités de chacun des secteurs visés. L'annexe 2 présente le calendrier des interventions et les éléments de la démarche privilégiée pour chacun des secteurs.

Au total, 1 859 établissements étaient visés par l'Opération béryllium, ce qui représente plus de 70 000 travailleurs. Pour certains secteurs, un questionnaire a permis de réduire le nombre d'établissements à visiter puisqu'il a été possible de déterminer qu'il n'y avait pas eu d'utilisation de produits contenant du béryllium. De plus, comme aucun établissement ne fabrique des bâtons de golf ou des bicyclettes contenant du béryllium, il n'y a pas eu d'intervention pour ces secteurs (étapes 9 et 10).

1.2. Portrait de l'exposition des travailleurs au béryllium dans les secteurs visés

1.2.1 Résultats des frottis de surface

Comme décrit à l'annexe 2, l'un des éléments de la démarche consistait à effectuer des frottis de surface pour détecter la présence de béryllium dans les établissements. Le tableau 1 présente les informations relatives aux frottis dans les établissements qui utilisaient ou qui avaient déjà utilisé des alliages de béryllium ou des produits qui en contiennent. Les valeurs obtenues étaient comparées à un seuil de positivité établi par le comité opérationnel et qui était basé sur les connaissances scientifiques disponibles au moment du déploiement de l'étape. L'intervention se poursuivait dans les établissements qui présentaient des valeurs supérieures au seuil de positivité ou dans les établissements où l'information recueillie permettait de constater que des métaux, des alliages ou d'autres produits contenant du béryllium étaient encore utilisés.

Tableau 1. Établissements et secteurs ayant des résultats de frottis supérieurs au seuil de positivité

Secteurs visés	Nombre d'établissements avec frottis ou poussière > seuil de positivité	Seuil de positivité établi lors de l'intervention ($\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$) ¹	Valeurs maximales de frottis obtenues ($\mu\text{g}/100\text{ cm}^2$)
Fonderies et première transformation des métaux ¹	44	3	114
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	28	0,2	184
Environnement	26	0,2	45
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	110	0,2	400
Dentisterie ²	14	0,2	27
Fabrication de pièces de matériaux de certains composants électriques, électroniques			
Fabrication d'électrodes de soudage	7	0,2	92
Recyclage des métaux (Récupération de matériel électronique)			
Total :	229		

¹ Pour le secteur des fonderies et de la première transformation des métaux, le seuil de positivité des frottis choisi était celui recommandé par le United States [Department of Energy](#) (DOE), afin d'évaluer l'entretien des surfaces dans les lieux où du béryllium est utilisé. Par la suite, le seuil de $0,2\ \mu\text{g}/100\text{ cm}^2$ retenu est celui recommandé par le DOE, pour l'évaluation de la contamination des surfaces lorsque le béryllium n'est plus utilisé.

² Fabrication de prothèses dentaires et établissements effectuant de la coulée des alliages dentaires.

Ainsi, au cours de l'Opération, les interventions du RSPSAT ont mené à l'identification de la présence de béryllium dans 229 des 1 859 établissements visés, répartis dans tous les secteurs initialement identifiés. La situation dans ces établissements est décrite dans les sections suivantes.

1.2.2 Mesures environnementales

Le tableau 2 présente les informations recueillies dans les établissements où l'intervention se poursuivait après la première visite des intervenants du RSPSAT. Il concerne les résultats de l'échantillonnage de l'air réalisé en zone respiratoire. Ces résultats étaient comparés au seuil d'action fixé par le comité de travail.

Tableau 2. Établissements et secteurs ayant des résultats de mesures environnementales supérieures au seuil d'action

Secteurs visés*	Nombre d'établissements > seuil d'action	Nombre de travailleurs potentiellement exposés > seuil d'action	Seuil d'action ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valeur maximale mesurée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Fonderies et première transformation des métaux	18	506	0,2	17
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	4	12	0,2	18
Environnement	4	43	0,2	46
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	2	8	0,1	2
Fabrication de pièces de matériaux de certains composants électriques, électroniques	0	0	0,1	0,006
Fabrication d'électrodes de soudage				
Recyclage des métaux (Récupération de matériel électronique)				
Total	28	569		

* Le secteur de la dentisterie n'est pas présenté puisque l'Opération n'y prévoyait pas de mesure environnementale.

Au cours de l'Opération, les valeurs de référence ont été ajustées au changement réglementaire. Pour les secteurs des fonderies et de la première transformation des métaux, des industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique ainsi que de l'environnement, le seuil d'action a été fixé par le Comité 3.69 à $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ce seuil était basé sur l'intention de changement proposée par l'American Conference of Industrial Hygienists (ACGIH) de 1999. À cette époque, la valeur d'exposition moyenne pondérée (VEMP), selon le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST), était de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tout comme celle de l'ACGIH.

En 2007, la VEMP du RSST a été révisée et fixée à $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ avec l'ajout de la notation de sensibilisation « S ». Le Comité 3.69 a fixé le seuil d'action à $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les interventions dans les secteurs visés à partir de cette date, soit les établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux, la fabrication de pièces de matériaux de certains composants électriques, électroniques, la fabrication d'électrodes de soudage et la récupération de matériel électronique.

Il est à noter que les secteurs des fonderies et de la première transformation des métaux, des industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique étant dans les groupes prioritaires, le seuil d'intervention a été abaissé, ultérieurement à l'Opération béryllium, dans le contexte de l'application du programme de santé spécifique à l'établissement (PSSE).

L'application de l'Opération béryllium a donc permis d'identifier 28 établissements où près de 570 travailleurs étaient potentiellement exposés au-delà du seuil d'action. Le secteur des fonderies et de la première transformation des métaux était le plus concerné par les résultats supérieurs à ce seuil avec 64 % (18 / 28) des établissements et 89 % (506 / 569) des travailleurs potentiellement exposés. Des mesures pour abaisser l'exposition ont été mises en place à tous les postes de travail concernés.

1.2.3 Tâches à risques identifiées

L'analyse des résultats démontre que les principales sources de béryllium présentes dans les établissements, quel que soit le secteur, étaient des alliages de cuivre-béryllium, des oxydes d'aluminium et des électrodes de soudage en cuivre-béryllium.

Le tableau 3 présente les tâches qui étaient effectuées par les travailleurs les plus susceptibles d'être surexposés au béryllium pour chacun des secteurs où des mesures environnementales dépassaient le seuil d'action.

Tableau 3. Tâches à risques selon les secteurs

Secteurs visés*	Tâches effectuées ou postes ciblés
Fonderies et première transformation des métaux	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien des bains électrolytiques - Usinage et ébarbage - Fonte et coulée - Coupage et polissage d'alliage à forte teneur en Be - Fonctionnement des fours et des broyeurs - Nettoyage des creusets après utilisation des produits recyclés et scories
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	<ul style="list-style-type: none"> - Ébavurage - Sablage
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Conducteur de chargeuse - Journalier
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	<ul style="list-style-type: none"> - Ajusteur de moule - Soudeur - Polisseur - Journalier

* Dans certains cas, les établissements retenus pouvaient être classés dans des secteurs différents de ceux qui étaient initialement visés. Ceux-ci ont pu être retenus parce qu'une partie de leurs activités était similaire.

Dans le secteur des fonderies et de la première transformation des métaux, de nombreuses tâches à risques ont été identifiées, de la coulée à la finition en passant par l'entretien de l'équipement, alors que dans les autres secteurs, les tâches à risques semblent plus spécifiques. Les tâches à risques de ce premier secteur concernent un grand nombre de travailleurs potentiellement exposés selon le tableau 2.

1.3. Principales mesures de prévention recommandées par le RSPSAT

Les mesures de contrôle visant à réduire l'exposition au béryllium présentes dans les établissements étaient très variables. Les équipes du RSPSAT ont formulé des recommandations adaptées aux résultats obtenus et aux mesures déjà en place dans chacun des établissements visités. De façon générale, elles sont mentionnées dans les publications produites au cours de l'Opération (voir l'annexe 3). Ces mesures se résument ainsi :

Mesures de contrôle technique :

- Utiliser des produits de substitution;
- Confiner les procédés;
- Installer une ventilation locale (aspiration à la source) adéquate;
- Interdire la recirculation du béryllium dans l'air.

Méthodes de travail :

- Nettoyer les équipements et les zones de travail en utilisant un procédé humide ou un aspirateur muni d'un filtre à haute efficacité;
- Interdire l'utilisation d'air comprimé pour nettoyer les pièces, les équipements et les surfaces;

- Prévoir et suivre une procédure de décontamination des équipements qui sortent des zones contaminées;
- Prévoir un calendrier d'entretien des lieux incluant le système de ventilation afin de contrôler l'accumulation de poussières contenant du béryllium;
- Décontaminer les lieux lorsque le béryllium n'est plus utilisé ou pour convertir une zone avec béryllium en zone sans béryllium.

Mesures d'hygiène et vêtements de protection individuelle :

- Ne pas boire ni manger dans les zones contaminées;
- Mettre un vestiaire double à la disposition des travailleurs pouvant être exposés à la poussière ou aux fumées de béryllium;
- Interdire le port des vêtements de travail en dehors de l'établissement après avoir travaillé dans une zone contaminée;
- Interdire le lavage des vêtements de travail à la maison;
- Porter des gants afin d'éviter tout contact, de poussières de béryllium, avec la peau;
- Fournir aux travailleurs exposés à la poussière ou aux fumées de béryllium un appareil de protection respiratoire lorsque la concentration dans le milieu de travail est supérieure à la VEMP et mettre en place un programme de protection respiratoire.

1.4. Suivis réalisés par le RSPSAT dans les établissements avec exposition

Bien que l'Opération béryllium ne prévoyait pas de mesurer l'impact des activités, des suivis ont été effectués par le RSPSAT dans le cadre de la mise en application des PSSE (pour les établissements des groupes prioritaires 1, 2 et 3). Dans certaines situations, des inspecteurs de la CSST sont intervenus à la demande du RSPSAT.

Au moment de rédiger ce rapport, les équipes du RSPSAT responsables des établissements dans lesquels il y avait des travailleurs susceptibles d'être surexposés au béryllium ont été jointes afin de les questionner sur l'Opération et sur l'utilisation actuelle de ce métal dans ces établissements. Les tableaux 4 à 6 présentent l'information qui a pu être recueillie en mars 2015.

De 2003 à 2015, les intervenants du RSPSAT ont mis sur pied des activités en lien avec le béryllium, qui pouvaient prendre différentes formes :

- Rencontres pour réaliser le bilan des activités effectuées tant par le RSPSAT que par l'établissement;
- Nouveaux frottis de surface, notamment pour vérifier l'efficacité de la décontamination;
- Suivis auprès de l'employeur pour connaître les mesures de prévention mises en place (ex. : substitution);
- Demandes pour obtenir les résultats de mesures de béryllium effectuées par l'employeur;
- Informations sur le BeLPT (test utilisé pour dépister la sensibilisation au béryllium offert aux travailleurs pouvant avoir été exposé au béryllium);
- Sessions d'information sur le béryllium destinées aux travailleurs.

Les informations recueillies en 2015 ont permis de constater que des 16 établissements encore ouverts, 5 n'utilisent plus de béryllium (tableau 5). Pour les 10 établissements qui ont encore du béryllium dans leur procédé (tableau 6), dont un à l'état de trace, la substitution semble impossible. L'information est manquante pour un établissement.

Tableau 4. Établissements visés lors de l'Opération béryllium encore ouverts (en mars 2015) et qui ont du béryllium dans leur procédé

Secteurs visés ¹	Visés lors de l'Opération ¹	Suivis en mars 2015 Nombre d'établissements						
		Ouverts en 2015	Avec PSSE en 2015	Avec activités réalisées par le RSPSAT	Avec intervention de la CSST	Avec présence actuelle de Be dans le procédé	Avec frottis contenant du Be (supérieur au seuil d'action)	Avec des travailleurs surexposés au béryllium
Fonderies et première transformation des métaux	18	9	9	6	5	6	4	3
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	4	3	3	2	3	1	- ²	- ²
Environnement	4	2	2	2	1	2	2	2
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	2	2	2	2	2	1	0	0
Total	28	16	16	12	11	10	6	5

¹ Les établissements visés sont ceux dans lesquels on retrouvait, lors de l'intervention dans le cadre de l'Opération béryllium, des travailleurs susceptibles d'être surexposés au béryllium.

² L'évaluation était en cours au moment de la rédaction de ce rapport.

Dans le secteur Fonderies et première transformation des métaux, 6 établissements utilisent encore du béryllium dans leur procédé. Pour 4 d'entre eux, du béryllium a été retrouvé dans les frottis de surface. Notons qu'un établissement croyait ne plus utiliser de béryllium alors que des frottis de surface ont révélé sa présence. La décontamination a été demandée et un suivi est en cours. Des évaluations de l'exposition en zone respiratoire ont été réalisées dans 4 établissements et il y a une surexposition des travailleurs dans 3 d'entre eux. En ce qui concerne le secteur de l'environnement, les 2 établissements qui utilisent encore du béryllium présentent des frottis de surface positifs et des résultats d'exposition en zone respiratoire dépassant la VEMP du RSST.

Rappelons que les suivis des expositions au béryllium font partie des activités planifiées dans le cadre des PSSE et que les intervenants du RSPSAT ont fait appel à la CSST lorsque la situation le requiert.

Tableau 5. Établissements n'ayant plus de béryllium dans leur procédé (en mars 2015) et ayant mis en place des mesures de prévention

Secteurs visés	Suivis de mars 2015 Nombre d'établissements						
	Sans Be dans le procédé *	Avec mesures de prévention					
		Substitution	Décontamination	Mesures d'hygiène	Vestiaire double	Vêtements de travail	Gants
Fonderies et première transformation des métaux	3	3	1	0	1	1	1
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	2	2	2	1	0	0	0
Environnement	0	-	-	-	-	-	-
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	1	1	1	1	0	0	0
Total	6	6	4	2	1	1	1

* Incluant l'établissement dont l'information est non disponible.

Tableau 6. Établissements avec du béryllium dans leur procédé (en mars 2015) et ayant mis en place des mesures de prévention

Secteurs visés	Suivis de mars 2015 Nombre d'établissements										
	Avec Be dans le procédé	Avec mesures de prévention									
		Substitution	Décontamination	Confinement des procédés	Ventilation locale	Méthodes de nettoyage sans air comprimé	Nettoyage par procédé humide	Vestiaire double	Mesures d'hygiène strictes	Vêtements de travail	Gants
Fonderies et première transformation des métaux	6	1	5	1	4	2	1	3	5	5	5
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
Environnement	2	0	1	2	0	0	0	2	2	2	2
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Total	10	1	7	3	5	3	1	5	7	9	9

1.5. Interventions de la CSST

Lors de l'Opération béryllium, l'intervention d'un inspecteur de la CSST n'a pas été requise dans la majorité des établissements visés. Il était prévu que ceux-ci interviennent dans les situations suivantes :

- La direction régionale de la CSST et le RSPSAT décident d'intervenir conjointement lorsque la présence de béryllium est décelée;
- Le RSPSAT éprouve certaines difficultés à obtenir la collaboration de l'établissement;
- Des travailleurs sont exposés à des concentrations de béryllium supérieures au seuil d'action qui a été établi en fonction de la VEMP (voir section 1.2.2);
- La CSST a accepté la demande d'indemnisation d'un travailleur atteint de béryllose ou sensibilisé au béryllium;
- Le milieu de travail demande à la CSST d'intervenir (plainte, refus de travail, enquête, etc.) au sujet du béryllium.

Que ce soit lors du déploiement de l'Opération béryllium ou dans l'exercice de leurs activités courantes, les interventions des inspecteurs peuvent mener à la constatation de dérogations, la prise de décisions ou la signification de constats d'infraction. Le [Cadre d'intervention en prévention-inspection](#) précise les balises utilisées par l'inspecteur.

1.5.1 Interventions en prévention-inspection au cours de l'Opération béryllium

Au cours du déploiement de l'Opération béryllium, les inspecteurs sont intervenus dans 81 établissements des différents secteurs visés comme le montrent les données du tableau 7. Les résultats de ces interventions y sont également présentés.

Les articles concernés par les 162 dérogations constatées dans les différents secteurs visés au cours du déploiement de l'Opération béryllium sont présentés au tableau 8. Le secteur d'activité le plus touché par les dérogations est celui des fonderies et de la première transformation des métaux avec 86 dérogations pour 123 établissements visés. Le secteur des industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique (20 dérogations pour 117 établissements visés) et celui de l'environnement (16 dérogations pour 83 établissements visés) sont les suivants. Le secteur de l'usinage et du soudage des alliages non ferreux compte 40 dérogations, mais pour 1 029 établissements visés.

Tableau 7. Interventions en prévention-inspection au cours de l'Opération béryllium

Secteurs visés	Établissements ayant eu au moins une intervention en prévention-inspection	Dérogations	Décisions	Constats d'infraction
Fonderies et première transformation des métaux	26	86	5	-
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	18	20	-	1
Environnement	21	16	-	1
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	16	40	1	-
Dentisterie ¹	0	-	-	-
Autres ²	0	-	-	-
Total	81	162	6	2

¹ Fabrication de prothèses dentaires et établissements effectuant de la coulée des alliages dentaires.

² Fabrication de pièces de matériaux de certains composants électriques et électroniques, fabrication d'électrodes de soudage et récupération de matériels électroniques.

Le tableau 8 présente également les articles en vertu desquels ces dérogations ont été constatées; celles-ci concernaient principalement :

- L'utilisation d'une méthode inadéquate de nettoyage, telle que le jet d'air sous pression qui soulève la poussière (RSST, article 17);
- Des méthodes de travail et mesures de prévention n'assurant pas la réduction de l'exposition au béryllium au minimum (RSST, article 42);
- Les manquements au programme de protection respiratoire, dont le choix et la disponibilité des appareils de protection respiratoire (RSST, articles 45 et 47);
- L'absence ou la non-conformité du vestiaire double (RSST, article 67);
- Différents manquements aux obligations de l'employeur, notamment :
 - o l'utilisation de méthodes visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé des travailleurs (LSST, article 51 5°);
 - o l'organisation du travail, les choix des méthodes ou techniques ne portant pas atteinte à la santé des travailleurs, notamment lorsqu'il y a émission d'un contaminant ou utilisation de matières dangereuses (LSST, articles 51 3° et 51 8°);
 - o l'information adéquate des travailleurs sur les risques associés à leur travail et leur formation afin qu'ils puissent l'accomplir de façon sécuritaire (LSST, article 51 9°).

Tableau 8. Articles en vertu desquels les dérogations ont été constatées

Articles en vertu desquels ont été constatées les dérogations	Nombre de dérogations selon le secteur				
	Fonderies et première transformation des métaux	Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	Environnement	Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	Total
Méthode de nettoyage (RSST, art. 17)	5	6	1	3	15
Récipients pour déchets (RSST, art. 18)	2	0	0	1	3
Remplacement, substitution de produits (RSST, art. 39)	1	1	0	0	2
Réduction de l'exposition au minimum (RSST, art. 42)	35	5	6	12	58
Protection respiratoire (RSST, art. 45)	4	1	0	4	9
Utilisation de la protection respiratoire (RSST, art. 47)	3	0	0	1	4
Vestiaire double (RSST, art. 67)	10	0	3	2	15
Ventilation locale (RSST, art. 107)	1	1	1	0	3
Recirculation prohibée (RSST, art. 108)	-	1	0	1	2
Fourniture des équipements de protection (RSST, art. 338)	4	0	0	2	6
Chaussures de protection (RSST, art. 344)	2	0	0	1	3
Obligations de l'employeur (LSST, art. 51)	14	5	5	13	37
Autres	5	-	-	-	5
Total	86	20	16	40	162

Comme indiqué dans le tableau 7, les interventions des inspecteurs au cours du déploiement de l'Opération béryllium ont donné lieu à 6 décisions. Le tableau 9 résume ces décisions et il précise l'objet de celles-ci ainsi que les exigences requises pour éliminer le danger. Dans tous les cas, le danger identifié pour justifier la décision est l'exposition non contrôlée des travailleurs au béryllium compromettant ainsi leur santé.

Tableau 9. Objets des décisions prises au cours du déploiement de l'Opération béryllium et exigences requises

Nombre de décisions	Objet des décisions	Exigences requises pour éliminer le danger
1	Interdiction d'accès à une aire contaminée	Nettoyage des surfaces contaminées
3	Interdiction d'usage du jet d'air comprimé pour le nettoyage des surfaces contaminées	Mise en place de méthodes de nettoyage par aspiration ou de nettoyage humide conformément à l'article 17 du RSST Adoption de méthodes de travail permettant de réduire l'exposition au béryllium, conformément à l'article 42 du RSST
1	Interdiction de travaux d'usinage, coupage ou soudage sur les pièces contaminées au béryllium	Confinement du procédé (contrôle à la source), mise à la disposition des travailleurs des équipements de protection individuelle requis et utilisation adéquate de ces équipements
1	Suspension de la production dans le département où il y a des émissions de poussières de béryllium	Mise en place des mesures permettant de contrôler l'exposition des travailleurs aux poussières de béryllium et information aux travailleurs

Au cours du déploiement de l'Opération béryllium, la CSST a dû signifier 2 constats d'infraction pour des entraves à l'exercice des fonctions de l'inspecteur (article 185 de la LSST).

1.5.2 Interventions en prévention-inspection hors de l'Opération béryllium

La CSST a eu à intervenir à nouveau, lors de ses activités régulières, dans plusieurs établissements des secteurs visés par l'Opération Be après les dates prévues au calendrier de l'annexe 2. Des interventions concernant le béryllium ont également été nécessaires dans des établissements d'autres secteurs d'activité. Le tableau 10 recense les interventions en prévention-inspection qui concernent le béryllium dans les établissements de tous les secteurs (visés ou non par l'Opération), mais qui ont eu lieu hors de la période prévue initialement. Ces interventions se sont déroulées entre septembre 2002 et décembre 2014.

Les interventions listées au tableau 10 concernent autant des établissements appartenant à des secteurs visés par l'Opération (46 établissements) que des établissements appartenant à d'autres secteurs (36 établissements). Les établissements de ces autres secteurs sont majoritairement dans un groupe prioritaire, à l'exception de la fabrication de machineries et de l'enseignement. Les tableaux 11 et 12 mentionnent les articles en vertu desquels les dérogations ont été constatées.

Tableau 10. Interventions en prévention-inspection hors de l'Opération béryllium

Secteurs d'activité*	Établissements ayant eu au moins une intervention en prévention-inspection	Dérogations	Décisions	Constats d'infraction
Fonderies et première transformation des métaux (CAEQ 0629, 2951, 2959, 2999, 5912)	26	150	6	6
Industrie de l'aérospatiale et de l'aéronautique (CAEQ 1699, 3194, 3211, 3255)	9	43	2	3
Environnement (CAEQ 4035,4999, 5912)	5	26	-	1
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux (CAEQ 3062, 3081, 3261)	3	5	-	
Dentisterie (fabrication de prothèses) (CAEQ 3914)	1	1	2	-
Fabrication d'électrodes de soudage (CAEQ 3059)	1	1		
Fabrication de matériel électronique (CAEQ 3359)	1	5	1	-
<i>Fabrication de produits en métal</i> (CAEQ 3011, 3029, 3041, 3051, 3081, 3099)	17	63	5	4
<i>Fabrication de machineries</i> (CAEQ 3192, 3199)	6	24	-	2
<i>Bâtiments et travaux publics</i> (CAEQ 4214,4241, 4299)	3	5	1	-
<i>Transport et entreposage</i> (CAEQ 4799)	2	4	-	-
<i>Autres</i> (CAEQ 6595, 8511, 8521, 9725, 9914, 9921, 9959)	8	15	1	2
Total	82	342	18	18

* Les secteurs ou les établissements des CAEQ en italique n'étaient pas visés par l'Opération béryllium.

Tableau 11. Articles en vertu desquels les dérogations ont été constatées dans les secteurs précédemment visés par l'Opération béryllium

Articles en vertu desquels ont été constatées les dérogations	Nombre de dérogations selon le secteur					
	Fonderies et première transformation des métaux	Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	Environnement ¹	Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	Autres ²	Total
Contenu minimal du programme de prévention (RPP, art. 5)	1	-	1	-	1	3
Méthode de nettoyage (RSST, art. 17)	6	1	-	-	-	7
Récipients pour déchets (RSST, art. 18)	1	-	-	-	-	1
Dépassement de la norme d'exposition (RSST, art. 41)		-	3	-	-	3
Réduction de l'exposition au minimum (RSST, art. 42)	30	3	5	1	1	40
Évaluation annuelle des émissions (RSST, art. 43)	2	-	-	-	-	2
Protection respiratoire (RSST, art. 45)	2	-	1	1	1	5
Vestiaire double (RSST, art. 67)	25	2	-	2	-	29
Ventilation locale (RSST, art. 107)	-	1	-	-	-	1
Recirculation prohibée (RSST, art. 108)	1	-	1	-	-	2
Fourniture des équipements de protection (RSST, art. 338)	-	3	1	-	1	5
Obligations de l'employeur (LSST, art. 51)	70	29	14	1	3	117
Autres	12	4	-	-	-	16
Total	150	43	26	5	7	231

¹ Incluant les établissements du CAEQ 5912 concernant la récupération et le recyclage de ferrailles.

² Incluant les établissements ayant des activités de fabrication de prothèses dentaires, de produits électriques ou électroniques ou d'électrodes de soudage.

Parmi les secteurs initialement visés par l'Opération, le secteur des fonderies et de la première transformation des métaux demeure l'un des secteurs les plus problématiques, comptant plus de 60 % (150 / 231) des dérogations constatées. Les 2 principaux objets des dérogations relatives au RSST concernent l'application des mesures de prévention visant à réduire l'exposition au minimum (article 42) et l'utilisation d'un vestiaire double (article 67). L'application des articles 42 et 67 étant indépendante de la norme d'exposition, le grand nombre de dérogations constatées et de décisions prises à ce sujet après le déploiement de l'Opération, ne peut être expliqué par un abaissement de la norme ou des seuils d'action.

Tableau 12. Articles en vertu desquels les dérogations ont été constatées dans les secteurs non visés par l'Opération béryllium

Articles en vertu desquels ont été constatées les dérogations	Nombre de dérogations selon le secteur					
	Fabrication de produits en métal	Fabrication de machineries	Bâtiments et travaux publics	Transport et entreposage	Autres ¹	Total
Contenu minimal du programme de prévention (RPP, art. 5)	-	-	-	1	-	1
Méthode de nettoyage (RSST, art. 17)	-	1	-	-	-	1
Réduction de l'exposition au minimum (RSST, art. 42)	14	2	3	-	3	22
Protection respiratoire (RSST, art. 45)	2	1	-	-	1	4
Vestiaire double (RSST, art. 67)	6	3	1	1	1	12
Recirculation prohibée (RSST, art. 108)	1	-	-	-	1	2
Fourniture des équipements de protection (RSST, art. 338)	-	1	-	-	-	1
Obligations de l'employeur (LSST, art. 51)	37	12	-	1	8	58
Autres	3	4	1	1	1	10
Total	63	24	5	4	15	111

¹ Établissements d'enseignement et établissements offrant divers services.

Parmi les secteurs qui n'étaient pas visés initialement par l'Opération, la fabrication de produits en métal compte plus de la moitié des dérogations constatées. Outre les obligations générales de l'employeur (article 51 de la LSST), les 2 principaux objets des dérogations concernent l'application des mesures de prévention visant à réduire l'exposition au minimum (article 42 du RSST) et l'utilisation d'un vestiaire double (article 67 du RSST).

Les dérogations constatées, en vertu de l'article 17 (méthode de nettoyage inadéquate) et des articles 45 et 47 (appareils de protection respiratoire), ont été proportionnellement moins fréquentes qu'au cours de l'Opération béryllium.

Pour les secteurs non visés, les différents manquements aux obligations de l'employeur en vertu de l'article 51 de la LSST concernent principalement :

- L'utilisation de méthodes visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé des travailleurs (LSST, article 51 5°);

- L'organisation du travail et le choix des méthodes ou techniques utilisées, notamment lorsqu'il y a émission d'un contaminant ou utilisation de matières dangereuses, afin de ne pas porter atteinte à la santé des travailleurs (LSST, articles 51 3° et 51 8°);
- L'information et la formation adéquates des travailleurs sur les risques associés à leur travail afin qu'ils puissent l'accomplir de façon sécuritaire (LSST, article 51 9°).

Les interventions des inspecteurs hors du déploiement de l'Opération ont donné lieu à 18 décisions (tableau 10), dont 11 dans les secteurs précédemment couverts et 7 dans les autres secteurs. Les objets et exigences de ces décisions sont présentés au tableau 13.

Tableau 13. Objets des décisions prises hors de l'Opération béryllium et exigences requises

Nombre de décisions	Objet des décisions	Exigences requises pour éliminer le danger
1	Interdiction d'accès à une aire contaminée	Nettoyage des surfaces contaminées
5	Interdiction de l'usage du jet d'air comprimé pour le nettoyage de surfaces contaminées	Mise en place de méthodes de nettoyage par aspiration ou nettoyage humide conformément à l'article 17 du RSST Adoption de méthodes de travail permettant de réduire l'exposition au béryllium, conformément à l'article 42 du RSST
3	Interdiction de l'usage du balayage à sec pour nettoyer les planchers	Mise en place de méthodes de nettoyage par aspiration ou nettoyage humide conformément à l'article 17 du RSST Adoption de méthodes de travail permettant de réduire l'exposition au béryllium, conformément à l'article 42 du RSST
4	Suspension des travaux émettant des poussières	Confinement du procédé (contrôle à la source), mise à la disposition des travailleurs des équipements de protection individuelle requis et des vestiaires doubles, utilisation adéquate de ces équipements, etc.
1	Interdiction d'utiliser la ventilation locale recirculant la poussière de béryllium	Modification de la ventilation locale afin qu'elle soit conforme à l'article 108 4° du RSST
4	Suspension des travaux émettant des poussières ou fumées sans le port d'un APR adéquat	Mise à la disposition des travailleurs des appareils de protection respiratoire requis, choisis, ajustés et entretenus conformément au RSST

Pour les interventions réalisées hors du déploiement de l'Opération, la CSST a signifié 18 constats d'infraction concernant le béryllium. L'un de ces constats a été signifié en vertu de l'article 237 de la LSST. Dans ce cas, l'employeur a compromis directement et sérieusement la santé des travailleurs en les exposant à des poussières de béryllium. Les 17 autres constats ont été signifiés, en vertu de l'article 236 de la LSST, pour avoir contrevenu à cette même loi ou au RSST. Les articles concernés par ces 17 constats sont présentés au tableau 14.

Tableau 14. Objets des constats d'infraction signifiés hors de l'Opération béryllium

Nombre de constats	Articles en vertu desquels ont été signifiés les constats	Objet du constat d'infraction
1	LSST, art. 14	L'employeur a fait effectuer un travail faisant l'objet d'un refus de travail par un travailleur autre que celui qui a exercé son droit de refus.
7	LSST, art. 184	L'employeur n'a pas donné suite, dans le délai imparti, à un avis de correction.
1	LSST, art. 51 1°	L'établissement sur lequel l'employeur a autorité n'était pas aménagé de façon à assurer la protection d'un travailleur.
2	LSST, art. 51 3°	L'organisation, les méthodes et les techniques utilisées pour accomplir un travail n'étaient pas sécuritaires ou portaient atteinte à la santé d'un travailleur; l'organisation, les méthodes et les techniques utilisées ne permettaient pas de réduire l'exposition des travailleurs au minimum.
1	LSST, art. 51 5°	L'employeur n'a pas utilisé les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer un risque pouvant affecter la santé et la sécurité, soit la présence de béryllium.
1	LSST, art. 51 8°	L'employeur ne s'est pas assuré que l'émission de béryllium ou son utilisation ne portait atteinte à la santé d'une personne.
1	LSST, art. 51 9°	L'employeur n'a pas assuré à un travailleur la formation requise afin qu'il puisse accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui était confié.
1	LSST, art. 58	Le programme de prévention propre à cet établissement n'a pas été mis en application.
2	RSST, art. 67	L'employeur n'a pas mis à la disposition des travailleurs le vestiaire double requis par dérogation, en connaissance de l'état dérogatoire.

La majorité des constats d'infraction signifiés sont pour des manquements à des dispositions de la LSST et non pas à celles du RSST. Le choix des procédés, des équipements et des matériaux peut évoluer au fil du temps au sein des établissements. Ces changements influencent inévitablement les expositions potentielles des travailleurs. Si les milieux de travail n'ont pas évalué et contrôlé correctement le risque que représente le béryllium, ces changements peuvent non seulement expliquer le nombre de constats relatifs à la LSST, mais également les nouvelles situations d'exposition au béryllium.

1.5.3 Sources d'exposition au béryllium dans les établissements ou les secteurs non visés par l'Opération béryllium

Certaines sources d'exposition au béryllium ont été identifiées dans les rapports d'intervention des inspecteurs. Dans quelques établissements non couverts lors de l'Opération, mais appartenant notamment aux secteurs des fonderies et de l'environnement, l'activité de récupération des sous-produits d'aluminerie a été identifiée comme source d'exposition au béryllium.

Concernant la quarantaine d'établissements faisant partie des secteurs non visés initialement par l'Opération, le tableau 15 dresse un portrait des sources d'exposition au béryllium que la consultation des rapports d'inspection a permis d'identifier.

Plusieurs de ces établissements effectuent des contrats pour des employeurs visés par l'Opération. La plupart des sources sont associées aux secteurs des fonderies et de la première transformation des métaux ou des industries de l'aéronautique ou sont similaires à celles précédemment identifiées lors de l'Opération.

Tableau 15. Sources d'exposition au béryllium dans les secteurs non visés par l'Opération

Secteurs d'activité	Sources de béryllium
Fabrication de produits en métal	<ul style="list-style-type: none">- Soudage, coupage, usinage et meulage de pièces fabriquées d'alliage contenant du béryllium- Sablage au jet avec abrasif contenant des traces de béryllium (pièces pour le secteur de l'aéronautique)- Soudage, coupage, usinage et meulage de pièces contaminées au béryllium (pièces provenant notamment de fonderies)
Fabrication de machineries	<ul style="list-style-type: none">- Sablage au jet avec abrasif contenant des traces de béryllium- Réparation d'équipement pouvant être contaminé (provenant notamment de fonderies)
Bâtiments et travaux publics	<ul style="list-style-type: none">- Soudage sur des lieux contaminés- Réparation d'équipement pouvant être contaminé (provenant notamment de fonderies)
Enseignement	<ul style="list-style-type: none">- Travaux pratiques utilisant des matériaux contaminés ou contenant du béryllium
Services	<ul style="list-style-type: none">- Nettoyage et entretien de biens contaminés au béryllium

2. Demandes d'indemnisation

Au cours du déploiement de l'Opération béryllium, conformément à la demande du Comité 3.69, un suivi des demandes d'indemnisation ayant des évaluations complétées pour béryllose ou sensibilisation au béryllium a été fait. Comme entendu au cours des travaux de ce comité, cette compilation des données d'indemnisation provient d'un répertoire alimenté par la Direction des services médicaux (DSM) lors de la réception des décisions du Comité spécial des présidents.

Ce répertoire a été utilisé pour produire l'ensemble des rapports concernant les différentes étapes des différents secteurs qui ont déjà été déposés au comité 3.69. Cette compilation ayant été poursuivie au-delà de l'Opération béryllium, il est possible de présenter les résultats en date du 31 décembre 2014.

2.1. Secteurs visés par l'Opération béryllium

Le tableau 16 présente les demandes d'indemnisation dans les secteurs visés par l'Opération béryllium. Les résultats déjà présentés dans les différents rapports déposés au comité 3.69 pour chacun des secteurs y sont rapportés avec la mention « Rapport au comité 3.69 » en précisant la date de compilation des demandes d'indemnisation comme mentionné dans le rapport d'étape du secteur (voir à la page 8 pour le lien vers ces rapports). Les résultats rapportés sous « Après le rapport » présentent les demandes d'indemnisation acceptées, pour un secteur donné, entre la date des données utilisées pour le rapport d'étape et le 31 décembre 2014.

Il n'y a eu aucune demande d'indemnisation provenant des secteurs de la dentisterie, de la fabrication de composants électriques, électroniques ou d'électrodes de soudage et du recyclage de matériel électronique, que ce soit au cours de l'Opération, et ce, jusqu'au 31 décembre 2014.

Le secteur le plus touché autant par les cas de béryllose que de sensibilisation est celui des fonderies et de la première transformation des métaux. Des surexpositions ayant été trouvées dans 3 établissements de ce secteur au cours du suivi effectué après l'Opération par le RSPSAT, il est possible que ces cas soient liés à des expositions récentes. Dans le secteur des industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique, il s'est ajouté, après l'Opération, 3 cas de béryllose et 3 de sensibilisation. Dans le secteur de l'environnement, on ne compte pas de nouveaux cas de béryllose, mais pour l'un des cas notés « négatifs », une décision de la CLP a retenu la béryllose comme cause de décès, comme il en avait été fait mention dans le rapport d'étape de ce secteur.

Ainsi, pour les secteurs visés par l'Opération, la CSST a accepté 57 demandes d'indemnisation avec un diagnostic de béryllose (chronique ou subclinique) ou de sensibilisation au béryllium pendant l'Opération béryllium, et 30 autres avec ces diagnostics après celle-ci.

Tableau 16. Demandes d'indemnisation concernant la béryllose ou la sensibilisation au béryllium dans les secteurs visés par l'Opération béryllium

Secteurs d'activité	Sources ¹	Béryllose chronique ou subclinique	Sensibilisation au béryllium	Absence de béryllose ou de sensibilisation au béryllium
Fonderies et première transformation des métaux	Rapport au comité 3.69, au 18 juillet 2003	31	24	19
	Après le rapport ²	2	22	11
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique	Rapport au comité 3.69, au 25 avril 2004	1	0	2
	Après le rapport ²	3	3	12
Environnement	Rapport au comité 3.69, au 31 décembre 2005	0 ³	1	1 ³
	Après le rapport ²	0	0	1
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux	Rapport au comité 3.69, au 31 décembre 2007	0	0	3
	Après le rapport ²	0	0	1
Total	Rapports au comité 3.69	32	25	25
	Après les rapports ²	5	25	25

¹ L'ensemble des données sur les demandes d'indemnisation provient du répertoire manuel tenu par la Direction des services médicaux.

² Données compilées au 31 décembre 2014, par la DSM, pour les demandes d'indemnisation reçues après la date de compilation des demandes d'indemnisation du rapport du secteur déposé au comité 3.69.

³ À la suite d'une décision de la Commission des lésions professionnelles (CLP), la béryllose a été retenue comme cause de décès d'un travailleur dont le diagnostic était initialement négatif. Ce cas est noté « négatif », comme mentionné dans la compilation fournie par la DSM.

2.2. Autres secteurs

Le tableau 17 présente les demandes d'indemnisation des secteurs qui n'étaient pas visés par l'Opération béryllium, il est tiré de la compilation des données d'indemnisation au 31 décembre 2014.

Ainsi, la CSST a accepté 11 demandes d'indemnisation avec un diagnostic de béryllose (chronique ou subclinique) ou de sensibilisation au béryllium pour des établissements de secteurs non visés par l'Opération béryllium.

Ces cas, peu nombreux, semblent associés à des secteurs connexes à ceux visés par l'Opération, dont les fonderies de fer et le transport aérien, ou à des services qui ont pu être dispensés à des établissements utilisant du béryllium. Les 3 cas de sensibilisation observés dans les industries des explosifs et munitions mériteraient une attention particulière.

Tableau 17. Demandes d'indemnisation concernant la béryllose ou la sensibilisation au béryllium dans les secteurs non visés par l'Opération béryllium

Secteurs d'activité	Béryllose chronique ou subclinique	Sensibilisation au béryllium	Absence de béryllose ou de sensibilisation au béryllium
Fonderies de fer (CAEQ 2941)	0	1	0
Industries de la machinerie pour l'industrie des pâtes et papiers (CAEQ 3195)	0	1	0
Industries des explosifs et munitions (CAEQ 3793)	0	3	0
Transport aérien (vols réguliers ou nolisés) (CAEQ 4511)	1	1	2
Stations-service (CAEQ 6331)	1	0	0
Bureaux d'ingénieurs (CAEQ 7752)	0	1	1
Autres services techniques (CAEQ 7759)	0	1	0
Services de blanchissage ou nettoyage à sec mécanisés (CAEQ 9721)	1	0	0
Autres secteurs	0	0	11
Non disponible	0	0	2
Totaux	3	8	16

Les 11 demandes d'indemnisation reçues des autres secteurs qui ont un diagnostic « Absence de béryllose ou de sensibilisation au béryllium » provenaient des secteurs suivants :

- Industries du meuble et d'articles d'ameublement (CAEQ 2611);
- Industries des carrosseries de camions et d'autobus (CAEQ 3241);
- Autres industries des pièces et accessoires pour véhicules automobiles (CAEQ 3259);
- Fabrication d'équipements de transport (CAEQ 3271);
- Autres industries du matériel électronique d'usage industriel (CAEQ 3379);
- Routes, rues et ponts (CAEQ 4035);
- Camionnage de marchandises ordinaires (CAEQ 4561);
- Réseaux de télégraphie et de câbles (CAEQ 4821);
- Autres services commerciaux et personnels (CAEQ 7799);
- Enseignement, niveaux de la maternelle, de l'élémentaire et du secondaire (CAEQ 8511);
- Autres services de réparation non classés ailleurs (CAEQ 9949).

Conclusion et recommandations

Au cours de l'Opération, les interventions du RSPSAT ont mené à l'identification de la présence de béryllium dans 229 des 1 859 établissements visés, répartis dans tous les secteurs initialement identifiés. De ces 229 établissements, les mesures environnementales en zone respiratoire ont permis de recenser 28 établissements où les travailleurs pouvaient être potentiellement exposés au-delà du seuil d'action, la majorité faisant partie du secteur des fonderies et de la première transformation des métaux. Dans ce secteur, de nombreuses tâches à risques ont été identifiées, de la coulée à la finition en passant par l'entretien de l'équipement, alors que dans les autres secteurs, les tâches à risques semblent plus spécifiques, ce qui peut expliquer le nombre limité de situations de surexposition.

Lors de ces interventions, les équipes du RSPSAT ont formulé des recommandations adaptées aux résultats obtenus et aux mesures déjà en place dans chacun des établissements visités. Lorsque nécessaires pour corriger les situations, les inspecteurs de la CSST sont intervenus dans 81 établissements; principalement dans ceux des 4 premières étapes de l'Opération (fonderies, industries de l'aérospatiale, secteurs de l'environnement, usinage et du soudage).

Un suivi effectué en mars 2015 par les intervenants du RSPSAT, concernant les 28 établissements où des travailleurs étaient susceptibles d'être surexposés au béryllium, a permis de constater que celui-ci est présent dans 10 des 16 établissements encore ouverts, la substitution ne semblant pas y être possible. Des situations de surexposition des travailleurs et des lacunes concernant les mesures de prévention subsistent dans ces établissements des secteurs des fonderies et de la première transformation des métaux et de l'environnement. Certains de ces établissements ont pour activité la récupération de sous-produits d'aluminerie, ce qui constitue une source d'exposition au béryllium qui n'avait pas été identifiée dans les rapports d'étape.

Des interventions d'inspection ont aussi eu lieu dans 36 établissements de secteurs non visés par l'Opération, dont principalement le secteur de la fabrication de produits en métal. La consultation des rapports d'intervention a permis de relever que plusieurs de ces établissements effectuent des contrats pour des employeurs visés par l'Opération et qu'ainsi les principales sources de béryllium présentes sont associées aux secteurs des fonderies et de la première transformation des métaux ou des industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique.

Tous secteurs confondus, que ce soit pendant ou après l'Opération, les lacunes observées concernaient principalement l'utilisation de méthodes de travail et de mesures de prévention n'assurant pas la réduction de l'exposition au béryllium au minimum, des manquements au programme de protection respiratoire, l'absence ou la non-conformité du vestiaire double et différents manquements aux obligations de l'employeur.

Le secteur des fonderies et de la première transformation des métaux reste problématique pour l'application des mesures de prévention et demeure plus à risque en ce qui concerne le développement de la béryllose ou de la sensibilisation au béryllium. Il en est de même, mais avec une ampleur moindre, pour le secteur des industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique. De plus, plusieurs travailleurs concernés par les demandes d'indemnisation hors des secteurs visés par l'Opération béryllium œuvraient au sein d'établissements offrant des services qui ont pu être dispensés à des établissements utilisant du béryllium.

Que ce soit dans les secteurs visés par l'Opération béryllium ou dans tout autre secteur, le choix des procédés, des équipements et des matériaux peut évoluer au fil du temps au sein des établissements. Ces changements influencent inévitablement les expositions potentielles des travailleurs. Si les milieux de travail n'ont pas évalué et contrôlé correctement le risque que représente le béryllium, ces changements peuvent expliquer les nouvelles situations d'exposition et de développement de béryllose ou de sensibilisation au béryllium.

Cependant, dans certains établissements visés par l'Opération pour lesquels l'utilisation du béryllium est connue, des lacunes y subsistent parmi les mesures de contrôle. On observe ainsi encore des situations de surexposition des travailleurs et le développement de nouveaux cas de béryllose ou de sensibilisation au béryllium.

Ces observations de même que le grand nombre de dérogations constatées et de décisions prises après l'Opération béryllium, montrent que sans activités de suivi dans le cadre du PSSE ou d'une intervention d'un inspecteur, la pérennité des mesures mises en place est compromise.

Dans ce contexte, il est recommandé que les intervenants de la CSST et de ses partenaires poursuivent leurs activités de soutien ou de prévention-inspection concernant le béryllium, principalement, dans les établissements des secteurs visés par l'Opération et dans ceux qui leur offrent des services (ex. : fournisseurs et sous-traitants). Pour ce faire, le maintien d'une vigie est nécessaire.

ANNEXE 1 – Mandat du comité 3.69

Résolution du conseil d'administration de la Commission
adoptée, à la séance du 15 novembre 2001

A-75-01 Comité technique du conseil d'administration sur le béryllium (n° 3.69) – Constitution – Mandat

CONSIDÉRANT QUE les effets de l'exposition au béryllium sur la santé constituent une problématique émergente en matière de maladie professionnelle;

CONSIDÉRANT QUE les parties patronale et syndicale au conseil d'administration ont exprimé leurs préoccupations face à cette question et le souhait que se développent les connaissances et l'expertise en ce domaine;

CONSIDÉRANT la demande des administrateurs de constituer un comité technique du conseil d'administration sur le béryllium;

CONSIDÉRANT la recommandation du vice-président à la programmation et à l'expertise-conseil,

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA COMMISSION :

- constitue le Comité technique du conseil d'administration sur le béryllium (n° 3.69) et lui attribue le mandat suivant :
 - élaborer un plan d'action relatif à la présence de béryllium dans les établissements du Québec;
 - orienter l'implantation du plan d'action et en assurer son suivi dans les milieux de travail;
 - suggérer des moyens d'amélioration de la situation en matière de santé et de sécurité dans l'ensemble des établissements visés.

Le mandat de ce comité technique est d'une durée de 2 ans, sujet à une révision dans 15 mois.

Cette résolution entre en vigueur immédiatement.

ANNEXE 2 – Calendrier des interventions et démarches privilégiées

Secteurs visés / Étapes	Date de l'intervention	Nb ETA / nb de travailleurs	Démarches privilégiées
Fonderies et première transformation des métaux (CAEQ : 2951, 2959, 2961, 2962, 2971 et 2999)	Octobre 2001 à septembre 2002	123 / 23270	<ul style="list-style-type: none"> - Visite du RSPSAT et frottis de surface dans tous les établissements visés - Échantillonnage par le RSPSAT en zone respiratoire, lorsque pertinent - Recommandations et visite de l'inspecteur de la CSST, s'il y a dépassement des seuils d'action
Industries de l'aérospatiale et de l'aéronautique (CAEQ : 3211)	Juin 2002 à février 2004	117 / 21154	
Environnement (CAEQ : 4999)	Février 2001 à octobre 2005	83 / 1900	
Établissements effectuant de l'usinage ou du soudage d'alliages non ferreux (CAEQ : 3081 et 9942)	Janvier 2005 à décembre 2007	1029 / 11743	<ul style="list-style-type: none"> - Envoi d'une lettre par la CSST à tous les établissements visés pour les informer du début de l'intervention - Envoi d'une lettre aux établissements par le RSPSAT avec un questionnaire pour connaître l'état de l'établissement concernant l'utilisation du Be - Au besoin, rappel téléphonique - Selon les réponses au questionnaire, frottis de surface ou prélèvement de poussières déposées dans les établissements qui utilisaient ou qui avaient déjà utilisé des alliages contenant du béryllium - Recommandations de substitution ou de décontamination selon les résultats - Suivis de contrôle offerts en cas de décontamination - Recommandations et visite de l'inspecteur de la CSST, s'il y a dépassement des seuils d'action
Secteur de la dentisterie Fabrication de prothèses dentaires (CAEQ : 8668)	Janvier 2008 à décembre 2009	326 / non disponible	
Établissements effectuant de la coulée des alliages dentaires (CAEQ : 8686)			
Fabrication de pièces de matériaux de certains composants électriques, électroniques (CAEQ : 3351, 3352 et 3359)	Janvier 2011 à mai 2012	181 / >11111	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance du milieu de travail afin de vérifier l'utilisation possible de béryllium (présente ou passée) - Frottis de surface dans tous les établissements identifiés lors de la connaissance du milieu de travail par le RSPSAT - Échantillonnage en zone respiratoire lorsque pertinent par le RSPSAT - Recommandations et visite de l'inspecteur de la CSST, s'il y a dépassement des seuils d'action
Fabrication d'électrodes de soudage (CAEQ : 3711)			
Recyclage des métaux (2 établissements de récupération de matériel électronique) (CAEQ : 5912)			
Fabrication de bâtons de golf (CAEQ : 3931)	Aucun fabricant de bâtons de golf n'est actif au Québec.		
Fabrication de bicyclettes de compétition (CAEQ : 3933)	Aucun des fabricants de bicyclettes au Québec ne produit de bicyclettes en alliage contenant du béryllium		
Total :		1859 / > 70000	

ANNEXE 3 – Liste des publications conjointes issues de l'Opération béryllium (autres que les rapports d'étape)

Publications de la CSST

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Tison, M. [« Le béryllium cerné de toutes parts »](#), dans : *Prévention au travail*. Vol. 15/n° 3, été 2002. p. 38-41.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Ministère de la Santé et des Services sociaux; Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. **Le béryllium : ce qu'il faut savoir pour préserver sa santé!** CSST, 2002. 4 fiches dans 1 pochette.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Ministère de la Santé et des Services sociaux; Régies régionales de la santé et des services sociaux du Québec; Fédération des CLSC du Québec. **Opération béryllium : formation des intervenants du réseau de la santé au travail : secteur de l'aéronautique, 22 mai 2002.** CSST, 2002. 1 v. (pag. multiple).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec. **L'exposition au béryllium dans les milieux de travail : grille d'autoévaluation.** CSST, 2003. 11 p. (DC: 200-2220 (03-02)).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail. [Nettoyage et décontamination des lieux de travail où il y a présence de béryllium : synthèse des bonnes pratiques.](#) CSST, 2003. 20 p. (DC: 200-2221 (03-05)).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Centre universitaire de santé McGill. Institut thoracique de Montréal; Comité des maladies pulmonaires professionnelles. [La béryllose.](#) CSST, 2004. 1 vidéodisque (DVD) (env. 18 min) (DC: 200-2225V) ou 1 vidéocassette (VHS) (18 min) (DC: 200-2225D).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Centre universitaire de santé McGill. Institut thoracique de Montréal; Comité des maladies pulmonaires professionnelles. **La béryllose.** CSST, 2004. 1 CD-ROM (18 min) (DC: 200-2225V).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; [Vérification administrative portant sur le respect de la LSST par l'entreprise Noranda inc., division Fonderie Gaspé, et sur le rôle des différents intervenants en santé et en sécurité du travail eu égard à l'exposition de travailleurs au béryllium : rapport final au ministre du Travail.](#) CSST, 2004. 40 p.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Comité médical provincial en santé au travail du Québec. [Guide d'utilisation du test de prolifération des lymphocytes au contact du béryllium.](#) CSST, 2004. 23 p. (DC: 200-2223 (04-04)).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; Ministère de la Santé et des Services sociaux. [Opération béryllium : activités dans les établissements du secteur de l'aéronautique et dans des établissements d'usinage de pièces aéronautiques : rapport déposé au comité technique du conseil d'administration sur le béryllium \(3.69\) le 6 juin 2005.](#) CSST, 2005. 27 p. (DC : 200-2226).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec. [Attention béryllium : entrée interdite sans autorisation : équipements de protection obligatoires \[avec pictogrammes\].](#) CSST, 2005. 1 affiche (DC : 900-722).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec. [Attention béryllium : entrée interdite sans autorisation : équipements de protection obligatoires.](#) CSST, 2005. 1 affiche (DC: 900-727).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail – secteur fabrication d'équipement de transport et de machines; Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail et coll.; [Le béryllium : un métal utile mais dangereux! Travailleurs et employeurs du secteur de l'usinage et du soudage des métaux.](#) CSST, 2005. 1 fiche (DC: 500-281 (05-10)).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; « Opération béryllium : la traque continue de plus belle » dans : *Prévention au travail*. Vol. 19/n° 1, hiver 2006. p. 37-39. (Cote : AP-067561).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Ministère de la Santé et des Services sociaux; Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail et coll.; [Info-Béryllium](#). CSST 2001-2007. Vol. 1, n° 1 (août 2001) – Vol. 2, n° 1 (févr. 2007).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; [L'exposition au béryllium dans les milieux de travail : grille d'autoévaluation](#). CSST, 2007. 11 p.

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur affaires sociales et coll.; [Le béryllium : un métal utile mais dangereux! Travailleurs et employeurs du secteur de la dentisterie](#). CSST, 2009. 1 fiche. (DC: 500-282 (09-01)).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication de produits en métal, de la fabrication de produits électriques et des industries de l'habillement et coll.; [Procédure de décontamination](#). CSST, 2010. [1] p. (DC: 101-233).

Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec; [Vestiaire double contigu à une zone de travail contaminée : 8 étapes à suivre pour demeurer à l'abri des contaminants](#). CSST, 2014., affiche (DC:900-723-1).

Publications de l'IRSSST

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; [Spéciation et caractérisation de poussières de béryllium](#). IRSSST, 2005. 63 p. (IRSSST: R-426).

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; [Concordance interlaboratoire des tests de prolifération lymphocytaire induite par le béryllium \(BeLPT\)](#). IRSSST, 2007. 36 p. (IRSSST : R-538).

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; [Détermination du béryllium \[7440 41-7\] dans l'air des lieux de travail](#). IRSSST, 2008. 14 p. (IRSSST : 359).

Cette méthode s'applique à la détermination du béryllium et ses composés dans l'air des lieux de travail. -

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; [Développement de marqueurs et validation d'outils de diagnostic pour le dépistage de l'hypersensibilité induite par le béryllium](#). IRSSST, 2008. 20 p. (IRSSST: R-556).

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; [Nettoyage et décontamination des lieux de travail où il y a présence de béryllium : techniques et solutions nettoyantes](#). IRSSST, 2009. 62 (IRSSST: R-613).

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; [Exposition au béryllium des travailleurs de la transformation d'aluminium et du magnésium : évaluation des paramètres de surveillance environnementale](#). IRSSST, 2010. 46 p. (IRSSST: R-673).

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; [Béryllium : guide de nettoyage : entretien ménager et décontamination des lieux de travail](#). IRSSST, 2010. 31 p.

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail; [Évaluation de la toxicité du béryllium en fonction de la forme chimique et de la taille des particules](#). IRSSST, 2010. 45 p. (IRSSST: R-637).