



Surveillance de l'exposition en laboratoires à des agents pathogènes humains et des toxines, Canada, 2022

Christine Abalos¹, Audrey Gauthier¹, Antoinette Davis^{1*}, Cailey Ellis¹, Nathalie Balbontin¹, Aryan Kapur¹, Samuel Bonti-Ankomah¹

Résumé

Contexte : Le Système de surveillance de déclaration des incidents en laboratoire au Canada (DILC) a été lancé en 2015 pour surveiller la déclaration nationale obligatoire des incidents de laboratoire. Ce rapport décrit les expositions en laboratoire signalées en 2022.

Méthodes : Les incidents d'exposition ont été analysés en fonction de l'activité, de l'occurrence, du secteur, de la cause première et des agents pathogènes/toxines impliqués, tandis que les personnes affectées ont été analysées en fonction de la formation, de la voie d'exposition, du rôle et du nombre d'années d'expérience en laboratoire. Une analyse du nombre médian d'expositions par mois a été réalisée, et le temps écoulé entre la date de l'incident d'exposition et la date de déclaration de l'incident au DILC a été examiné.

Résultats : Quarante rapports d'incidents confirmés d'exposition en laboratoire ont été reçus, avec deux suspicions d'infections contractées en laboratoire. Le taux d'incidents d'exposition pour 100 permis en vigueur était de 3,8, et le nombre d'incidents d'exposition était le plus élevé en septembre. La majorité des incidents d'exposition concernaient des agents pathogènes du groupe de risque 2 (n = 27; 63 %) et des agents biologiques non sensibles à la sécurité (n = 36; 84 %). La microbiologie est l'activité la plus citée au cours de l'événement d'exposition (n = 20; 50 %), et les objets tranchants et les problèmes liés aux procédures sont les événements les plus fréquents (n = 15; 24,2 % chacun). La plupart des incidents ont été signalés par le secteur universitaire (n = 16; 40 %). L'interaction humaine est la cause première la plus fréquente (n = 20; 23,8 %) et les personnes les plus touchées sont les techniciens/technologues (n = 68; 73,1 %). Le délai médian entre la date de l'incident et la date de déclaration était de 5,5 jours.

Conclusion : Le taux d'incidents d'exposition était plus faible en 2022 qu'en 2021. Les incidents liés aux objets tranchants et aux procédures opérationnelles normalisées restent les types d'incidents les plus courants. La cause fondamentale la plus citée pour les incidents d'exposition est l'interaction humaine.

Citation proposée : Abalos C, Gauthier A, Davis A, Ellis C, Balbontin N, Kapur A, Bonti-Ankomah S. Surveillance de l'exposition en laboratoires à des agents pathogènes humains et des toxines, Canada, 2022. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(9):438–46. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i09a06f>

Mots-clés : Centre de la biosécurité, agents pathogènes humains et toxines, infections contractées en laboratoire, expositions en laboratoire, incidents de laboratoire, déclarations des incidents en laboratoire au Canada, surveillance

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliation

¹ Direction générale de la sécurité sanitaire et des opérations régionales, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance :

antoinette.davis@phac-aspc.gc.ca



Introduction

La libération accidentelle ou l'élimination incorrecte d'agents pathogènes humains et de toxines (APHT) peut constituer une menace pour la biosécurité ou la biosûreté du personnel de laboratoire travaillant avec ces agents, ainsi que pour la population canadienne en général. Afin d'améliorer la sécurité du personnel de laboratoire travaillant avec des APHT et de protéger le public contre les risques liés à l'exposition aux APHT, la *Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines* (LAPHT) et le *Règlement sur les agents pathogènes humains et les toxines* (RAPHT) ont été adoptés au Canada en 2015 (1).

La LAPHT classe les APHT en quatre groupes en fonction du niveau de risque qu'ils présentent pour l'individu et la communauté : les agents pathogènes du groupe de risque 1 (GR1) sont ceux qui présentent peu ou pas de risque pour l'individu ou la communauté; les agents pathogènes du groupe de risque 2 (GR2) présentent un risque moyen pour l'individu et un risque faible pour la communauté; les agents pathogènes du groupe de risque 3 (GR3) présentent un risque élevé pour l'individu et un risque faible pour la communauté; et les agents pathogènes du groupe de risque 4 (GR4) présentent à la fois un risque élevé pour l'individu et pour la communauté (2). En vertu de la LAPHT, tous les laboratoires menant des activités contrôlées avec des APHT, comme la possession, la production, le stockage, le transfert ou l'élimination d'APHT, doivent obtenir un permis, sauf si une exclusion a été accordée (3), et la déclaration des incidents impliquant des agents pathogènes des catégories GR2, GR3 et GR4 est obligatoire, sauf si l'agent ou l'incident n'entre pas dans le champ d'application de la LAPHT.

En 2015, l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) a mis en place le système de surveillance de déclaration des incidents en laboratoire au Canada (DILC) afin de superviser la déclaration des incidents de laboratoire impliquant des APHT de GR2, GR3 et GR4 par les parties réglementées, conformément à la LAPHT. Ces rapports d'incidents permettent non seulement d'identifier, de suivre et d'analyser les tendances liées aux expositions, mais aussi de garantir qu'une réponse de suivi appropriée et des recommandations fondées sur des données probantes peuvent être fournies aux installations par les inspecteurs du confinement biologique de l'Agence, afin de contribuer à minimiser les risques pour la santé et à réduire la probabilité de survenue d'incidents semblables à l'avenir. Les données de ces rapports servent également au développement de ressources et d'outils par le système de surveillance DILC pour combler les lacunes en matière de connaissances et sensibiliser aux pratiques de biosécurité dans les laboratoires.

À l'étranger, il existe des systèmes de surveillance qui contrôlent exclusivement les agents susceptibles de présenter un risque élevé pour la biosécurité. Aux États-Unis, le Programme fédéral relatif aux agents sélectifs (Federal Select Agent Program), mis en place dans le cadre de la *Loi sur la sécurité de la santé*

publique et la préparation et la réponse au bioterrorisme de 2002 (Public Health Security and Bioterrorism Preparedness and Response Act of 2002) (4), supervise la possession, l'utilisation et le déplacement des agents sélectifs et des toxines susceptibles de constituer une menace importante pour le public (5). En Australie, les *Normes relatives aux agents biologiques à cote de sécurité élevée* (Security Sensitive Biological Agent Standards) définissent les exigences relatives à la manipulation, au stockage et à l'élimination en toute sécurité des agents biologiques à cote de sécurité élevée (ABSE) connus ou suspectés dans les installations qualifiées (6). Les agents biologiques sensibles pour la sécurité sont un sous-ensemble d'agents pathogènes humains de GR3 et de GR4 et de toxines prescrites dont il a été établi qu'ils présentent un risque accru pour la biosûreté en raison de leur potentiel d'utilisation en tant qu'arme biologique (2). En Australie, le traitement des ABSE est géré par le ministère australien de la Santé et des Soins aux personnes âgées, tandis que d'autres agences australiennes telles que le ministère de l'Agriculture, de la Pêche et des Forêts, le ministère de la Défense et le ministère de l'Intérieur contrôlent l'importation et l'exportation de ces agents (7). Contrairement à ces systèmes, le système de surveillance DILC recueille et examine des données provenant de rapports sur des incidents impliquant un large éventail d'APHT, et non pas exclusivement des ABSE (8).

L'objectif de ce rapport est de partager des données sur les incidents d'exposition en laboratoire qui se sont produits en 2022 et d'informer sur les mesures de sécurité en laboratoire en sensibilisant aux risques associés au travail avec des APHT et en mettant en évidence les domaines de préoccupation potentiels. Les incidents d'exposition sont décrits par secteur, par APHT, par type d'événement, par activité principale et par cause fondamentale. Les personnes affectées seront également décrites en fonction de leur rôle, de leur niveau d'éducation et de leurs années d'expérience.

Méthodes

Source de données

Le système de surveillance DILC permet de suivre les expositions, les sans expositions et les autres incidents dans les laboratoires du Canada réglementés par la LAPHT et le RAPHT. Dans le cadre de la LAPHT et du RAPHT, un incident d'exposition est défini comme un incident de laboratoire qui aurait pu entraîner une intoxication/infection ou qui a entraîné une infection contractée en laboratoire (ICL) suspectée ou confirmée (9). Un incident sans exposition se réfère à l'un des éléments suivants : 1) la possession, la production ou la libération par inadvertance d'un agent pathogène ou d'une toxine; 2) un agent pathogène ou une toxine manquant, perdu ou volé; ou 3) un ABCSE qui n'a pas été reçu dans les 24 heures suivant son arrivée prévue.



Après un incident de laboratoire, le laboratoire doit remplir un formulaire normalisé sur le portail de biosûreté de l'Agence et y inclure des informations spécifiques sur l'incident. Les données sont ensuite saisies à l'aide du système Microsoft de gestion des relations avec la clientèle et vérifiées par un membre de l'équipe de DILC pour s'assurer de leur exactitude. Les données relatives aux incidents d'exposition survenus entre le 1^{er} janvier 2022 et le 31 décembre 2022, ainsi que les incidents dont la date est inconnue et qui ont été soumis dans le portail de biosûreté au cours de cette période, ont été récupérées et analysées pour le présent rapport annuel. Les données des rapports de suivi les plus récents ont été utilisées pour l'analyse si plusieurs rapports de suivi ont été soumis pour un incident particulier. En outre, si aucun rapport de suivi n'a été soumis, les données du rapport d'incident initial ont été utilisées. Après l'extraction des données, les valeurs aberrantes ont été examinées et les entrées en double ont été supprimées. La soumission d'un rapport d'incident impliquant des agents classés GR1 ou dans leur environnement naturel n'est pas requise en vertu de la LAPHT/du RAPHT et est considérée comme un rapport volontaire. Ces incidents sont souvent incomplets et n'ont pas été inclus dans l'analyse du présent rapport.

Analyse

Les données du système de surveillance DILC ont été extraites le 8 février 2023 du portail de biosûreté de l'Agence, validées à l'aide de Microsoft Excel et les statistiques descriptives ont été calculées à l'aide de R 4.1.1. Les incidents d'exposition, y compris les ICL suspectées et confirmées, ont été classés comme confirmés ou exclus après enquête sur l'incident dans les rapports de suivi. Si une exposition a été exclue, ou s'il a été confirmé que la personne n'a pas été exposée aux APHT, les personnes affectées dans ce rapport ont également été exclues. Étant donné que les parties réglementées peuvent à tout moment mettre à jour et détailler les rapports qu'elles ont précédemment soumis, les données des rapports reçus entre 2016 et 2021 ont été réanalysées. Par conséquent, des différences mineures peuvent exister entre les valeurs figurant dans le rapport annuel de cette année et celles des années précédentes.

Ce rapport annuel se concentre sur les incidents d'exposition confirmés. Parmi les incidents d'exposition confirmés, l'analyse a été effectuée au niveau du titulaire de permis en vigueur et au niveau de la personne affectée. Le premier niveau comprenait la répartition des incidents par secteur, activité principale, causes fondamentales, type d'occurrence et agent pathogène/toxine impliqué. Le deuxième inclut l'examen de la répartition par niveau d'éducation le plus élevé, années d'expérience, voie d'exposition, secteur et rôle principal.

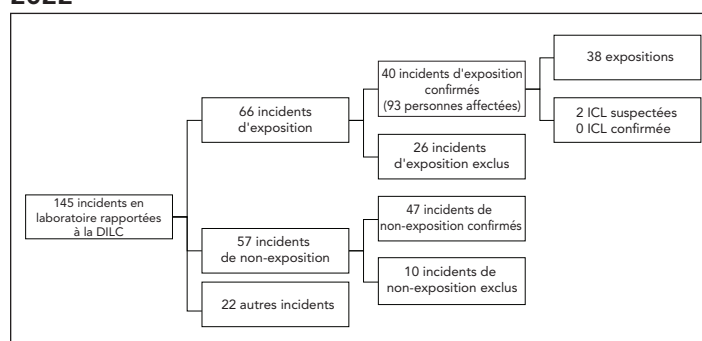
Le taux d'incidents d'exposition pour 100 permis en vigueur de 2016 à 2022 a également été calculé et affiché, en superposant la tendance des incidents d'exposition dans le temps tout au long de ces années. Le taux d'incident d'exposition a été calculé

en divisant le nombre d'incidents d'exposition signalés au cours d'une période d'un an par le nombre total de permis en vigueur au cours d'une période d'un an et en multipliant le résultat par 100 permis en vigueurs (10). Enfin, le nombre mensuel médian d'incidents d'exposition de toutes les années précédentes du programme de DILC a été comparé au nombre d'expositions mensuelles en 2022. Nous avons calculé la médiane plutôt que la moyenne, car cette mesure réduit le bruit des données aberrantes et offre une meilleure mesure de la tendance centrale des incidents d'exposition.

Résultats

Entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 2022, 145 rapports d'incidents de laboratoire ont été reçus. Parmi ces rapports, 66 étaient des rapports d'exposition, 57 étaient des rapports sans exposition et 22 étaient d'autres rapports impliquant des modifications du confinement biologique (**figure 1**). Sur les 66 incidents d'exposition signalés, 40 ont été confirmés et 26 ont été exclus. Deux des incidents d'exposition confirmés étaient des ICL présumées (figure 1). Sur les 57 rapports d'incidents sans exposition reçus, 47 ont été confirmés et 10 ont été exclus. Alors que 94 personnes ont été initialement déclarées comme ayant été exposées à la suite de ces incidents de laboratoire, une personne a été exclue par la suite, ce qui porte le total à 93 personnes exposées en 2022.

Figure 1 : Types d'incidents signalés au système de déclaration des incidents en laboratoire du Canada et incidents d'exposition inclus dans l'analyse, Canada, 2022



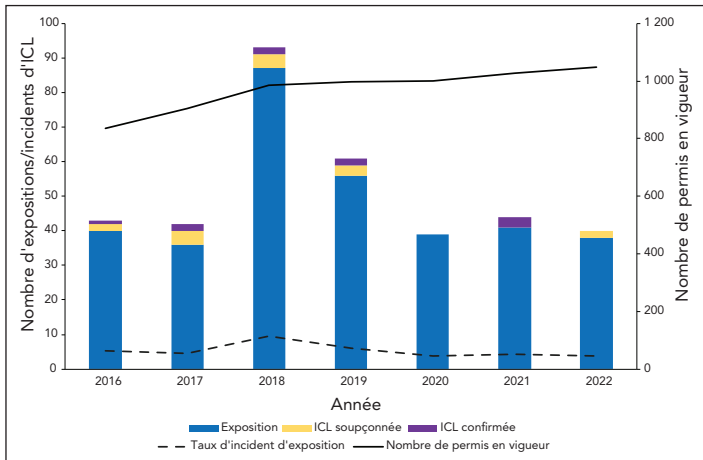
Abréviations : DILC, déclaration des incidents en laboratoire du Canada; ICL, infections contractées en laboratoire

En 2022, 1 048 permis en vigueur étaient détenus par des laboratoires travaillant avec des APHT au Canada, ce qui signifie que pour 100 permis en vigueur, le taux d'incidents d'exposition était de 3,8 (**figure 2**). Il s'agit du taux le plus bas observé depuis 2016.

La **figure 3** montre qu'en 2022, le nombre d'incidents d'exposition confirmés a été le plus faible en avril, juillet, août et novembre (deux incidents par mois) et que, comme les années

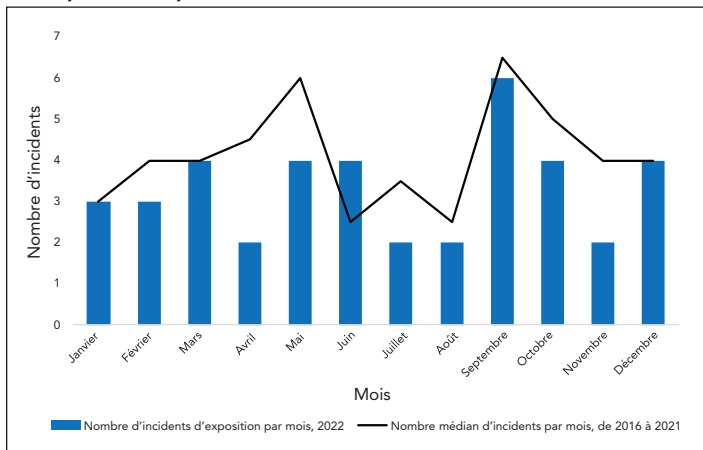


Figure 2 : Incidents d'exposition confirmés, incidents d'infections contractées en laboratoire soupçonnées et confirmées et taux d'incidents d'exposition, Canada, 2016 à 2022



Abréviation : ICL, infection contractée en laboratoire

Figure 3 : Analyse de la saisonnalité à l'aide de la médiane des incidents d'exposition confirmés^a par mois, Canada, 2016 à 2022



^a Les incidents d'exposition comprennent ceux qui impliquent une infection soupçonnée ou confirmée contractée en laboratoire

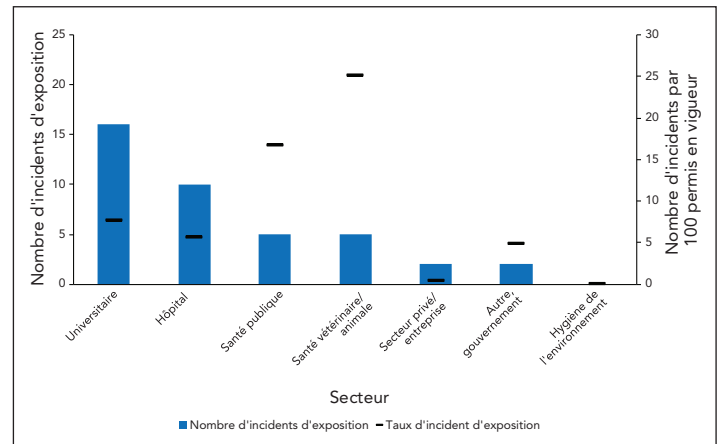
précédentes, le taux d'incidents d'exposition a été le plus élevé en septembre (six incidents par mois).

Incidents d'exposition par activité principale et par secteur

En 2022, l'activité la plus courante au moment de la déclaration d'un incident d'exposition était la microbiologie (n = 20; 50,0 %), suivie de la recherche animale *in vivo* (n = 9; 22,5 %). Les autres activités moins citées sont les soins aux animaux (n = 3; 7,5 %), la culture cellulaire (n = 2; 5 %), l'autopsie/nécropsie (n = 1; 2,5 %), la microscopie (n = 1; 2,5 %), autres (n = 3; 7,5 %) et inconnue (n = 1; 2,5 %). Les définitions des activités se trouvent à l'appendice, tableau A1.

Comme le montre la figure 4, la majorité des incidents d'exposition confirmés déclarés en 2022 sont survenus dans le secteur universitaire (n = 16; 40 %), suivi par le secteur hospitalier (n = 10; 25,0 %). Le secteur présentant le plus grand nombre d'incidents d'exposition pour 100 permis en vigueur est le secteur de la santé vétérinaire/animale (25 incidents d'exposition pour 100 permis en vigueur), suivi par le secteur de la santé publique (17 incidents d'exposition pour 100 permis en vigueur).

Figure 4 : Incidents d'exposition confirmés et permis en vigueur par secteur signalés à au système de déclaration des incidents en laboratoire, Canada, 2022



Agents pathogènes humains et toxines impliqués

Le tableau 1 montre la répartition des agents biologiques (bactéries, champignons, parasites, prions, toxines, virus) impliqués dans les incidents d'exposition signalés en 2022, par groupe de risque (GR2, GR3) et selon qu'ils sont ou non classés comme ABCSE. La majorité des 43 APHT impliqués dans les 40 rapports d'exposition confirmés étaient à la fois des pathogènes non-ABCSE (n = 36; 83,7 %) et des pathogènes humains GR2 (n = 27; 62,7 %). Six ABCSE ont été signalés en 2022 (14,0 %). Les bactéries étaient le type d'agent le plus souvent signalé en 2022 (n = 19; 44,2 %), suivi par les champignons (n = 10; 23,3 %) et les virus (n = 7; 16,3 %). Un rapport non-ABCSE impliquait des parasites (2,3 %). Les agents du GR2 les plus fréquemment impliqués dans les incidents d'exposition étaient *Neisseria meningitidis* (n = 5; 11,6 %) et la toxine pertussique (n = 3; 7,0 %). L'agent du GR3 le plus souvent impliqué était *Brucella melitensis* (n = 3; 7,0 %), suivi par SRAS-CoV-2 (n = 2; 4,7 %). *Escherichia coli* et *Coxiella burnetii* sont les agents biologiques impliqués dans les deux ICL soupçonnées.

Types d'occurrence

Comme le montre la figure 5, 62 types d'occurrence ont été cités dans les 40 incidents d'exposition confirmés signalés en 2022. Les incidents liés aux objets tranchants et aux procédures

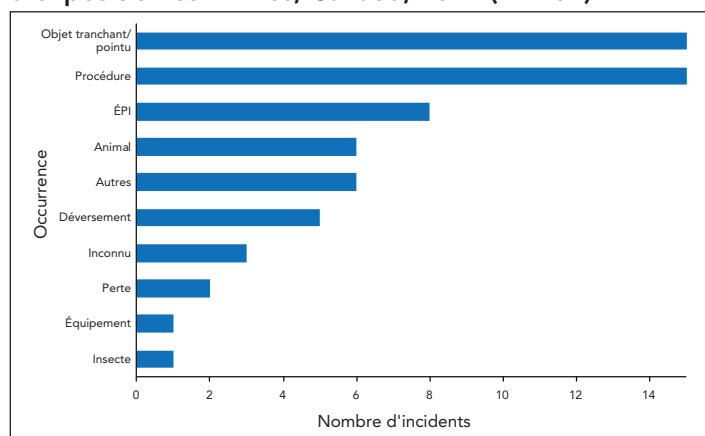


Tableau 1 : Agents pathogènes humains ou toxines concernées dans les incidents d'exposition signalés, par groupe de risque et par niveau de sécurité, Canada, 2022 (N = 43)

Type d'agent biologique par groupe de risque	Non-ABCSE		ABCSE		Inconnu		Total	
	n	% ^a	n	%	n	%	n	%
Agents de GR2	27	63	0	0	0	0	27	63
Bactérie	15	35	0	0	0	0	15	35
Champignon	4	9	0	0	0	0	4	9
Parasite	1	2	0	0	0	0	1	2
Prion	1	2	0	0	0	0	1	2
Toxine	3	7	0	0	0	0	3	7
Virus	3	7	0	0	0	0	3	7
Agents de GR3	9	21	6	14	0	0	15	35
Bactérie	0	0	4	9	0	0	4	9
Champignon	5	12	1	2	0	0	6	14
Parasite	0	0	0	0	0	0	0	0
Prion	1	2	0	0	0	0	1	2
Toxine	0	0	0	0	0	0	0	0
Virus	3	7	1	2	0	0	4	9
Agents inconnus	0	0	0	0	1	2	1	2
Total	36	84	6	14	1	2	43	100

Abréviations : ABCSE, agents biologiques à cote de sécurité élevée; GR, groupe de risque
^a Les pourcentages sont arrondis au nombre entier le plus proche

Figure 5 : Types d'occurrences lors des incidents d'exposition confirmés, Canada, 2022 (N = 62)



Abréviation : ÉPI, équipement de protection individuelle

(n = 15; 24,2 % chacun) ont été le type d'occurrence le plus souvent signalés, suivis par les incidents liés à l'équipement de protection individuelle (ÉPI) (n = 8; 12,9 %) et les incidents liés aux animaux (n = 6; 9,7 %). Les définitions des types d'occurrence sont fournies dans le **tableau A2**.

Causes fondamentales

L'examen des rapports de suivi a permis d'identifier 84 causes fondamentales (**tableau 2**), ce qui donne une moyenne de 2,1 causes fondamentales par rapport d'exposition confirmé. L'interaction humaine est la cause fondamentale la plus souvent identifiée (n = 20; 23,8 %), suivie par les problèmes liés aux procédures opérationnelles normalisées (n = 19; 22,6 %). La formation, la communication et les autres causes profondes sont les causes profondes les moins fréquentes (n = 7; 8,3 % chacune).

Tableau 2 : Causes fondamentales signalées dans les rapports de suivi des incidents d'exposition confirmés, Canada, 2022 (N = 84)

Cause fondamentale	Exemples de point préoccupant	Citations	
		n	%
Interaction humaine	Une violation (prendre un raccourci, ne pas suivre la procédure correcte, dévier de la procédure opérationnelle normalisée)	20	23,8 %
	Une erreur (une faute, un manque de concentration ou un dérapage quelconque)		
Procédure opérationnelle normalisée	Les documents ont été suivis tels qu'ils étaient écrits, mais ils n'étaient pas corrects pour l'activité ou la tâche	19	22,6 %
	Les procédures qui auraient dû être mises en place ne l'ont pas été		
	Les documents n'ont pas été correctement suivis		
Équipement	Le contrôle de la qualité de l'équipement doit être amélioré	14	16,7 %
	Défaillance de l'équipement		
	L'équipement n'était pas adapté aux besoins		
Formation	Formation non mise en place, mais qui aurait dû l'être	7	8,3 %
	Formation inadaptée à la tâche/activité		
	Le personnel n'était pas qualifié ou compétent pour exécuter la tâche		
Communication	La communication n'a pas eu lieu, mais aurait dû	7	8,3 %
	La communication n'était pas claire, était ambiguë, etc.		
Gestion et supervision	La supervision doit être améliorée	10	11,9 %
	Absence de contrôle des normes, politiques et procédures		
	L'évaluation des risques doit être améliorée		
Autres	Ne s'applique pas	7	8,3 %

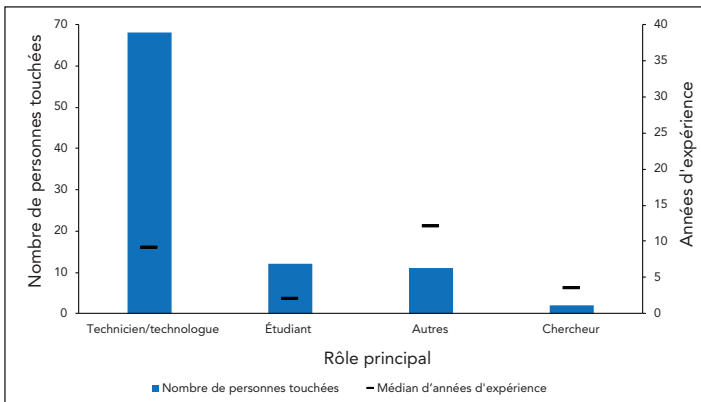


Personnes exposées

Au total, 93 personnes ont été exposées au cours des 40 incidents d'exposition signalés et confirmés au système de surveillance DILC en 2022. La plupart des personnes exposées étaient titulaires d'un baccalauréat (n = 37; 39,8 %), suivi d'un diplôme technique ou d'un diplôme d'une école professionnelle (n = 27; 29,0 %), d'une maîtrise (n = 12; 12,9 %) ou d'un diplôme d'études secondaires (n = 7; 7,5 %). Les personnes ayant le niveau d'éducation le plus élevé, M.D./Ph.D., étaient les moins exposées aux incidents de laboratoire (n = 2; 2,2 %).

Comme le montre la **figure 6**, la plupart des personnes exposées travaillaient en tant que technicien/technologue (n = 68; 73,1 %), étudiant (n = 12; 12,9 %), dans une autre fonction (n = 11; 11,8 %) ou en tant que chercheur (n = 2; 2,2 %). Le nombre médian d'années d'expérience des techniciens/technologues était de neuf, tandis que le nombre médian d'années d'expérience des étudiants était de deux.

Figure 6 : Personnes touchées par des incidents d'exposition signalés, selon leur nombre d'années d'expérience en laboratoire et leur rôle principal^a, Canada, 2022 (N = 93)



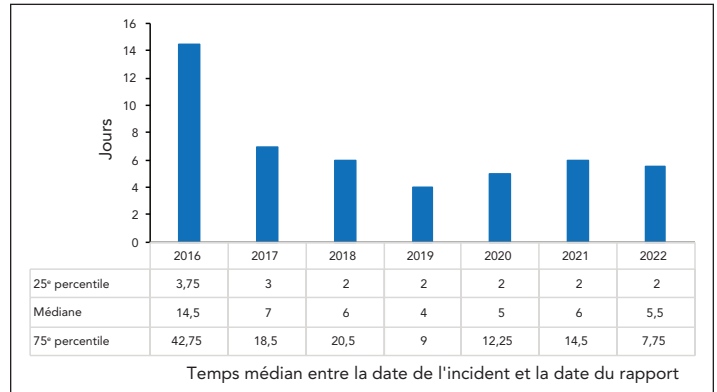
^a Les autres rôles sont ceux qui, selon les déclarants, ne sont pas compris dans les catégories, comme les vétérinaires cliniciens

La plupart des 93 personnes exposées aux APHT l'ont été par inhalation (n = 73; 78,5 %) ou par inoculation/injection au moyen d'un objet tranchant ou pointu (n = 11; 11,8 %) (données non indiquées). Les autres voies d'exposition pour le reste des personnes exposées sont l'absorption par contact avec les muqueuses, l'absorption par contact avec la peau et l'inoculation/injection par morsure/griffure.

Temps écoulé entre l'incident et la date de déclaration

En 2022, 62,5 % (n = 25) de tous les rapports d'exposition confirmés (n = 40) ont été soumis au système de surveillance DILC dans la semaine suivant l'incident. Le nombre médian de jours entre l'incident et la date de déclaration au système de DILC est de 5,5 jours en 2022 (**figure 7**), ce qui est légèrement inférieur au délai médian de six jours enregistrés en 2020 et 2021.

Figure 7 : Délai entre la date de l'incident et la date de soumission du rapport au système de déclaration des incidents en laboratoire au Canada, Canada, 2016 à 2022



Discussion

Quarante incidents confirmés d'exposition en laboratoire ont été signalés au système de surveillance DILC en 2022. Il s'agit d'une légère diminution par rapport aux 44 incidents d'exposition confirmés signalés en 2021. Deux des incidents d'exposition survenus en 2022 ont donné lieu à des ICL suspects. Comme en 2021, la plupart des incidents d'exposition en 2022 se sont produits dans le cadre d'activités de microbiologie et dans les secteurs universitaire et hospitalier. Les expositions étaient le plus souvent dues à des objets tranchants et à un non-respect des procédures. La plupart des agents biologiques impliqués étaient de GR2 et des agents non-ABCSE, tandis que les bactéries étaient le type d'agent le plus souvent signalé.

Le taux d'incidents d'exposition a diminué en 2022 (3,8 incidents pour 100 permis en vigueur) par rapport à l'année précédente (4,3 incidents pour 100 permis en vigueur). Cette diminution du taux pourrait être due à une vigilance accrue dans les laboratoires en ce qui concerne les mesures de biosécurité relatives à la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) et à une meilleure connaissance des pratiques de sécurité en laboratoire.

Augmentation du nombre de personnes touchées

Quatre-vingt-treize personnes ont été exposées aux APHT lors de 40 incidents d'exposition confirmés en 2022, ce qui représente une augmentation de 29 % par rapport à 2021 (n = 72). Comme en 2021, la plupart des personnes concernées occupaient des postes de techniciens/technologues de laboratoire. Les techniciens/technologues peuvent également être les personnes qui sont le plus souvent en contact avec les APHT dans les laboratoires en raison de leurs qualifications ou de leurs années d'expérience. Alors qu'un incident d'exposition implique généralement une à trois personnes, une analyse plus poussée des données de 2022 a montré que la plupart des personnes touchées en 2022 l'ont été dans le cadre d'un incident



de laboratoire précis, qui a affecté 47 personnes par inhalation de *B. melitensis*, l'un des agents pathogènes les plus impliqués dans les infections contractées en laboratoire (11,12).

Diminution des expositions au SRAS-CoV-2

L'année dernière a marqué la deuxième année complète de la pandémie de COVID-19. Contrairement à 2021, où le coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2) était l'agent le plus impliqué dans tous les groupes d'agents pathogènes, en partie à cause de l'intensification des activités de laboratoire axées sur la COVID-19, en 2022, le SRAS-CoV-2 était le quatrième agent le plus impliqué dans tous les groupes d'agents pathogènes. La réduction de la proportion d'expositions signalées impliquant des agents du SRAS-CoV-2 par rapport aux années précédentes de la pandémie pourrait être due à un retour à des opérations plus normales dans les laboratoires, ce qui inclut la manipulation d'autres agents pathogènes que le SRAS-CoV-2 vers la fin de l'année 2022. Si l'on s'attend à ce que de nouvelles variantes apparaissent à l'avenir, il est raisonnable que le virus continue à figurer parmi les agents les plus fréquemment signalés (13,14). Il est important de noter que, selon la LAPHT, les incidents d'exposition au SRAS-CoV-2 déclarés n'incluaient pas les incidents d'exposition liés aux activités de diagnostic.

Variation saisonnière des incidents d'exposition

Le nombre médian d'incidents d'exposition signalés par mois entre 2016 et 2021 était le plus faible en juin et en août (2,5 incidents par mois) et le plus élevé en septembre (6,5 incidents par mois). La fréquence mensuelle des incidents d'exposition en laboratoire signalés en 2022 a suivi une tendance similaire à celle des six années précédentes, à quelques exceptions près. Le nombre d'incidents d'exposition signalés est resté le plus élevé en septembre 2022 ($n = 6$); en revanche, le nombre d'incidents d'exposition a été le plus faible en avril, juillet, août et novembre ($n = 2$ chacun). Si le pic de septembre 2022 était attendu et peut s'expliquer par le retour des étudiants et des travailleurs dans les laboratoires après les vacances d'été, l'écart par rapport à la tendance normale observée pour le faible nombre d'incidents d'exposition est notable. En avril et novembre 2022, le nombre d'incidents signalés a été nettement inférieur à la moyenne des six années précédentes. La baisse du nombre d'incidents en avril 2022 peut s'expliquer par la réduction du personnel de laboratoire en raison de la maladie causée par le variant Omicron du virus SRAS-CoV-2. Il est possible que les travailleurs de laboratoire aient pris plus de vacances en novembre à la suite de l'assouplissement des restrictions de voyage en octobre 2022.

L'interaction humaine reste la principale cause fondamentale d'incidents

L'interaction humaine, qui comprend les violations et les erreurs, est restée la principale cause fondamentale citée

en 2022 et a représenté près de 23,8 % du nombre total de causes fondamentales citées. Le stress et la fatigue subis par les travailleurs dans le contexte de la pandémie de COVID-19 pourraient être un facteur contribuant aux incidents attribués à l'interaction humaine dans les laboratoires (15,16); toutefois, la proportion de citations relatives à l'interaction humaine a diminué de 4 % par rapport à 2021. Cette diminution pourrait être due à l'amélioration des pratiques de laboratoire suite à l'adoption de nouvelles mesures contre la COVID-19 et à une vigilance accrue en matière de biosécurité dans les laboratoires. Les problèmes liés aux procédures opérationnelles normalisées, à l'équipement, à la gestion et à la surveillance ont également été fréquemment cités comme causes profondes des incidents de laboratoire.

Forces et faiblesses

Le point fort du programme DILC est qu'il permet de recueillir des données sur les incidents d'exposition auprès des laboratoires autorisés dans tout le Canada, grâce à un système de déclaration obligatoire normalisé. Le portail de biosûreté de l'Agence de la santé publique du Canada offre une méthode facile à utiliser pour signaler les incidents d'exposition en laboratoire et constitue une source de données fiable pour analyser les tendances des incidents d'exposition au fil du temps.

La possibilité d'une sous-déclaration des incidents d'exposition en laboratoire reste une limite à prendre en considération, car le taux de sous-déclaration est encore inconnu et peut affecter les résultats. Afin d'encourager la notification des incidents de laboratoire, le Centre de la biosécurité propose une autre méthode de déclaration des incidents par courriel. Le peu d'informations centralisées sur les incidents de laboratoire à l'étranger rend difficile la comparaison des tendances au Canada avec celles d'autres pays. Au Canada, la pandémie de COVID-19 a eu un impact sur les activités normales des laboratoires et a potentiellement affecté la tendance générale des incidents d'exposition en laboratoire dans l'ensemble du pays. Les données collectées au cours des prochaines années permettront de mieux comprendre les tendances et de préciser l'impact de la COVID-19 sur les incidents en laboratoire au Canada.

Aucune information sur le nombre d'employés de laboratoire ni sur leurs fonctions respectives n'a été recueillie au cours du processus de déclaration. Le nombre de permis en vigueur a donc été utilisé comme indicateur de la taille de l'effectif. Toutefois, cela a limité l'analyse des données et la compréhension des taux d'incidents d'exposition. L'emplacement des laboratoires impliqués dans les rapports d'exposition n'a pas non plus été recueilli. Par conséquent, les informations fournies dans ce rapport ne doivent être utilisées qu'au niveau national. Enfin, il convient de noter que de légères diminutions ou augmentations du nombre d'incidents d'exposition peuvent être dues à la variabilité naturelle d'une année à l'autre.



Conclusion

Dans l'ensemble, les résultats observés en 2022 sont similaires à de nombreux égards à ceux de 2021, à quelques exceptions près. Le taux d'incidents d'exposition était plus faible en 2022 qu'en 2021. Toutefois, il n'est pas certain qu'il s'agisse d'une véritable diminution, car l'effet complet de la pandémie de COVID-19 sur les activités des laboratoires ne peut être évalué qu'après quelques années. Les incidents liés aux objets tranchants et les problèmes liés aux procédures opérationnelles normalisées restent les types d'incidents les plus courants, tandis que l'interaction humaine reste la cause fondamentale la plus citée des incidents d'exposition.

Déclaration des auteurs

C. A. — Surveillance des incidents, méthodologie, analyse des données, rédaction de la version originale, révision de la rédaction et édition

A. G. — Analyse des données, rédaction de la version originale, révision de la rédaction et édition

A. D. — Conceptualisation, rédaction de la version originale, révision de la rédaction et édition, supervision

C. E. — Rédaction de la version originale

N. B. — Méthodologie, révision de la rédaction et édition

A. K. — Rédaction de la version originale, révision de la rédaction et édition

S. B. A. — Révision de la rédaction et édition

Intérêts concurrents

Il n'y a pas d'intérêts concurrents à déclarer.

Remerciements

Nous tenons à remercier les parties réglementées pour leur contribution à la déclaration des incidents. Nous tenons également à remercier tout particulièrement le personnel du Centre de la biosécurité pour sa contribution, son soutien et son expertise.

Financement

Ce travail a été soutenu par l'Agence de la santé publique du Canada, dans le cadre de son mandat principal.

Références

1. Agence de la santé publique du Canada. Loi sur les agents pathogènes humains et les toxines (LAPHT). Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 28 fév. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/loi-agents-pathogenes-toxines.html>
2. Agence de la santé publique du Canada. Norme canadienne sur la biosécurité, troisième édition. Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 4 avril 2021]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/normes-lignes-directrices-canadiennes-biosecurite/troisieme-edition.html>
3. Agence de la santé publique du Canada. Programme de délivrance de permis. Ottawa, ON : 2023. [Consulté le 28 fév. 2023]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/programme-delivrance-permis.html>
4. Centers for Disease Control and Prevention. Federal Select Agent Program. Atlanta, GA: CDC; 2022. [Consulté le 8 déc. 2022]. <https://www.selectagents.gov/overview/index.htm#>
5. Centers for Disease Control and Prevention. Federal Select Agent Program. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta, GA: CDC; 2002. [Consulté le 8 déc. 2022]. <https://www.cdc.gov/orr/dsat/about-fsap.htm>
6. Australian Government. Department of Health and Ageing. Security Sensitive Biological Agent (SSBA) Standards. Canberra (AU): Australian Government; 2017. [Consulté le 8 déc. 2022]. <https://www.health.gov.au/sites/default/files/documents/2022/06/ssba-standards.pdf>
7. International Experts Group of Biosafety and Biosecurity Regulators. Summary of IEGBBR Country-Specific Analyses regulated to Biosafety Oversight. The International Experts Group of Biosafety and Biosecurity Regulators [Mobile Application] 2022. <https://iegbbr.org/mobileapp.html>
8. Pomerleau-Normandin D, Heisz M, Tanguay F. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines au Canada en 2017. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2018;44(11):337–44. DOI
9. Agence de la santé publique du Canada. Notification et déclaration en vertu de la LAPHT et du RAPHT. Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 7 déc. 2022]. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/normes-lignes-directrices-canadiennes-biosecurite/directrices/notification-declaration-loi-reglement-agents-pathogenes-humains-toxines-aperçu.html>
10. Lien A, Abalos C, Atchessi N, Edjoc R, Heisz M. Surveillance des expositions en laboratoire aux agents pathogènes humains et aux toxines, Canada 2019. Relevé des maladies transmissibles au Canada 2020;46(9):329–36. DOI
11. Robichaud S, Libmn M, Behr M, Rubun E. Prevention of laboratory-acquired brucellosis. Clin Infect Dis 2004;38(12):e119–22. DOI PubMed



12. Pappas G. The Lanzhou Brucella leak: the largest laboratory accident in the history of infectious diseases. *Clin Infect Dis* 2022;75(10):1845–7. [DOI PubMed](#)
13. del Rio C, Malani PN. COVID-19 in 2022—The Beginning of the End or the End of the Beginning? *JAMA* 2022;327(24):2389–90. [DOI PubMed](#)
14. Agence de la santé publique du Canada. Le point sur la COVID-19 au Canada : Épidémiologie et état de préparation. Ottawa, ON : ASPC; 2023. [Consulté le 4 avril 2023]. <https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/documents/services/diseases-maladies/coronavirus-disease-covid-19/epidemiological-economic-research-data/update-covid-19-canada-epidemiology-modelling-20220401-fr.pdf>
15. Del-Aguila-Arcentaless S, Alvarez-Risco A. Human error or burnout as explanation for mistakes in pharmaceutical laboratories. *Accred Qual Assur* 2013;18:447–8. [DOI](#)
16. Voltmer E, Koslich-Strumann S, Walther A, Kasem M, Obst K, Kotter T. The impact of COVID-19 pandemic on stress, mental health and coping behavior in German University students – a longitudinal study before and after the onset of the pandemic. *BMC Public Health* 2021;21(1):1385. [DOI PubMed](#)

Appendice

Tableau A1 : Définitions de l'activité principale

Activité principale	Description
Soins aux animaux	Activités consistant à s'occuper des soins quotidiens des animaux et à leur prodiguer des traitements
Autopsie ou nécropsie	Examens chirurgicaux post-mortem visant à déterminer la cause du décès ou à évaluer une maladie ou une blessure à des fins de recherche ou d'enseignement
Culture cellulaire	Le processus de croissance des cellules dans des conditions contrôlées. Il peut également s'agir du prélèvement de cellules d'un animal ou d'une plante
Éducation ou formation	Éducation ou formation des étudiants ou du personnel aux techniques et procédures de laboratoire
Recherche animale <i>in vivo</i>	Expérimentation avec des animaux vivants non humains
Maintenance	L'entretien, la réparation ou le nettoyage courant et général des équipements et des installations
Microbiologie	Activités impliquant la manipulation, l'isolement ou l'analyse de micro-organismes à l'état viable ou infectieux
Enquêtes moléculaires	Activités impliquant la manipulation de matériel génétique provenant de micro-organismes ou d'autre matériel infectieux en vue d'une analyse ultérieure
Sérologie	Examen diagnostique ou étude scientifique des réactions immunologiques et des propriétés du sérum sanguin
Hématologie	Étude scientifique de la physiologie du sang

Tableau A2 : Définitions du type d'occurrence

Type d'occurrence	Description
Déversement	Toute libération involontaire d'un agent hors de son contenant
Perte de confinement	Comprend le mauvais fonctionnement ou le mauvais usage des dispositifs ou de l'équipements de confinement et d'autres types de défaillances qui entraînent le déversement de l'agent à l'extérieur de l'enceinte de confinement ou sa libération
Lié à un objet pointu et tranchant	Piqûre d'aiguille, coupure avec un scalpel, une lame ou autre blessure par objet tranchant (i.e. verre cassé)
Lié à un animal	Comprend les morsures ou griffures d'animaux, ainsi que d'autres incidents d'exposition résultant du comportement d'un animal (i.e. un mouvement d'animal entraînant une piqûre d'aiguille)
Lié à un insecte	Comprend les piqûres d'insectes
Liées à l'ÉPI	Comprend soit un ÉPI inadéquat pour l'activité, soit une défaillance de l'ÉPI d'une certaine façon
Lié à l'équipement	Inclut la défaillance de l'équipement, le mauvais équipement pour l'activité ou le mauvais usage de l'équipement
Lié à la procédure	Comprend les cas où les procédures écrites n'ont pas été suivies, étaient inadéquates ou absentes, ou étaient incorrectes pour l'activité

Abréviation : ÉPI, équipement de protection individuelle