

DOSSIER SCIENTIFIQUE

SANTÉ DES TRAVAILLEURS DE FONDERIES DE CUIVRE

À l'attention de M. Shawn Smith, président
Syndicat des travailleurs de la Mine Noranda (STMN-CSN)

stmn-csn@cablevision.qc.ca

Préparé par Frédéric Provencher — Février 2026

Basé sur 47 thèmes de recherche scientifique (350+ études peer-reviewed)

⚠ **POURQUOI CE DOCUMENT?**

Vos membres sont **DOUBLEMENT** exposés : professionnellement (fonderie)
 ET résidentiellement (quartier Notre-Dame).

50 ans de recherche mondiale documentent les risques. La Fonderie Horne n'est pas une exception.

L'étude Cordier (1983) a déjà documenté un excès de cancers chez les travailleurs de la Horne il y a 42 ans.

La modernisation protège les travailleurs autant que les riverains. C'est votre combat aussi.

Page 1

CONFIDENTIEL — Pour usage syndical

1. MORTALITÉ DES TRAVAILLEURS DE FONDERIES DE CUIVRE

Les études de cohortes menées sur plusieurs décennies dans les fonderies de cuivre du monde entier convergent vers un constat sans équivoque : travailler dans une fonderie de cuivre augmente le risque de mourir prématurément.

1.1 La cohorte du Montana : 8 014 fondeurs suivis pendant 50 ans

L'étude de référence mondiale est celle de Lubin et al. (2000), qui a suivi 8 014 travailleurs de la fonderie de cuivre d'Anaconda, Montana, pendant plus de 50 ans. Les résultats :

Cause de décès	SMR	Signification
Toutes causes confondues	1,14	+14% de surmortalité
Tous cancers	1,13	+13% de surmortalité
Cancer respiratoire (poumon)	1,55	+55% de surmortalité
Maladies respiratoires non malignes	1,56	+56% de surmortalité

Emphysème	1,73	+73% de surmortalité
-----------	------	----------------------

Source : Lubin et al. (2000), *American Journal of Epidemiology*

Un SMR (Standardized Mortality Ratio) de 1,55 signifie que les fondeurs de cuivre ont 55% plus de risque de mourir d'un cancer du poumon que la population générale. Ce n'est pas une estimation — c'est une mesure sur 50 ans.

1.2 Autres cohortes mondiales

Fonderie	Pays	SMR cancer poumon	Source
Anaconda	USA (Montana)	1,55	Lubin 2000
Tacoma (ASARCO)	USA (Washington)	≈ 1,90	Enterline 1980
Rönnskär	Suède	×3 (SMR 3,7)	Axelson 1978; Wall 1980
Saganoseki	Japon	SMR 1189-2500	Tokudome 1976
Cu-Zn Ontario	Canada	Excès significatif	Lightfoot 2012

EN LANGAGE CLAIR

Si 100 personnes dans la population générale meurent d'un cancer du poumon, 155 fondeurs de cuivre meurent de la même maladie.

Au Japon, dans une fonderie très exposée, le risque était jusqu'à 25 FOIS plus élevé. Ces excès sont observés MÊME chez les non-fumeurs (Lubin 1981; Enterline 1987).

2. RELATION DOSE-RÉPONSE : PLUS D'ARSENIC = PLUS DE CANCERS

La relation entre l'exposition à l'arsenic inhalé et le cancer du poumon est LINÉAIRE et SANS SEUIL. Cela signifie qu'il n'y a pas de dose « sûre » d'arsenic.

- Excès de risque relatif ≈ 0,21 par mg/m³-année d'exposition cumulée (Lubin 2000)
- Même dose cumulée, exposition courte à forte concentration = PLUS de cancers qu'exposition longue à faible concentration (Lubin 2008)
- Gradient de risque clair : SMR de 1 à 7-9× selon les catégories d'exposition (Järup 1989; Enterline 1995)
- La courbe est même SUPRALINÉAIRE aux faibles doses : le risque par unité est plus élevé aux faibles doses qu'aux fortes (Enterline 1995)

CE QUE ÇA VEUT DIRE POUR VOUS

Chaque épisode de pointe d'arsenic dans la fonderie est PLUS dangereux que la moyenne ne le suggère.

Il n'y a pas de niveau d'exposition « sécuritaire » — toute réduction protège. Les agences (US EPA, TCEQ, Pays-Bas) basent leurs normes sur ces cohortes de fonderies de cuivre.

3. MALADIES RESPIRATOIRES NON CANCÉREUSES

Au-delà du cancer, les travailleurs de fonderies de cuivre présentent un excès important de maladies respiratoires chroniques :

- Bronchites chroniques et emphysème : SMR 1,56-1,73 (Lubin 2000)
- Relation dose-réponse pour le cadmium dans les ateliers cuivre-cadmium (Sorahan 1995)
- Russie (fonderie Cu-Ni) : risques professionnels respiratoires documentés (Buzinov 2023)
- Atelier anodes fonderie Cu : bronchite inflammatoire, microbiote remplacé par pathogènes opportunistes (Karpova 2024)

3.1 La preuve que la modernisation protège

✓ BONNE NOUVELLE : UNE FONDERIE MODERNE PROTÈGE SES TRAVAILLEURS

Haase et al. (2022) ont étudié les travailleurs d'une fonderie de cuivre MODERNE en Allemagne.

Résultat : AUCUNE altération de la fonction respiratoire, AUCUN marqueur d'inflammation. Cela prouve que les effets sont ÉVITABLES avec des contrôles adéquats.

La question n'est pas SI on peut protéger les travailleurs, mais POURQUOI on ne le fait pas à la Horne.

4. EFFETS SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

L'exposition aux métaux dans les fonderies de cuivre cause une dysRégulation immunitaire bien documentée :

Site	Effet immunitaire	Source
Usine concentration Cu (Iran)	IL-2↓, IL-4↑, leucocytes↓, stress oxydant↑	Farsipour 2019

Mine Cu ciel ouvert	IgG/IgA/IgE↑, IgM↓ (hypersensibilité)	Tumane 2019
Atelier anodes fonderie Cu	Leucocytose, microbiote opportuniste	Karpova 2024
Enfants e-waste (expo Cu)	Anticorps vaccinaux↓	Lin 2016
Fonderie Cu moderne (Allemagne)	AUCUN effet détecté	Haase 2022

Le cuivre est un immunotoxique pro-inflammatoire à dose élevée. Il stimule l'inflammation chronique MAIS affaiblit les réponses vaccinales — le pire des deux mondes. Et la fonderie MODERNE en Allemagne (Haase 2022) ne montre AUCUN de ces effets, confirmant que la modernisation résout le problème.

5. LA BOMBE À RETARDEMENT : LATENCE DES CANCERS

L'arsenic est l'un des cancérogènes avec la plus longue période de latence connue. Les cancers n'apparaissent que 30 à 50 ans après l'exposition.

Type de cancer	Latence typique	Source
Poumon, vessie, rein	30-40 ans, persistant ≥40 ans	Smith 2018
Vessie (expo modérée)	25-50 ans avant diagnostic	Boyle 2023; Liao 2023
Vessie (Argentine)	50-70 ans	Bates 2004
Peau (lésions/Bowen)	>20 ans	Yu 2018

POUR LES TRAVAILLEURS DE LA HORNE

Un travailleur exposé dans les années 1990 peut développer un cancer en 2030-2040. Les travailleurs RETRAITÉS portent encore le risque pendant des décennies. Le risque PERSISTE après la fin de l'exposition (Smith 2018 : excès mortalité 40 ans après). Cordier (1983) documentait déjà des excès de cancers chez les travailleurs de la Horne il y a 42 ans.

6. ATTEINTES RÉNALES : LE TUEUR SILENCIEUX

Le cadmium, co-émis avec le cuivre et l'arsenic, est un néphrotoxique majeur qui s'accumule dans les reins avec une demi-vie de 10 à 30 ans.

- Fonderie Cu Janghang (Corée) : Cd urinaire = facteur de risque de dysfonction tubulaire rénale (Kim 2016)
- Fonderie Zn Viviez (France) : 23% des adultes avec Cd urinaire élevé, 14% avec lésions rénales (Durand 2015)
- Dallas (Superfund smelter) : Cd associé à maladie rénale chronique (Little 2023) • Co-exposition As+Cd augmente la néphrotoxicité (Nordberg & Nordberg 2025)

CE QUE CELA SIGNIFIE

La maladie rénale chronique est SILENCIEUSE jusqu'à un stade avancé.

Sans dépistage (NAG, β2-microglobuline, DFG), on ne la détecte pas.

Le Cd s'accumule pendant 10-30 ans dans les reins — même après la retraite.

Question au syndicat : vos membres ont-ils accès à un dépistage rénal systématique?

7. LA MODERNISATION PROTÈGE LES TRAVAILLEURS

La science est claire : la modernisation des fonderies réduit massivement les risques pour les

travailleurs ET les riverains.

7.1 Preuves directes

- Grève fonderies Cu USA 1967-68 : fermeture → -60% sulfates → -2,5% mortalité en semaines (Lou 2007)
- Suède (Nordström 2009) : effets sur les grossesses CESSANT après réduction des émissions
- Huelva (Espagne) : modernisation filtration → -50% As, -71% Cd, -68% Pb dans l'air (Campa 2018)
- Fonderie allemande moderne : AUCUN effet sur santé travailleurs (Haase 2022)

7.2 Technologies disponibles

Les BAT (meilleures techniques disponibles) permettent un abattement de 96-99,9% de l'arsenic à chaque étape du procédé :

Étape	Technologie	Efficacité
Four	Optimisation flux/poussières SKS	↓ As volatilisé/matte
Gaz	Filtration Fe-Al 2 étages	≥94-96%
Poussières	Rôtissage basse température	96-98%
Eaux	Scorodite + encapsulation silice	>91-99%

La Horne n'utilise AUCUNE de ces technologies. Le Noranda Converter (1973) n'apparaît dans aucun cas de modernisation réussie dans la littérature mondiale.

8. LA MODERNISATION EST RENTABLE

Glencore dit que moderniser coûte trop cher. La science dit le contraire.

- Revue de 104 études : ~70% concluent que les bénéfices économiques dépassent les coûts de réduction (Wang 2024)
- US EPA (25 ans) : ratio bénéfices/coûts = 32:1 (Melhim & Isaifan 2025)
- Chaque dollar investi dans la réduction des émissions génère 2 à 32 dollars d'économies en santé
- Les dérogations sont économiquement injustifiées quand on intègre les coûts de santé (Romero-Castro 2022)

L'ARGUMENT POUR LE SYNDICAT

La modernisation sécurise les emplois pour 30 ans (vs incertitude actuelle).

Elle protège la santé de vos membres ET de leurs familles.

Elle est économiquement rentable même sans subvention.

Le vrai coût, c'est l'INACTION : chaque mois de retard = vies et santé perdues.

9. CE QUE LE SYNDICAT PEUT EXIGER

Sur la base de cette revue scientifique, voici les demandes que le STMN-CSN pourrait formuler :

9.1 Surveillance médicale

1. **Dépistage rénal annuel** (NAG, β 2-microglobuline, DFG, Cd/As urinaires) pour tous les travailleurs actifs
2. **Biomarqueurs multi-niveaux** : As urinaire spécié + ongles (exposition chronique) + marqueurs d'effet (stress oxydant)
3. **Suivi post-retraite** : surveillance cancérologique et rénale pour les ex-travailleurs (latence 30-50 ans)
4. **Registre de cancers professionnels** spécifique aux travailleurs de la Horne, incluant les retraités

9.2 Modernisation

5. **Échéancier contraignant** de modernisation avec pénalités dissuasives
6. **Déploiement BAT** : filtration haute température, encapsulation, pression négative
7. **Participation syndicale** au comité de modernisation

9.3 Transparence

8. **Accès aux données d'exposition** en temps réel pour les travailleurs et le syndicat
9. **Publication annuelle** des résultats de surveillance médicale (agrégés)

CONCLUSION : EMPLOIS ET SANTÉ NE SONT PAS INCOMPATIBLES

Comme l'a dit M. Smith : « Nos travailleurs subissent ces contaminants-là aussi. » La science mondiale le confirme avec 50 ans de données.

Mais la science confirme aussi que la modernisation élimine ces risques. Une fonderie de cuivre MODERNE en Allemagne ne montre AUCUN effet sur la santé de ses travailleurs (Haase 2022).

Le faux dilemme « emplois OU santé » est une stratégie de Glencore, pas une réalité scientifique. Les travailleurs de la Horne méritent les deux : un emploi stable ET un environnement de travail qui ne les rend pas malades.

Chaque mois de retard dans la modernisation coûte des vies — celles de vos membres et de leurs familles.

MESSAGE AUX TRAVAILLEURS

Les citoyens ne sont pas vos ennemis. Glencore n'est pas votre ami.
La modernisation protège VOS poumons, VOS reins, VOTRE système immunitaire. Ensemble — travailleurs et citoyens — on peut avoir les emplois ET la santé. Ne laissez personne vous dire le contraire.

RÉFÉRENCES PRINCIPALES

- Axelsson O. et al. (1978). Arsenic exposure and mortality: a case-referent study from a Swedish copper smelter. *British Journal of Industrial Medicine*, 35, 15-8.
- Buzinov R. et al. (2023). Occupational Health Risks for Workers Engaged in Copper-Nickel Ore Processing.
- Campa A. et al. (2018). Air quality trends in an industrialised area of SW Spain. *Journal of Cleaner Production*.
- Cordier S. et al. (1983). Étude épidémiologique chez les travailleurs de la Fonderie Horne, Rouyn-Noranda.
- Durand C. et al. (2015). Assessment of exposure near a zinc smelter, Cassiopée Study, France. *Environmental Monitoring and Assessment*.
- Enterline P. & Marsh G. (1980). Mortality studies of smelter workers. *American Journal of Industrial Medicine*.
- Enterline P. et al. (1987). Cigarette smoking, arsenic, and SO₂ on mortality among copper smelter workers.
- Enterline P. et al. (1995). Cancers related to arsenic exposure at a copper smelter. *Occupational and Environmental Medicine*.
- Farsipour B. et al. (2019). Immune response and oxidative stress in workers of a copper concentration factory.
- Haase L. et al. (2022). Workers at a Copper Smelter—Effects on Lung Function and Chronic Inflammation. *JOEM*.
- Järup L. et al. (1989). Cumulative arsenic exposure and lung cancer in smelter workers. *AJIM*.
- Karpova E. et al. (2024). Sputum composition, immune status, pharyngeal microbiota in workers of a copper smelter.
- Kim Y. et al. (2016). Environmental Exposure near Janghang Copper Smelter in Korea. *JKMS*.
- Lightfoot N. & Berriault C. (2012). Mortality and Cancer Incidence in a Copper-Zinc Cohort. *Workplace Health & Safety*.
- Lin X. et al. (2016). Decreased vaccine antibody titers following exposure to metals in e-waste-exposed children.
- Little B. et al. (2023). Cadmium exposure and chronic kidney disease in a superfund site smelter community.
- Lou M. et al. (2007). Mortality Effects of a Copper Smelter Strike. *Environmental Health Perspectives*.
- Lubin J. et al. (1981). Respiratory cancer among copper smelter workers. *JOEM*.
- Lubin J. et al. (2000). Respiratory cancer in a cohort of copper smelter workers. *American Journal of Epidemiology*.
- Lubin J. et al. (2008). Respiratory Cancer and Inhaled Inorganic Arsenic. *Environmental Health Perspectives*.
- Melhim S. & Isaifan R. (2025). Advanced Air Pollution Control Technologies. *Energies*.
- Nordberg G. & Nordberg M. (2025). Cadmium-Induced Kidney Dysfunction. *Biomolecules*.
- Nordström S. (2009). Effets cessent après réduction émissions fonderie suédoise.
- Romero-Castro N. et al. (2022). Economic assessment of derogations from EU industrial emissions directive.
- Smith A. et al. (2018). Lung, Bladder, and Kidney Cancer Mortality 40 Years After Arsenic Exposure Reduction. *JNCI*.
- Sorahan T. et al. (1995). Mortality of copper cadmium alloy workers. *Occupational and Environmental Medicine*.
- Tokudome S. & Kuratsune M. (1976). Cohort study on mortality from cancer among metal refinery workers. *IJC*.
- Tumane R. et al. (2019). Risk Assessment in Mining-Based Industrial Workers. *IJOEM*.
- Wall S. (1980). Survival and mortality pattern among Swedish smelter workers. *IJE*.
- Wang S. et al. (2024). Costs, health and economic impact of air pollution control strategies. *Global Health Research*.