

RAPPORT DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE EN HYGIÈNE DU TRAVAIL

CIUSSS du Saguenay-Lac-Saint-Jean
Direction de la biologie médicale (OPTILAB)
Laboratoire de pathologie
Hôpital de Chicoutimi

Octobre 2025

Rédigé par :



Élise Gingras-Nicolas

Technicienne en hygiène du travail

Table des matières

1. Résumé de l'intervention	3
2. Contexte et objectif.....	4
3. Description du procédé et de l'établissement	4
4. Stratégies et méthodes d'échantillonnage	7
5. Valeurs réglementaires	9
6. Résultats et observations.....	10
7. Résumé des résultats	16
8. Analyse et discussion des résultats	18
9. Conclusion	20
10. Recommandations	20

1. RÉSUMÉ DE L'INTERVENTION

Nom de l'établissement	Hôpital de Chicoutimi
Direction	Direction de la biologie médicale (Optilab)
Service	Laboratoire de pathologie - Secteur macroscopie

Objectifs	→ Évaluer l'exposition professionnelle au formaldéhyde chez les technologistes médicales lors des activités de macroscopie sous la hotte ESB dans le secteur des colorations spéciales, ainsi que lors de l'entretien hebdomadaire des circulateurs. L'exposition professionnelle au xylène du technologiste ayant réalisé l'entretien des circulateurs a également été évaluée à des fins de documentation. → Vérifier les bonnes pratiques reliées à l'utilisation du formaldéhyde; → Recommander, au besoin, des moyens de contrôle.
Contaminants chimiques visés	→ Formaldéhyde (CAS 50-00-0) → Xylène (isomères o,m,p) (CAS 1330-20-7)
Postes de travail évalués	→ Technologistes médicales
Personnes rencontrées	→ Marilynne Simard, chef de service → Véronique Pellerin, assistante chef → Les technologistes médicales

Dates de l'intervention	→ 2025-10-06 → 2025-10-07
Intervenantes en Prévention SST CIUSSS du Saguenay – Lac-Saint-Jean	→ Élise Gingras-Nicolas, technicienne en hygiène du travail

2. CONTEXTE ET OBJECTIF

La présente étude environnementale vise à évaluer l'exposition des technologistes médicales lors du travail macroscopique réalisé sous l'enceinte de biosécurité (ESB) classe II type B2 dans le secteur de la coloration spéciale du laboratoire de pathologie ainsi que lors de tâches connexes, tel que l'entretien hebdomadaire des circulateurs.

Au laboratoire de pathologie, les circulateurs (voir photo 2) sont utilisés pour la déshydratation des tissus. Ces appareils sont alimentés en formaldéhyde, en xylène et en alcool éthylique. Lors d'une campagne d'échantillonnage ultérieure réalisée en 2024, une surexposition au formaldéhyde a été constatée au courant de l'entretien de ces appareils. Dans l'objectif d'avoir un portrait plus précis, une évaluation de l'exposition professionnelle a donc été réalisée auprès du technologiste effectuant cette tâche au courant de sa journée de travail. Le xylène a également été pris en compte dans la présente évaluation pour cette tâche spécifique.

L'objectif principal de l'intervention est de documenter et d'évaluer l'exposition professionnelle au formaldéhyde dans le laboratoire de pathologie en plus de l'exposition professionnelle au xylène.

3. DESCRIPTION DU PROCÉDÉ ET DE L'ÉTABLISSEMENT

L'ESB du secteur de la coloration spéciale ciblé par la présente étude est utilisée comme hotte chimique à l'occasion par les technologistes pour réaliser du travail de macroscopie. Particulièrement, celle-ci est utilisée lorsqu'il y a un haut volume de cas à analyser ou encore lors d'une perte d'efficacité des tables de macroscopie.



Photo 1 : ESB classe II type B2 à la coloration spéciale

Au laboratoire de pathologie, il y a trois circulateurs servant à la déshydratation des tissus. Ces opérations sont réalisées dans un local dédié (F-6-017A). Le local est équipé d'un système de ventilation par extraction. Des grilles d'aspiration sont présentes sur le mur en arrière de chaque circulateur (voir photo 2). Il y a également la présence d'une hotte chimique principalement utilisée pour la récupération des pièces anatomiques et de solvants usés. Notons que lors de l'utilisation de la hotte chimique, le système d'aspiration mural du local cesse de fonctionner.

Chaque semaine, le lundi, les technologistes effectuent l'entretien des circulateurs. Cette tâche, d'une durée d'environ trois heures, est réalisée durant le quart de jour et peut exposer les technologistes au formaldéhyde, au xylène et à l'alcool. Lors de cette même journée, la technologiste ayant réalisé l'entretien des circulateurs a également accompli ses activités habituelles aux postes de la coupe et de

congélation. Le poste de la coupe consiste notamment à couper des blocs de paraffine, à déposer les fragments sur des lames, puis à effectuer la coloration afin de permettre l'analyse par un pathologiste. Il est important de noter qu'aucune manipulation de formaldéhyde et de xylène n'est effectuée à ce poste de travail. Tandis que le poste de congélation consiste à réaliser rapidement une coloration d'une pièce de tissu en provenance d'un chirurgien pour une confirmation ou précision rapide d'un diagnostic clinique pour orienter leurs actions. La tâche du technologiste consiste à la coupe au cryostat (en congélation) qui est coloré par une méthode accélérée. La coloration implique de travailler avec de petites quantités de produits chimiques, tels que le formol, l'alcool et le xylène, etc. Toutefois, n'y a pas eu de travail réalisé au poste de congélation par la technologiste au courant de la journée de l'échantillonnage.

En somme, l'entretien des circulateurs consiste à :

- Vidanger les matières dangereuses résiduelles (MDR) provenant des circulateurs, soit le xylène, l'alcool éthylique et la solution de formaldéhyde à 10 % (formol). Ceux-ci sont accumulés dans plusieurs petits réservoirs d'une capacité approximative de 4 litres localisés à l'intérieur des circulateurs. Le volume de matières dangereuses contenues dans les circulateurs varie d'un appareil à l'autre et d'une semaine à l'autre.
- L'alcool et le xylène sont directement transférés du circulateur vers un bidon de 20 litres à l'aide d'une tubulure (voir photos 2 et 4). Les contenants de 20 litres sont placés sur un chariot de rétention (anti-déversement). Une guenille est installée à l'ouverture du bidon afin de limiter l'émission de contaminants dans l'environnement de travail (voir photo 4).
- Tandis que les réservoirs de formaldéhyde sont transvidés manuellement (voir photo 5) dans le bidon de 20 litres (transvasement). Le transvasement est soit réalisé sous la hotte chimique, soit directement dans le local.
- Une fois la vidange complétée, les réservoirs des circulateurs sont nettoyés à l'eau chaude à l'aide du robinet situé dans le local. Ils sont ensuite remplis d'eau chaude, laquelle est recirculée dans les circulateurs. Ce processus est répété pour chacun des appareils.
- À la fin du processus, les réservoirs des circulateurs sont de nouveau remplis avec les produits requis : alcool, xylène et formol 10 %.
- Le remplissage des réservoirs de l'alcool, du xylène et du formol 10 % se fait à l'aide d'une tubulure connectée au circulateur, permettant le transfert à partir du contenant (voir photo 3). Une guenille est également installée à l'ouverture des contenants pour limiter la dispersion de contaminants dans le local.
- Il convient de noter que le technologiste ne reste pas dans le local des circulateurs pendant l'ensemble du processus d'entretien. En effet, après avoir effectué les connexions, les circulateurs effectuent le transfert automatiquement, dont la durée peut varier. Le technologiste quitte généralement la salle pendant ce processus automatisé pour accomplir d'autres tâches dans le laboratoire.



Photo 2: vidange de solvants usés (xylène et alcool)



Photo 3: remplissage des circulateurs à la fin de l'entretien



Photo 4: vidange de solvants usés vers le bidon 20 litres



Photo 5: vidange manuelle des réservoirs de formol

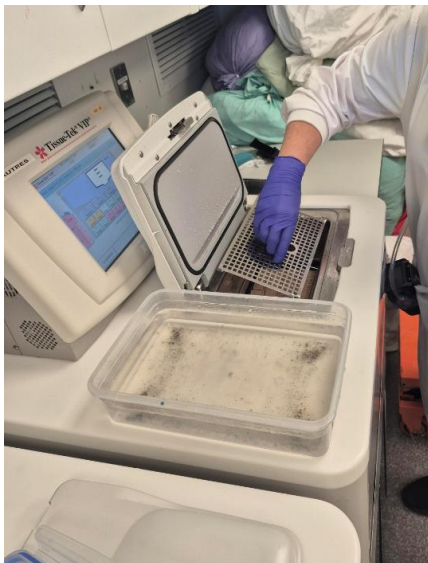


Photo 6: alimentation des circulateurs en cassettes en fin de journée

4. STRATÉGIES ET MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les stratégies et méthodes d'échantillonnage des contaminants chimiques sont tirées du *Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail* de l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), comme prescrit par le Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST).

L'étude s'est déroulée sur deux (2) journées de travail, soient les 6 et 7 octobre 2025, dans le laboratoire de pathologie de l'hôpital de Chicoutimi. Les mesures ont été effectuées en zone respiratoire, ainsi qu'en zone ambiante durant le quart de jour.

La surveillance de l'exposition au formaldéhyde en zone respiratoire a été réalisée auprès de deux technologistes médicales le jour 1 et d'un technologiste médical le jour 2. L'un travaillait à la macroscopie sous la hotte du secteur des colorations spéciales, tandis que l'autre effectuait l'entretien des circulateurs. Outre cette tâche, ce dernier a également occupé le poste de la coupe et de congélation lors de la première journée d'échantillonnage. À noter que l'exposition professionnelle au xylène a également été évaluée pour le technologiste ayant effectué l'entretien des circulateurs.

L'horaire de travail du technologiste 1 lors du travail sous l'ESB le 6 et 7 octobre est de 7h30 à 15h30 incluant 2 pauses de 15 minutes et une heure de diner. À noter que la pause de l'après-midi n'a pas été prise, permettant au technologiste de terminer son quart de travail plus tôt. Tandis que l'horaire de travail du technologiste 2 au poste de la coupe attiré à l'entretien des circulateurs est de 8h00 à 16h00 incluant deux pauses de 15 minutes et une heure de diner.

Des échantillons prélevés en zone ambiante ont été réalisés à l'aide de tubes colorimétriques 91LL (formaldéhyde) ainsi qu'à l'aide de tube colorimétrique 123L (xylène) à savoir entre la source d'émission du contaminant et de la zone respiratoire du travailleur lors de l'entretien des circulateurs.

Selon les travailleurs présents sur place lors des deux (2) journées d'échantillonnage, les journées d'évaluation étaient représentatives des journées normales de production.

Les stratégies et les informations des prélèvements sont résumées au tableau 1.

Tableau 1 – Stratégie d'échantillonnage

Contaminant	Méthode et dispositif	Analyse	Mode et quantité
Formaldéhyde 50-00-0	Méthode IRSST MA-422 IRSST #2610 Dosimètre passifs aldéhyde 571AT	Chromatographie en phase liquide à haute pression avec détection par UV (CLHP-UV)	Zone respiratoire (3)
	Méthode IRSST 400 IRSST # 2196 Tube gel de silice imprégné de DNPH 300/150 mg + KI	Chromatographie en phase liquide à haute pression avec détection par UV (CLHP-UV)	Zone respiratoire (4)

	Tubes No.91LL Pompe Gastec manuelle à piston GV-100S	Lecture directe	Ambiant (2)
	ToxiRAE Pro PID avec cellules pour le captage du formaldéhyde	Lecture directe	Zone respiratoire (3)
Xylène (isomères o,m,p) 1330-20-7	Méthode IRSST 416 IRSST #2696 Dosimètre passif 566AT	Chromatographie en phase gazeuse avec détection par ionisation de flamme (CPG-DIF)	Zone respiratoire (1)
	Tube No. 123L Pompe Gastec manuelle à piston GV-100S	Lecture directe	Ambiant (4)

Matériel utilisé :

- Instruments à lecture directe (2) ToxiRAE PRO avec cellules pour le captage du formaldéhyde
- Gaz de calibration – Monoxyde de carbone (CO) 50 ppm
- Pompes SKC AirCheck TOUCH
- Calibreur (débitmètre) à piston Drycal
- Tubes en gel de silice imprégné de DNPH (#2196)
- Dosimètres passifs aldéhyde 571 (#2610)
- Dosimètre passif 566AT
- Pompe manuelle Gastec GV-100S
- Tubes colorimétriques 91LL
- Tubes colorimétriques 123L
- Instrument à lecture directe de mesure de la qualité de l'air intérieur Q-Track, modèle 7575-X de TSI
- Sonde thermoanémométrique articulée 966 de TSI
- Tubes fumigènes 501 de Gastec

**Les instruments utilisés ont été étalonnés avant et après les journées d'échantillonnage, conformément aux règles de l'art.*

**À noter que la méthode de mesure utilisée avec l'instrument ToxiRAE peut être influencée par la présence de certains solvants, tels que l'éthanol ou le xylène, ce qui est susceptible d'entraîner des interférences dans les résultats. Par ailleurs, les données enregistrées à l'aide du ToxiRAE n'ont pas pu être extraites. Toutefois, l'alarme de bas niveau de l'appareil a été programmée à 1 ppm, ce qui a permis de déterminer, lors de la réalisation des tâches, si des concentrations égales ou supérieures à ce seuil ont été atteintes.*

**Les résultats d'analyse obtenus à l'aide des dosimètres passifs no. 2610 et 2696 ont été ajustés sur une durée de quart de travail prolongé (8 heures), permettant ainsi la comparaison de l'exposition professionnelle au formaldéhyde et du xylène avec la valeur d'exposition admissible (VEMP - 8 h) de l'ACGIH et du Règlement sur la santé et sécurité au travail.*

5. VALEURS RÉGLEMENTAIRES

La valeur réglementaire du Québec pour l'exposition admissible au formaldéhyde et au xylène est indiquée à l'Annexe I du Règlement sur la santé et la sécurité au travail (RSST). Il existe également des normes américaines provenant de l'American Conference Governmental Industrial Hygienist (ACGIH).

Dans le cas du formaldéhyde, il existe une valeur plafond exprimée en ppm. La valeur plafond indique une valeur d'exposition qui ne doit jamais être dépassée pour quelque durée que ce soit, en vertu du RSST. Présentement, il n'existe aucune méthode instrumentale à lecture directe, exempte d'interférence, permettant de vérifier de manière fiable si cette valeur plafond est dépassée dans la situation présente.

Pour cette raison, les valeurs d'exposition de l'ACGIH sont utilisées comme référence, soit la valeur pondérée sur 8 heures et la valeur limite d'exposition de courte durée (15 minutes). Ces valeurs peuvent être vérifiées au moyen de méthodes d'échantillonnage et d'analyses spécifiques au formaldéhyde.

Tableau 2 – Valeurs réglementaires

Contaminant	Norme RSST	ACGIH
Formaldéhyde 50-00-0	1,5 ppm Plafond C2, RP, EM, S (D), S (R)	VEMP: 0.1 ppm/8 h VECD: 0.3 ppm/15 min. A1, DSEN, RSEN
Xylène (isomères o,m,p) 1330-20-7	VEMP : 100 ppm VECD : 150 ppm	VEMP: 20 ppm OTO,A4

Définition des notations :

Valeur plafond : Il s'agit d'une valeur à ne jamais dépasser pour quelque durée que ce soit.

A1 : Effet cancérigène confirmé chez l'humain.

C2 : Effet cancérigène soupçonné chez l'humain.

RP : Une substance dont la recirculation est prohibée conformément à l'article 108.

EM : Une substance dont l'exposition doit être réduite au minimum conformément à l'article 42.

S (D) : Substance pouvant provoquer une sensibilisation de la peau.

S (R) : Substance pouvant provoquer une sensibilisation des voies respiratoires.

DSEN : Désigne une substance présentant des preuves spécifiques de sensibilisation pour la peau.

RSEN : Désigne une substance présentant des preuves spécifiques de sensibilisation des voies respiratoires.

A4 : Non classifiable comme cancérigène pour l'humain.

OTO : Ototoxique (peut causer des effets sur l'audition, particulièrement en combinaison avec le bruit).

VEMP : Valeur d'exposition moyenne pondérée : la concentration moyenne, pondérée pour une période de 8 heures par jour, en fonction d'une semaine de 40 heures, d'une substance chimique (sous forme de gaz, poussières, fumées, vapeurs ou brouillards) présente dans l'air au niveau de la zone respiratoire du travailleur.

VECD : Valeur d'exposition de courte durée: la concentration moyenne, pondérée sur 15 minutes, pour une exposition à une substance chimique (sous forme de gaz, poussière, fumée, vapeur ou brouillard) présente dans l'air au niveau de la zone respiratoire du travailleur, qui ne doit pas être dépassée durant la journée de travail, même si la valeur d'exposition moyenne pondérée est respectée.

6. RÉSULTATS ET OBSERVATIONS

Les résultats obtenus représentent l'exposition des travailleurs lors des deux (2) journées d'échantillonnage pour les technologistes médicales 1 et 2 lors du travail réalisé à la hotte ESB et à la coupe comprenant l'entretien des circulateurs. Une modification des tâches ou du temps passé à chacune d'elles et/ou un changement dans la production ou l'environnement de travail pourraient présenter des résultats différents.

Observations générales :

Hotte ESB

- Obstruction partielle de la grille d'aspiration : La grille d'aspiration en façade de la hotte ESB est parfois partiellement obstruée par du matériel (ex. : guenilles, planches à découper, etc.), ce qui peut nuire à l'efficacité du captage des vapeurs.
- Risque de contamination des surfaces : Les travailleurs portent des gants de nitrile pouvant être contaminés lors de la manipulation des spécimens. Ils manipulent ensuite les contenants déposés sur un plateau à l'extérieur de la hotte, lesquels sont entreposés dans l'aire ouverte avant d'être transférés dans la salle dédiée aux échantillons. L'extérieur de ces contenants est donc susceptible d'être contaminé par du formol.
- Contenants sous la hotte : Certains technologistes laissent des contenants et des bains de formol ouverts à l'intérieur de la hotte ESB lors du travail de macroscopie.
- Port de la protection oculaire : Certains technologistes ne portent pas de lunettes de sécurité lors du travail de macroscopie.

Entretien circulateur

- Port de la protection respiratoire : La protection respiratoire a été portée lors de l'entretien des circulateurs.
- Protection oculaire : Aucun port de lunettes de sécurité n'a été observé lors de la journée d'échantillonnage.
- Manipulation d'effets personnels : Il a été observé que des effets personnels, tels que les lunettes de vue, étaient manipulés avec des gants potentiellement contaminés par du formol en fin de journée. Cette pratique représente un risque de contamination et d'exposition.
- Manipulation de formol dans le local : Des opérations de manipulation de formol sont effectuées directement dans le local, en l'absence d'un dispositif de captation à la source. Cette condition est susceptible d'entraîner une libération de vapeurs de formaldéhyde dans l'environnement de travail. Ces émissions surviennent notamment lors du transvasement manuel des réservoirs de formol usé

des circulateurs vers le galon de 20 litres et lors de l'égouttage des cassettes avant de les placer dans les circulateurs en fin de journée (voir photo 6).

- Présence de personnel non protégé : Des travailleurs ont été observés entrant dans le local des circulateurs pendant les opérations d'entretien, sans port de protection respiratoire. Cette situation présente un risque d'exposition au formaldéhyde et autres produits tels que le xylène ou l'alcool.
- Organisation du travail : Lors de l'entretien des circulateurs, une fois les connexions effectuées, le transfert automatique du formol, de l'alcool et du xylène s'effectue sur une période de temps variable. Durant cette phase, la technologiste quitte généralement la salle des circulateurs afin d'effectuer d'autres tâches dans le laboratoire, notamment au poste de coupe, où il n'y a pas de manipulation de formol ni de xylène.

Tableau 3 : Résultats des mesures – Hotte ESB - entretien des circulateurs et poste de la coupe : Jour 1 (2025-10-06)

Poste de travail (JOUR 1)	Résultats (ppm)				Résultats (m/s)	Déroutement de la journée	Observations et remarques
	Dosimètre passif 571 (#2610) (0,1 ppm - 8h)	Dosimètre passif 566AT (#2696) RSST (100 ppm-8h) ACGIH (20 ppm-8h)	Tubes gel de silice (#2196) (0,3 ppm - 15 min)	ToxiRAE PRO (P1,5 ppm)	Vélocité		
Hotte ESB Technologiste médicale 1 (7h39 à 15h08)	<VMR ¹	-	-	-	-	7h39 à 7h54: préparation du plan de travail. 7h54 à 9h35: travail de macroscopie sur de petites pièces. 9h35 à 9h50: pause. 9h50: travail de macroscopie sur de petites pièces toute l'avant-midi. 11h30 à 12h30: dîner. 12h30: travail de macroscopie sur de petites pièces. 14h30: dégât de formol sous la hotte. 14h50: fin du travail de macroscopie et nettoyage de la hotte. 15h08: fin d'échantillonnage.	→ Épi: gants, lunettes de sécurité et sarrau. → Bain ouvert en continu sous la hotte → Essais qualitatifs effectués au moyen de tubes fumigènes ont démontré que les flux de fumée générés à la surface de l'air de travail de la hotte sont captés par la grille d'aspiration avant de la hotte (en façade).

¹ La VMR signifie la plus petite valeur de concentration mesurable et rapportable par la méthode analytique utilisée de l'IRSST.

Poste de travail (JOUR 1)	Résultats (ppm)				Résultats (m/s)	Déroutement de la journée	Observations et remarques
	Dosimètre passif 571 (#2610) (0,1 ppm - 8h)	Dosimètre passif 566AT (#2696) RSST (100 ppm-8h) ACGIH (20 ppm-8h)	Tubes gel de silice (#2196) (0,3 ppm - 15 min)	ToxiRAE PRO (P1,5 ppm)	Vélocité		
Entretien circulateur et poste de la coupe Technologiste médicale 2 (8h01 à 16 h)	0,024 ppm	<VMR	8h58 : 0,043 ppm 15h23 : 0,227 ppm	10 h 39 : ≥ 1 ppm Remplissage alcool circulateur 15h27 : ≥ 1 ppm Alimentation cassettes dans circulateurs	0.81 m/s Utilisation Hotte chimique façade Hauteur visage (15h28)	8h11: transfert de réactifs circulateurs : transfert du xylène à l'aide de tubulure connectée aux circulateurs vers un bidon de 20 L. positionné sur un chariot anti-débordement. 8h16: remplissage circulateurs en paraffine. 8h58: transfère de deux réservoirs de formol dans le bidon 20 L. manuellement Éch. tube 2196 de 8h58 à 9h13 (4 réservoirs vidangés ≈ 4 litres chaque) et un réservoir d'alcool avec les connexions. Réservoirs rincés à l'eau chaude. Puis remplie d'eau chaude et remis dans le circulateur pour recirculation (nettoyage). 9 h 35 : vidange du xylène (deux circulateurs en même temps 10-12 min). Éch. 3 tubes gastec : 123L < 2 ppm. 9h45 à 9h50: pause. 10h07 : vidange manuelle de deux réservoirs de formol. Éch. tube gastec 91LL : entre 0.5 ppm et < 1 ppm. 10h39: remplissage des circulateurs en alcool (alarme toxirae). 10h50: remplissage formol circulateur avec les connexions. Éch.tube gastec 91LL : < 0.05 ppm.	→ ÉPI : Demi-masque à cartouches, gants et sarrau. → Une guenille est positionnée sur l'ouverture du bidon de 20 litres servant à la récupération des solvants provenant des circulateurs pour limiter les émanations de contaminant dans l'environnement. → Lors de l'échantillonnage, le transfert des réservoirs de formol vers le bidon de 20 litres pour l'ensemble des circulateurs est fait directement dans le local des circulateurs manuellement. → Plusieurs alarmes du ToxiRAE Pro déclencher notamment lors du transfert de l'alcool et lors de la récupération de contenant dans l'armoire de produits inflammables dans le couloir ainsi que lors du placement des cassettes dans les circulateurs en fin de journée.

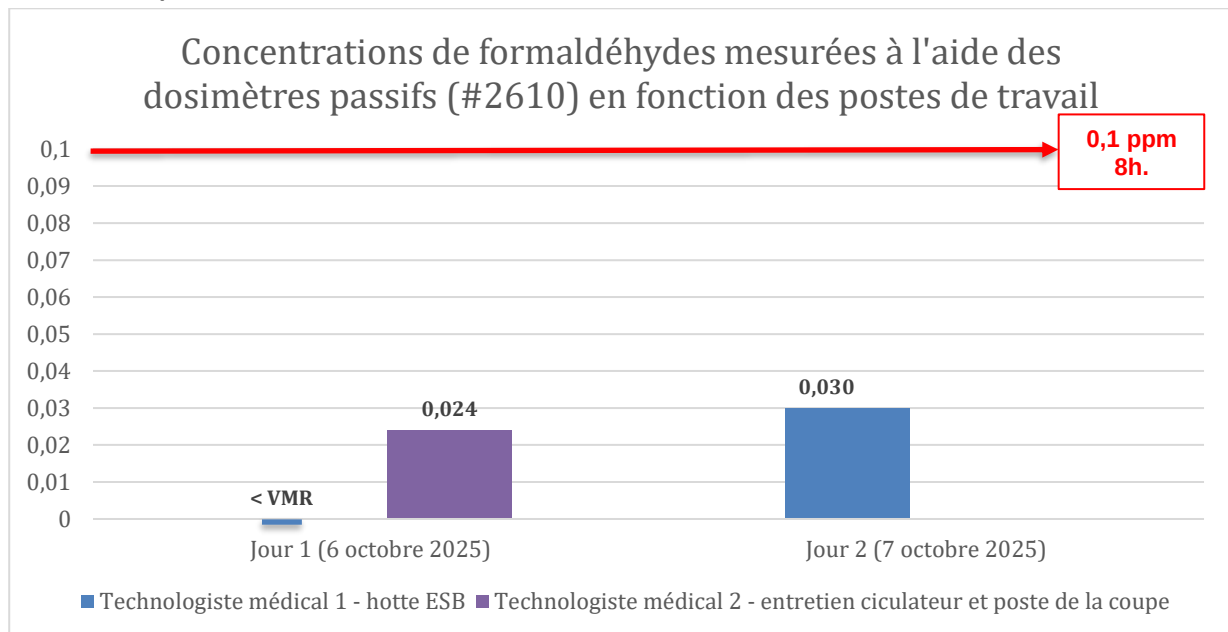
Poste de travail (JOUR 1)	Résultats (ppm)				Résultats (m/s)	Déroutement de la journée	Observations et remarques
	Dosimètre passif 571 (#2610) (0,1 ppm - 8h)	Dosimètre passif 566AT (#2696) RSST (100 ppm-8h) ACGIH (20 ppm-8h)	Tubes gel de silice (#2196) (0,3 ppm - 15 min)	ToxiRAE PRO (P1,5 ppm)	Vélocité		
						11h41: Remplissage des circulateurs en xylène et alcool avec les connexions. Éch.tube gastec 123L: < 2ppm. Fin de l'entretien des circulateurs. 11h30 à 12h30 : dîner. 13h30 : travail au poste de la coupe (toute l'après-midi). 14h45 à 15h00: pause. 15h09: entretien cryostat (utilisation d'alcool). 15h23: alimentation des circulateurs en cassettes (cinq supports à cassettes au total). Les supports à cassettes sont sortis des bains de formol et égouttés à même le local avant de les placer dans les circulateurs. Hotte chimique utilisée pour vidanger les bains de formol usé et rinçage des contenants à l'eau dans le local des circulateurs. Éch. tube 2196 de 15h23 à 15h38 (alarme toxirae). 15h45 : ramassage, vérification d'étiquette et classement. 16h00: fin d'échantillonnage.	→ Tout au long de l'entretien des circulateurs après avoir fait les connexions, la travailleuse quitte la salle des circulateurs à ce et alterne avec d'autres tâches dans le laboratoire soit au poste de la coupe. → La hotte chimique et les circulateurs sont utilisés simultanément en fin de journée lors de l'alimentation des circulateurs en cassette. À ce moment seule la ventilation de la hotte fonctionne. → La travailleuse a des symptômes tels que picotement aux yeux lorsqu'elle fait égoutter le formol des cassettes avant de les mettre dans les circulateurs.

Tableau 4 : Résultats des mesures – Hotte ESB – Jour 2 (2025-10-07)

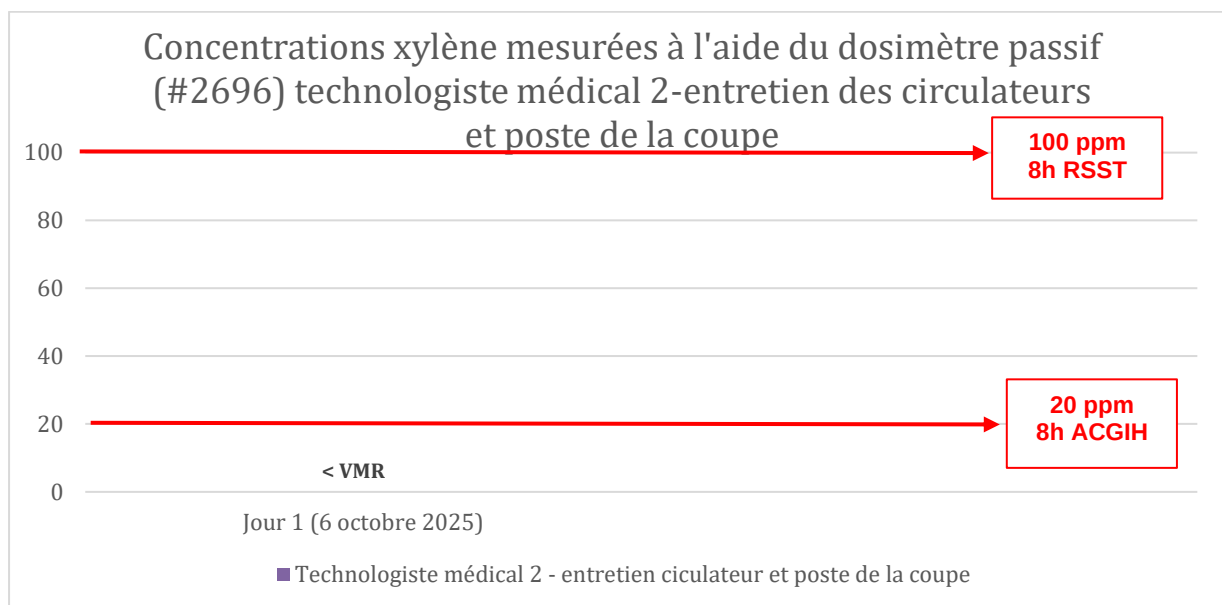
Poste de travail JOUR2	Résultats (ppm)			Résultats (m/s)	Déroulement de la journée	Observations et remarques
	Dosimètre passif 571 (#2610) (0,1 ppm - 8h)	Tubes gel de silice (#2196) (0,3 ppm - 15 min)	ToxiRAE PRO (P1,5 ppm)	Vélocité		
Hotte ESB Technologiste médical 1 (7h37 à 15h12)	0.030 ppm	10h03 <VMR 13h04 <VMR	-	0.53 m/s (10h03) 0.52 m/s (13h04)	7h43: préparation du plan de travail. Travail de macroscopie sur des placentas fixés au formol. 8h05 : travail de macroscopie sur de petites pièces. 8h27-8h53: rencontre d'équipe. 9h15 à 9h30: pause. 9h30 : travail de macroscopie sur de petites pièces. 10h03: travail de macroscopie sur moyenne à grosse pièce. Éch. tube 2196 de 10h03 à 10h18 (estomac (3),débris d'utérus(1), vésicule biliaire(1)). 10h30: travail de macroscopie sur de petites pièces. 11h30 à 12h30: dîner. 12h30: travail de macroscopie sur de petites pièces. 13h04 : travail de macroscopie sur de moyennes pièces. Éch.tube2196 de 13h04 à13h19 (lipome (1) et vésicule biliaire (2)) 13h54: travail macroscopie sur de petites pièces. 15h04: fin du travail de macroscopie et nettoyage de la hotte. 15h12: fin de l'échantillonnage.	→ ÉPI: gant, sarrau et port des lunettes de sécurité en pm. → Grillage d'aspiration en façade partiellement recouvert avec guenille. → Les gants sont souillés à l'occasion et manipulation des contenants de pièces anatomiques en dehors de la hotte. → Bain ouvert en continu sous la hotte. → Essais qualitatifs effectués au moyen de tubes fumigènes ont démontré que les flux de fumée générés à la surface de l'air de travail de la hotte sont captés par la grille d'aspiration avant de la hotte (en façade). → Dimensions des pièces anatomiques lors de l'échantillonnage avec le tube 2196 de 10h03 à10h18 : ○ Estomac : 22.5x0.8 cm ○ Estomac : 26x7x0.8 cm ○ Estomac :19x6x1cm ○ Débris d'utérus :6x5x5cm ○ Vésicule biliaire :10x4.5cm → Dimensions des pièces anatomiques lors de l'échantillonnage avec le tube 2196 de 13h04 à13h19 : ○ Lipome: 2.8x5x2.5cm ○ Vésicules biliaires ≈9.5x6.5cm

7. RÉSUMÉ DES RÉSULTATS

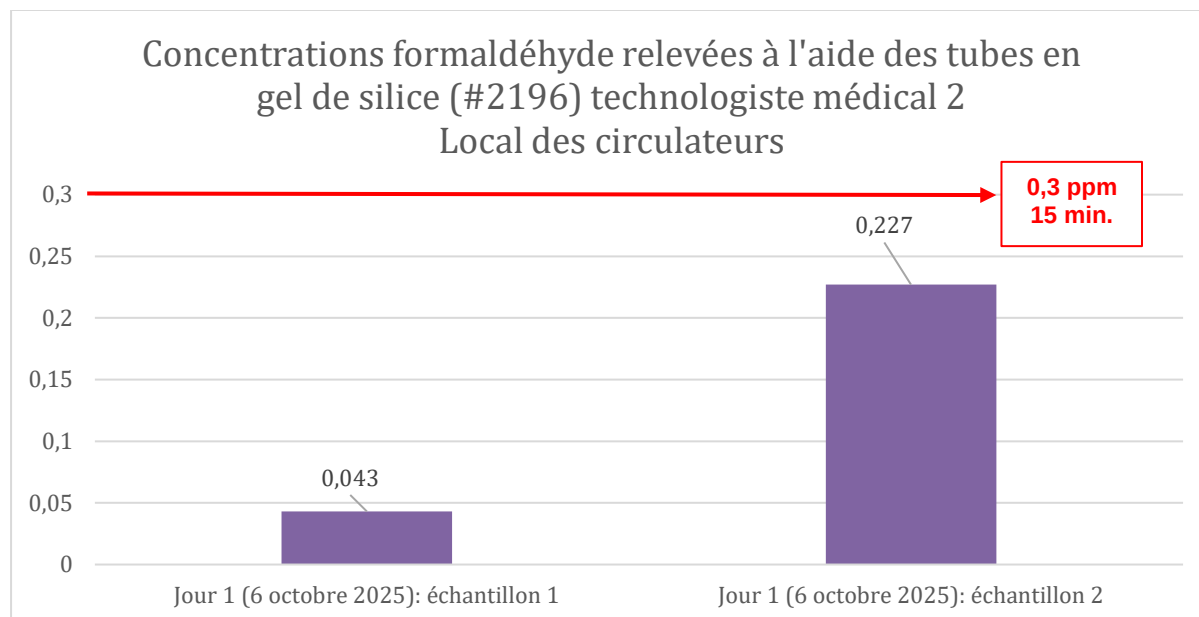
Graphique 1: Concentrations de formaldéhyde mesurées à l'aide des dosimètres passifs (# 2610) en fonction des postes de travail.



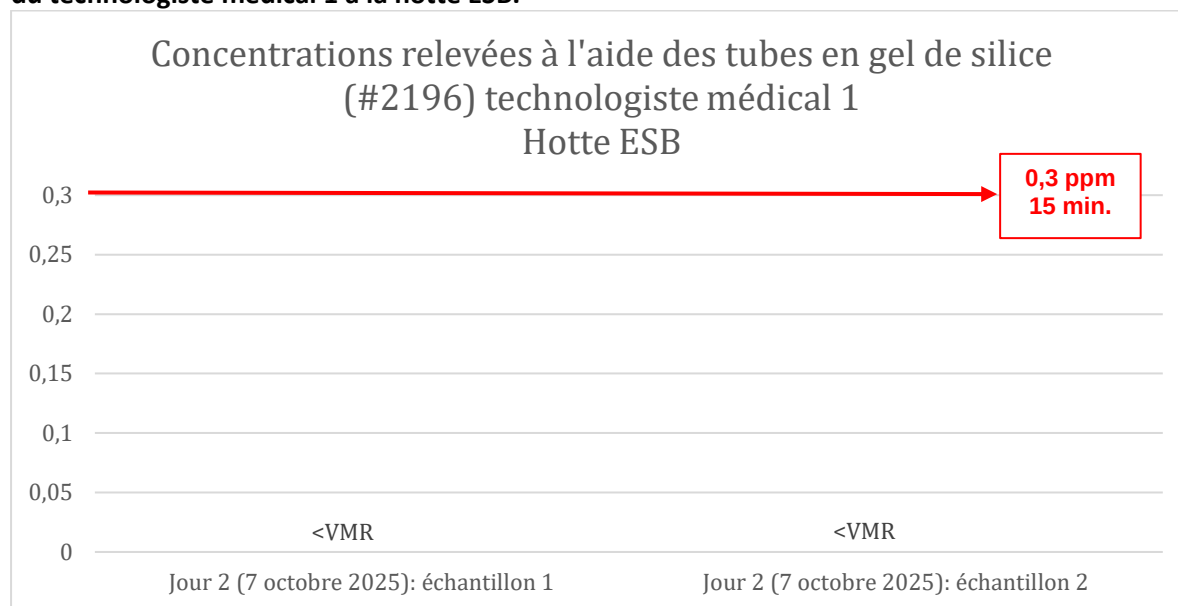
Graphique 2: Concentrations de xylène mesurées à l'aide du dosimètre passif (#2696) du technologiste médical 2 – entretien des circulateurs et poste de la coupe



Graphique 3: Concentrations de formaldéhyde mesurées à l'aide des tubes en gel de silice (#2610) du technologiste médical 2 lors des tâches réalisées dans le local des circulateurs



Graphique 4: Concentrations de formaldéhyde mesurées à l'aide des tubes en gel de silice (#2610) du technologiste médical 1 à la hotte ESB.



8. ANALYSE ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

L'étude environnementale menée auprès des technologistes médicales, lors du travail macroscopique effectué sous la hotte ESB dans le secteur de la coloration spéciale ainsi celui ayant réalisé l'entretien des circulateurs a permis d'obtenir un portrait plus précis de leur exposition professionnelle.

Journée 1 – 6 octobre 2025

Deux (2) échantillons à partir de dosimètres passifs (badges) pour l'exposition au formaldéhyde ont été recueillis lors de cette journée, soit au niveau de la zone respiratoire du technologiste médical 1 à la hotte ESB et la technologiste médicale 2 ayant réalisé l'entretien des circulateurs au courant de sa journée. Un échantillon à partir d'un dosimètre passif pour l'exposition du xylène a également été réalisé auprès de la technologiste 2 lors de cette même journée.

Le résultat obtenu pour l'exposition au formaldéhyde pour le technologiste 1 lors du travail de macroscopie à la hotte ESB est inférieur à la valeur de référence de l'ACGIH et à la valeur minimale rapportée (VMR). Cela peut s'expliquer par le fait que le technologiste a réalisé du travail de macroscopie que sur de petites pièces anatomiques au courant de cette journée.

Le résultat obtenu pour l'exposition au formaldéhyde pour la technologiste 2 est de 0,024 ppm, une valeur inférieure à la valeur limite d'exposition de l'ACGIH pour un quart de travail de huit heures. Bien que la technologiste ait principalement travaillé au poste de la coupe, où aucune manipulation de formaldéhyde n'est réalisée, elle a également effectué, au cours de l'avant-midi, l'entretien des circulateurs. Cette tâche impliquait la manipulation répétée des réservoirs de formol. De plus, cette technologiste a également placé des cassettes qui étaient submergées dans des bains de formol à l'intérieur des circulateurs en fin de journée. Elle a aussi procédé à la vidange de formol usé (bain de formol) sous la hotte chimique. De ce fait, l'ensemble des tâches réalisées dans le local des circulateurs explique la présence mesurée de formaldéhyde dans sa zone respiratoire.

Par ailleurs, deux échantillons de 15 minutes (tube 2196) ont été prélevés dans la zone respiratoire de la technologiste médicale 2 lors des tâches réalisées au niveau des circulateurs. Une concentration de 0,043 ppm a été mesurée pendant le transvidage manuel des réservoirs de formol dans un bidon de 20 litres et lors du rinçage à l'eau de ces derniers. Considérant que les volumes de formol à traiter lors de l'entretien des circulateurs sont variables d'une semaine à l'autre, les concentrations obtenues auraient pu être différentes dans d'autres circonstances. Une concentration de 0,227 ppm a été mesurée avec le deuxième tube (2196) en fin de journée, lors du placement des cassettes dans les circulateurs, celles-ci ayant été égouttées directement dans le local sans système de captation à la source et de la vidange du formol usé sous la hotte chimique. Bien que la concentration obtenue demeure inférieure à la valeur d'exposition admissible de courte durée (15 min) de l'ACGIH, fixée à 0,3 ppm, il s'agit du résultat le plus élevé de la présente campagne d'échantillonnage, se situant à la limite de la norme. L'alarme du ToxiRAE Pro réglée à 1 ppm localisée dans la zone respiratoire de la technologiste, s'est également déclenchée lors du placement des cassettes dans les circulateurs, ce qui suggère que la valeur plafond du RSST de 1,5 ppm pourrait avoir été atteinte. De plus, des tubes colorimétriques 91LL ont été prélevés au cours de l'entretien des circulateurs, et les résultats ont varié entre $\leq 0,5$ ppm et < 1 ppm.

Le résultat obtenu pour l'exposition au xylène pour la technologiste 2 est inférieur à la valeur de référence de l'ACGIH et au RSST. Le résultat est également en dessous de valeur minimale rapportée (VMR). Une légère coloration a été obtenue lors de l'échantillonnage à l'aide de tubes gastec 123L lors du transfert

du xylène aux circulateurs à l'aide de tubulure. Toutefois les concentrations obtenues ne sont pas significative puisque le résultat demeure en deca de la limite de détection soit de 2 ppm.

Journée 2 – 7 octobre 2025

Un (1) échantillon prélevé à l'aide d'un dosimètre passif (badge) a été recueilli au cours de cette journée dans la zone respiratoire de la technologiste médicale 1, travaillant à la hotte ESB. Une concentration de 0,030 ppm de formaldéhyde a été mesurée. Le résultat obtenu est inférieur à la valeur d'exposition admissible pour un quart de travail de huit heures, soit 0,1 ppm, établie par l'ACGIH. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que la technologiste a travaillé sur des moyennes à grosses pièces à plusieurs moments durant de son quart de travail contrairement à la journée du 6 octobre où seulement de petites pièces ont été traitées.

Par ailleurs, un total de deux (2) prélèvements 15 minutes par tubes #2196 a été effectué lors de cette même journée dans la zone respiratoire de la technologiste 1 lors du travail de macroscopie sur de moyenne à grosses pièces. Les résultats obtenus sont inférieurs à la valeur de référence de l'ACGIH et à la valeur minimale rapportée (VMR).

Les vitesses d'aspiration mesurées lors de chacun des échantillons 15 minutes ont varié entre 0,52 et 0,53 m/s. Les mesures effectuées à l'aide de l'anémomètre respectent les valeurs de référence minimales en matière de vitesse d'aspiration, soit une vitesse minimale de 0,5 m/s

En résumé

Dans l'ensemble, les résultats d'exposition professionnelle démontrent une certaine variabilité au cours de la campagne d'échantillonnage.

Le résultat d'exposition le plus élevé sur un quart de travail complet a été observé chez la technologiste 1 lors de la deuxième journée d'échantillonnage, bien qu'aucune concentration de formaldéhyde n'ait été détectée à l'aide des tubes de 15 minutes lors du travail réalisé sur des moyennes à grandes pièces.

Pour les mesures de courtes durées effectuées à l'aide des tubes 2196 (échantillons de 15 minutes), les concentrations les plus élevées ont été mesurées chez la technologiste 2 lors de la première journée d'échantillonnage, pendant les tâches d'entretien des circulateurs et l'alimentation en cassettes de ceux-ci. Bien que la durée d'exposition de cette technologiste ait été plus courte que celle du technologiste 1, les concentrations mesurées s'expliquent par la manipulation de volumes plus importants de solution de formol à 10 %, réalisée lors des tâches en lien avec les circulateurs et, dans certains cas, en l'absence d'un système d'aspiration à la source. Dans d'autres conditions, il est donc possible que l'exposition professionnelle de la technologiste 2 atteigne ou dépasse la valeur de référence de l'ACGIH ainsi que la norme plafond du RSST.

De plus, le fait que la technologiste 2 ait également effectué des tâches au poste de la coupe et qu'elle n'ait pas été présente dans le local des circulateurs pendant toute la durée de l'entretien a pu contribuer à réduire son exposition moyenne sur l'ensemble du quart de travail.

Enfin, le temps consacré à chacune des tâches, combiné aux dimensions des spécimens traités et aux méthodes de travail utilisées, a pu contribuer à la fluctuation des résultats obtenus.

9. CONCLUSION

La présente intervention a permis de documenter et d'avoir un portrait plus précis de l'exposition professionnelle pour les postes suivants :

- Technologiste médical effectuant le travail de macroscopie sous l'enceinte de sécurité biologique (ESB).
- Technologiste médical au poste de la coupe, ayant réalisé des tâches aux circulateurs, incluant leur entretien hebdomadaire.

Les résultats d'exposition professionnelle au formaldéhyde obtenus lors de la campagne d'échantillonnage des technologistes à la hotte ESB et au poste de la coupe sont relativement faibles. Il en est de même pour les résultats d'exposition au xylène.

Toutefois, le résultat d'exposition de courte durée obtenu en fin de journée lors de l'alimentation des circulateurs en cassette auprès de la technologiste 2, bien qu'il demeure à l'intérieur des normes, est le résultat le plus élevé de la présente étude puisqu'il est à la limite de la norme de courte durée de l'ACGIH. Ce qui signifie que des mesures correctives et préventives doivent être mises en place afin de réduire au minimum l'exposition des travailleurs.

Il est important de se rappeler que le formaldéhyde est une substance cancérigène dont l'exposition doit être réduite au minimum (Art. 42, RSST) et dont la recirculation est prohibée (Art. 108, RSST). À cet effet, il est donc essentiel de maintenir une démarche d'amélioration continue dans la recherche de solutions afin de réduire l'exposition des travailleurs et de ceux qui travaillent à proximité.

10. RECOMMANDATIONS

Hotte ESB

- Sensibiliser le personnel sur l'importance de :
 - Maintenir la grille d'aspiration dégagée en tout temps afin d'assurer une efficacité optimale du système de captation.
 - Changer ou essayer les gants visiblement souillés avant toute manipulation d'objets ou de surfaces réalisées à l'extérieur de la hotte ainsi que le nettoyage régulier des plateaux et surface pour prévenir la contamination croisée.
 - Fermer les contenants de formol sous la hotte.
- Inclure les éléments mentionnés ci-haut dans une méthode de travail sécuritaire pour le travail de macroscopie réalisé sous la hotte.
- Afficher la méthode de travail sécuritaire afin qu'elle soit connue et respectée de tous.
- Instaurer le port d'une protection oculaire étanche obligatoire pour tout travail impliquant la manipulation de formaldéhyde en plus des équipements de protection individuelle déjà en place et s'assurer que les travailleurs utilisent les ÉPI.

Local des circulateurs

- Évaluer la faisabilité d'effectuer la vidange du formol à l'aide d'un système de tubulure tel qu'utilisé pour la vidange du xylène et de l'alcool lors de l'entretien des circulateurs, afin de limiter les émanations de contaminant dans l'environnement de travail lors du transvasement manuel. Advenant que cette option ne soit pas réalisable, le transvasement du formol doit être effectué sous la hotte ventilée.
- Mettre à jour la procédure d'entretien des circulateurs en y intégrant la méthode de travail sélectionnée, puis la diffuser à l'ensemble du personnel afin d'uniformiser les pratiques sécuritaires.
- Égoutter les cassettes sous la hotte chimique avant de les introduire dans les circulateurs afin de réduire les émanations de contaminants dans l'environnement de travail. Intégrer cette pratique à une méthode de travail sécuritaire et en assurer la diffusion auprès de l'ensemble du personnel pour uniformiser les pratiques sécuritaires.
- Considérant que les volumes de formol à traiter lors de l'entretien des circulateurs varient d'une semaine à l'autre et que les méthodes de travail actuelles peuvent entraîner des émanations de formaldéhyde dans l'environnement de travail, ***le port de la protection respiratoire lors de l'entretien des circulateurs ainsi que lors du placement des cassettes dans ceux-ci doit être maintenu.***
- Instaurer le port d'une protection oculaire obligatoire pour tout travail impliquant la manipulation de produit chimique en plus des équipements de protection individuelle déjà en place et s'assurer que les travailleurs utilisent les ÉPI.
- Restreindre l'accès au local des circulateurs aux travailleurs portant la protection respiratoire lors des tâches d'entretien de ceux-ci.
- Maintenir l'absence de coactivité dans le local des circulateurs lors des tâches impliquant les circulateurs et la hotte chimique, à défaut d'avoir une ventilation indépendante.