

Procédure de gestion des matières et de l'équipement utilisés au laboratoire

Document n° 1102.01 – Version 1 (octobre 2023)

Bureau de la dirigeante principale de la
gestion des risques
uOttawa.ca



uOttawa

Table des matières

1. Contexte	3
Objet et portée du document	3
Définitions.....	3
Responsabilités.....	3
Documents de référence	3
2. Procédure	3
Procédure.....	4
ÉTAPE 1 – Identification des dangers et appréciation du risque (IDAR)	4
ÉTAPE 2 – Examen et mise en œuvre des procédures d’entretien courant et des dispositifs de sécurité	5
ÉTAPE 3 – Formation spécifique au travail en laboratoire à l’intention du personnel	7
ÉTAPE 4 – Acquisition, entreposage, utilisation et élimination des matières et de l’équipement adéquats ..	8
ÉTAPE 5 – Inspection et documentation régulières des matières et de l’équipement.....	9
3. Procédures d’urgence	11
Premiers soins et urgences médicales	11
Déversements	15
Annexe 1 – Exigences relatives à l’entretien courant des laboratoires	20
Connaissance les lieux	20
Règles générales au laboratoire	20
Réalisation d’expériences et exécution du travail.....	20
Départ du laboratoire	22
Annexe 2 – Tenue des dossiers et des registres	23
Registre d’inventaire	23
Registres des matières résiduelles	23
Examen de la documentation.....	23
Inspections	23
Enquêtes	23

Tableau de suivi des versions

Numéro de la version	Responsable	Approbation	Résumé des modifications	État
1	BDPGR	BDPGR	Nouveau	S. O.

1. Contexte

Objet et portée du document

La Procédure de gestion des matières et de l'équipement utilisés au laboratoire (« la procédure ») contient les lignes directrices de l'Université d'Ottawa (« l'Université ») relatives au travail avec les matières (produits, agents, substances, etc.) et l'équipement de laboratoire dans les locaux de l'Université d'Ottawa.

Elle s'applique au personnel de l'Université, et sert de cadre de référence pour toutes les parties concernées de l'Université.

La procédure n'aborde pas l'ensemble des exigences, des dangers potentiels, des risques ou des difficultés propres à un projet, à un espace de travail ou à une situation en particulier. Elle est conçue pour servir de cadre de référence pour l'élaboration d'une approche sur mesure de gestion des risques applicables à un contexte donné.

Définitions

Les définitions applicables aux documents du système de gestion de la SST se trouvent dans le [glossaire de la SST](#).

Responsabilités

Les responsabilités associées aux rôles dont il est question dans la présente procédure, notamment ceux d'entrepreneur, d'étudiante ou étudiant, de superviseure ou superviseur, de doyenne ou doyen, de directrice ou directeur, du bureau de la gestion du risque et des cadres supérieurs sont décrites dans le [Manuel de sécurité en laboratoire](#) et dans la [Méthode 14-1 – Système de responsabilité interne en matière de santé et de sécurité](#).

Documents de référence

- [Manuel général du programme de SST](#)
 - [Identification des dangers et appréciation du risque](#)
- [Manuel de sécurité en laboratoire](#)
 - [Désaffectation de laboratoire](#)
- [Manuel de biosécurité](#)
- [Manuel de radioprotection](#)

2. Procédure

Dans les laboratoires de l'Université, on trouve des dangers chimiques, biologiques, physiques, biomécaniques et psychologiques. Quels que soient le type de laboratoire ou les activités qui y sont menées, les étapes décrites dans la présente procédure s'appliquent.

Les **laboratoires de travaux pratiques** sont des installations classiques généralement dédiées aux sciences de la vie. Ces laboratoires peuvent contenir de nombreuses substances utilisées à des fins d'enseignement ou de soutien à la recherche, notamment :

- Des produits chimiques
- Des agents biologiques
- Des substances radioactives

- Des réseaux d'évacuation et systèmes de ventilation
- Des zones à conditions environnementales contrôlées (pour les tests)

Les **ateliers** sont des espaces dans lesquels les activités de laboratoire traditionnelles ne sont généralement pas menées, ce qui ne veut pas dire qu'il n'existe dans les ateliers aucun danger chimique, biologique ou radiologique, mais plutôt que les dangers n'y sont pas de même nature que dans un laboratoire traditionnel. Les dangers présents dans les ateliers sont toutefois associés à des risques significatifs pour les utilisatrices et utilisateurs. Les ateliers de l'Université sont utilisés (à des fins d'enseignement ou de soutien technique) dans les domaines ci-dessous.

- Menuiserie
- Sculpture
- Photo
- Théâtre
- Usinage
- Soudure
- Génie civil ou génie mécanique
- Génie électrique

Procédure

Voici les étapes **obligatoires** à suivre pour la planification ou l'exécution de travaux pour lesquels des matières (produits, agents, substances, etc.) ou de l'équipement de laboratoire sont utilisés.

1. Identification des dangers et appréciation du risque (IDAR)
2. Examen et mise en œuvre des procédures d'entretien courant et des dispositifs de sécurité.
3. Formation spécifique au travail en laboratoire à l'intention du personnel, fondée sur le cadre de formation sur la sécurité au laboratoire.
4. Acquisition, entreposage, utilisation et élimination des matières et de l'équipement adéquats.
5. Inspection et documentation régulières des matières et de l'équipement.

Des étapes supplémentaires peuvent être nécessaires, selon la portée du projet ou des travaux.

ÉTAPE 1 – Identification des dangers et appréciation du risque (IDAR)

Activités principales

- Sur approbation de la superviseuse ou du superviseur concerné(e), se procurer et remplir le formulaire d'IDAR (identification des dangers et appréciation du risque), à moins qu'il n'existe une procédure spécifique à une activité ou à un équipement (qui repose sur les conclusions d'une IDAR).

Précisions

Identification des dangers et appréciation du risque (IDAR)

Les personnes qui réalisent des travaux ou d'autres activités dans des laboratoires de l'Université, dans le cadre de projets ou dans des espaces de travail, doivent faire appel à la procédure décrite

dans le document [Identification des dangers et appréciation du risque](#) pour évaluer les activités relatives à l'acquisition, à l'utilisation et à l'élimination des matières (produits, agents, substances, etc.) utilisées au laboratoire.

L'évaluation doit couvrir (notamment, mais non exclusivement) les matières et l'équipement de laboratoire suivants :

- EPI requis
- Plans d'entretien courant
- Classement des matières dangereuses et des substances désignées
- Équipement utilisé pour les travaux prévus, y compris les mesures techniques (hottes, boîtes à gants, écrans de protection, etc.) et l'équipement d'urgence (extincteurs, gluconate de calcium, etc.)
- Lieu et calendrier des travaux
- Parties concernées qui travailleront avec l'équipement ou les matières (produits, agents, substances, etc.) présents au laboratoire ou qui sont susceptibles d'être exposées à ces équipements et ces matières.
- Élimination adéquate des matières

Les dangers potentiels et les risques associés aux matières (produits, agents, substances, etc.) et à l'équipement repérés au cours d'une IDAR (initiale ou périodique) doivent être priorisés, et des mesures correctives adéquates doivent être prises à leur endroit. Les IDAR périodiques doivent être effectuées au moins une fois par année, ou toutes les fois qu'un changement important est fait à la portée des travaux ou à l'espace de travail.

Les exigences relatives aux matières (produits, agents, substances, etc.) et à l'équipement de laboratoire établies au cours de l'évaluation doivent être documentées et communiquées à toute personne qui travaille dans le laboratoire. La documentation doit être conforme aux exigences relatives à la gestion des documents et au contrôle établies dans le [Manuel général du programme de SST](#).

ÉTAPE 2 – Examen et mise en œuvre des procédures d'entretien courant et des dispositifs de sécurité

Activités principales

- Choisir et mettre en place l'EPI requis pour le travail prévu.
- S'assurer que les dispositifs de sécurité sont présents et entretenus avant de commencer le travail.
- Se conformer aux exigences relatives à l'entretien courant du laboratoire (voir l'annexe 1) et les adapter aux besoins particuliers du travail de laboratoire.
- S'assurer que le laboratoire est libre de tout danger, sécuritaire et bien rangé avant de le quitter définitivement (mise hors service ou désaffectation).

Précisions

L'information contenue dans la présente section concerne uniquement les procédures et les dispositifs de sécurité en laboratoire. Le tableau ci-dessous fait état des documents de référence supplémentaires.

Tableau 1 : Documents de référence en matière de SST

Domaine	Document de référence
Substances radioactives	Manuel de radioprotection
Agents biologiques	Manuel de biosécurité
Sécurité relative à l'électricité	Procédure de sécurité relative à l'électricité
Sécurité incendie	Bureau de la gestion des urgences

Équipement de protection individuelle (EPI)

Toute personne qui travaille avec des matières (produits, agents, substances, etc.) ou de l'équipement de laboratoire doit utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI), conformément au [Manuel général du programme de SST](#). L'EPI utilisé au laboratoire comprend notamment (mais non exclusivement) :

- Gants
- Protection des yeux et du visage
- Protection auditive
- Vêtements adéquats
- Protection des voies respiratoires
- Dispositif antichute
- Protection de la tête
- Protection des pieds

Dispositifs de sécurité

Dans un laboratoire, la directrice ou le directeur, la chercheuse principale ou le chercheur principal, et la superviseure ou le superviseur doivent veiller à ce que le laboratoire dispose des dispositifs de sécurité nécessaires et à ce que ces dispositifs soient inspectés et entretenus régulièrement. Les dispositifs de sécurité peuvent être inspectés ou entretenus par d'autres unités de l'Université. Toutefois, c'est à la superviseure ou au superviseur responsable qu'il incombe de veiller à ce que les inspections et les entretiens soient effectués. Si les vérifications et l'entretien requis ne sont pas faits, il faut le signaler à l'autorité compétente. Les dispositifs de sécurité spécifiques aux laboratoires peuvent comprendre (voir aussi l'annexe 1) :

- Extincteurs
- Hottes
- Boîtes à gants
- Douches d'urgence
- Douches oculaires et faciales
- Bras d'aspiration pourvu d'un dispositif de captation
- Trousse(s) de déversement (selon le travail)
- Matériel de premiers soins spécifique (p. ex., gluconate de calcium)
- Voyants d'avertissement (p. ex., rayons X, rayonnement, laser)
- Détecteurs de gaz

Entretien courant

L'entretien courant comprend l'organisation, le nettoyage, l'élimination des matières résiduelles et le nettoyage des déversements par les utilisatrices et utilisateurs et les superviseures et superviseurs du laboratoire. Le risque de blessure est moins important si les outils, l'équipement et la machinerie sont propres et bien entretenus.

- Les espaces de travail doivent être gardés propres et bien rangés, y compris des solides et des sels qui proviennent directement d'un contenant de réactifs
- L'accès aux issues de secours et aux équipements d'urgence (extincteurs, douches d'urgence, douches oculaires, trousse d'intervention en cas de déversement, dispositifs d'arrêt d'urgence et panneaux d'urgence) doit toujours être bien dégagé.
- Les outils, l'équipement et les matières ne doivent pas être une source de danger (p. ex., de chute) et doivent être rangés (et remplacés) au bon endroit.
- Les déchets, les rebuts et les matières inflammables doivent être déposés dans les contenants adéquats.
- Les allées, les escaliers et les sorties doivent toujours rester dégagés afin de permettre à chacun de sortir sans encombre.

Le présent document ne couvre pas les exigences propres à chaque laboratoire. Toutefois, dans tous les laboratoires, il faut se conformer aux lignes directrices générales d'entretien courant qui figurent à l'annexe 1. Les superviseuses et superviseurs peuvent élaborer, à partir de ces lignes directrices, des exigences adaptées à leurs besoins. Voici les catégories relatives à l'entretien courant à considérer :

- Connaissance des lieux
- Règles générales au laboratoire
- Réalisation d'expériences et exécution du travail
- Départ du laboratoire

Départ définitif du laboratoire

À son départ définitif d'un laboratoire, la superviseuse ou le superviseur doit s'assurer de suivre la procédure de désaffectation et de laisser les lieux libres de tout danger, sécuritaires et bien rangés. La directrice ou le directeur sortant(e) du laboratoire ou la superviseuse ou le superviseur sortant(e) connaît mieux que quiconque le type de travail qui y a été effectué; il s'agit donc de la meilleure personne pour s'assurer que le risque associé à tout danger (potentiel) résiduel est atténué avant l'arrivée de l'occupant suivant.

Voir à ce sujet la [Procédure de désaffectation de laboratoire](#).

ÉTAPE 3 – Formation spécifique au travail en laboratoire à l'intention du personnel

Activités principales

- Déterminer la formation requise pour le travail en laboratoire à l'intention du personnel (selon le rôle et les activités de chacun) en se fondant sur le [cadre de formation sur la sécurité au laboratoire](#) et obtenir une preuve de formation réussie avant le début des travaux de laboratoire.
- S'assurer que toute membre du personnel de laboratoire qui travaille en isolement a reçu l'approbation et la formation requises (voir la [Procédure relative au travail en isolement](#)).

Précisions

La superviseure ou le superviseur doit s'assurer que les personnes qui travaillent avec les matières ou l'équipement du laboratoire ont suivi une formation adéquate, fondée sur le [cadre de formation sur la sécurité au laboratoire](#) fourni par le BDPGR. Le cadre de formation du laboratoire doit être mis à jour lorsque l'introduction d'un nouveau sujet d'études ou d'un nouveau processus requiert une formation supplémentaire.

La superviseure ou le superviseur doit s'assurer que toute personne qui travaille au laboratoire est informée et formée aux procédures de sécurité et à l'utilisation des dispositifs de sécurité requis pour les travaux prévus.

Travail en isolement

Travailler en solitaire dans un laboratoire n'est pas une pratique sécuritaire et il est fortement recommandé de l'éviter. Toutefois, si une personne doit travailler seule dans un laboratoire en raison de la nature des travaux, la superviseure ou le superviseur doit établir des mesures appropriées pour s'assurer que d'autres personnes en sont informées. La superviseure ou le superviseur doit s'assurer qu'une personne effectuera des contrôles de la présence de la personne qui travaille en isolement à des intervalles réguliers, soit en personne soit par téléphone.

Consulter la [procédure relative au travail en isolement](#) pour obtenir plus de renseignements et voir les exigences relatives au travail en isolement.

ÉTAPE 4 – Acquisition, entreposage, utilisation et élimination des matières et de l'équipement adéquats

Activités principales

- S'assurer que les matières (produits, agents, substances, etc.) sont manipulées adéquatement, conformément à la liste des exigences minimales.
- Examiner la fiche de sécurité de l'équipement utilisé, selon la portée des travaux.

Précisions

Matières utilisées au laboratoire

La superviseure ou le superviseur doit s'assurer que les matières (produits, agents, substances, etc.) sont manipulées correctement, de l'acquisition à l'élimination, et que toute personne qui travaille au laboratoire :

- S'assure que les matières sont correctement entreposées lorsqu'elles ne sont pas utilisées;
- S'assure que les fiches de données de sécurité (FDS) des produits chimiques utilisés sont accessibles;
- Connaît les règles et les politiques du département relatives aux produits chimiques;
- Utilise la quantité minimale de produit afin de minimiser les risques;
- Élimine les déchets de la manière indiquée par la superviseure ou le superviseur, y compris toute méthode particulière pour les poudres, le verre, les aiguilles, les produits chimiques, les composés aromatiques, etc.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les matières dangereuses, les substances radioactives et les agents biologiques, consulter la [procédure de gestion des matières et des déchets dangereux](#), le [Manuel de radioprotection](#) et le [Manuel de biosécurité](#), selon le cas.

Équipement de laboratoire

Toute personne qui travaille avec de l'équipement de laboratoire doit faire appel à la superviseure ou au superviseur pour connaître le bon usage et le fonctionnement des outils et des équipements utilisés dans le cadre de son travail. Chaque unité organisationnelle peut élaborer des lignes directrices relatives à l'utilisation et à la gestion de certains outils et de l'équipement, comme des fiches de sécurité, qu'elle peut transmettre à d'autres unités organisationnelles. Le BDPGR conserve des ressources déjà élaborées, qui sont disponibles pour consultation. Communiquer avec la ou le GRSS, qui communiquera avec le BDPGR pour consulter ou obtenir les documents. Voici une liste d'équipements pour lesquels il existe une fiche de sécurité :

- Outils manuels, notamment :
 - Clés
 - Pincés
 - Marteaux
 - Tournevis
 - Couteau universel et autres outils tranchants
- Outils électriques manuels, notamment :
 - Meuleuse
 - Perceuse
 - Ponceuse à ruban ou à disque
 - Scie circulaire
 - Scie alternative
 - Scie sauteuse
 - Perceuse à colonne
- Outils pneumatiques, notamment :
 - Air ou gaz comprimé
 - Clé à choc pneumatique
 - Burin ou marteau pneumatiques
- Appareils de levage (voir la [Procédure de gestion de l'équipement mobile](#))
- Équipement de soudure en atmosphère inerte (*MIG*)
- Échelles et échafaudage (voir la [Procédure sur le travail en hauteur](#)).

ÉTAPE 5 – Inspection et documentation régulières des matières et de l'équipement

Activités principales

- Effectuer des inspections mensuelles documentées du laboratoire en utilisant la liste ci-dessous comme liste des exigences minimales.
- Signaler les problèmes qui ne peuvent être résolus à l'autorité administrative compétente (superviseure ou superviseur, gestionnaire des installations ou GRSS).
- Choisir et tenir à jour des registres adéquats des matières et de l'équipement utilisés au laboratoire.

Précisions

Les superviseures ou superviseurs, chercheuses principales ou chercheurs principaux, ou une personne compétente déléguée doivent conduire et documenter des inspections de sécurité

régulières (chaque mois ou plus souvent, au besoin) du laboratoire et en conserver les dossiers. La personne chargée de l'inspection doit signaler tout problème qui ne peut être réglé à la superviseure ou au superviseur, à la ou au gestionnaire des installations, ou à la ou au gestionnaire des risques, de la santé et de la sécurité (GRSS). L'inspection doit porter sur les éléments suivants

- Extincteurs
 - Vérifier que :
 - l'extincteur est à sa place et que l'accès est dégagé;
 - l'extincteur comporte une étiquette d'inspection récente;
 - la goupille de l'extincteur est maintenue en place par un anneau ou une attache-goupille autobloquante.
 - Si l'extincteur est défectueux, communiquer avec le Service de la protection (poste 5499) pour le faire remplacer immédiatement.
- Entreposage des produits chimiques
 - Vérifier si les produits, y compris les déchets dangereux, sont classés par compatibilité chimique.
 - Vérifier si les produits périmés sont retirés et correctement éliminés.
 - Vérifier si les produits chimiques liquides entreposés à l'extérieur des armoires sont déposés dans un contenant secondaire.
 - Si l'armoire est ventilée, vérifier si la circulation de l'air est continue et adéquate, et si l'armoire est en bon état et fonctionne correctement.
- Tubulures (à eau, à vide ou à gaz)
 - Vérifier que les raccords sont bien fixés et bien étanches.
 - Vérifier régulièrement que les tubes en caoutchouc ne sont pas fissurés.
- Verrerie
 - Vérifier périodiquement un échantillon aléatoire d'articles de verrerie.
 - Tout article de verrerie qui présente des craquelures, des éclats ou autre défaut devrait être réparé ou remplacé.
- Dispositifs d'urgence
 - Les dispositifs d'urgence doivent être en état de fonctionner en cas d'urgence. Vérifier périodiquement le fonctionnement des dispositifs d'urgence, notamment :
 - Boutons d'alarme (fixes et mobiles) – Aviser le Service de la protection avant d'effectuer tout test.
 - Boutons d'arrêt d'urgence activés par l'opératrice ou opérateur ou par le laboratoire/l'atelier.
 - Douches oculaires d'urgence – Fonctionnement vérifié chaque semaine ou chaque mois, selon le modèle de douche.
 - Douches d'urgence – Une étiquette devrait indiquer la date de la dernière inspection.
- Hottes chimiques et ventilation
 - Les hottes chimiques doivent être testées chaque année.
 - Le système de ventilation du laboratoire doit être testé chaque année.

- À défaut de tests adéquats, il faut faire appel au Service des immeubles.

Dossiers et registres (électroniques ou papier) d'inspection et d'inventaire. Les dossiers et registres doivent être bien tenus, c'est-à-dire qu'il faut :

- S'assurer qu'ils sont justes et mis à jour régulièrement;
- S'assurer que les bonnes méthodes d'élimination des matières résiduelles sont utilisées;
- S'assurer que les utilisatrices et utilisateurs suivent la formation requise pour le travail en laboratoire.

Les directrices et directeurs de laboratoire, les superviseuses et superviseurs, les chercheuses principales et chercheurs principaux doivent tenir les dossiers et registres suivants (voir annexe 2) :

- Inventaire
- Registres des matières résiduelles
- Examen de la documentation
- Inspections
- Enquêtes

3. Procédures d'urgence

Toutes les urgences doivent être signalées immédiatement au Service de la protection (poste 5411 ou 613-562-5411). Pour signaler tout accident, incident ou quasi-accident, remplir le [formulaire de déclaration d'accident, d'incident, de maladie professionnelle ou d'accident évité de justesse](#) (pour plus d'information à ce sujet, consulter la [Procédure de gestion des incidents de SST](#)).

Il est préférable d'utiliser les lignes téléphoniques terrestres du campus, car elles permettent au Service de la protection de localiser l'appelante ou l'appelant.

S'il faut donner les premiers soins, se rendre au poste de premiers soins le plus près ou appeler le Service de la protection (poste 5411).

Au besoin, composer le 911 pour demander l'aide des autorités civiles. Cependant, la répartitrice ou le répartiteur pourrait ne pas connaître les particularités de l'Université, les adresses des immeubles ou les noms familiers utilisés sur le campus (comme les noms des pavillons), ce qui pourrait occasionner la perte de précieuses minutes en cas d'urgence. Le Service de la protection connaît bien l'Université et le personnel peut administrer les premiers soins, donner de l'oxygène d'appoint et utiliser les défibrillateurs externes automatisés (DEA). De plus, il peut accompagner les autorités civiles sur le lieu de l'incident et appuyer l'intervention des autorités sur les lieux de l'incident.

Premiers soins et urgences médicales

En cas d'urgence médicale, appeler le Service de la protection (poste 5411).

Il est fortement recommandé que toute personne qui travaille dans un lieu où les risques d'accident sont élevés, comme les laboratoires et les ateliers, ait une connaissance de base des premiers soins. Des ateliers de [secourisme général](#) sont offerts par le BDPGR (moyennant des frais).

Les secouristes désigné(e)s d'un milieu de travail doivent également avoir suivi la formation de premiers soins, RCR et DEA. La présence d'une ou d'un secouriste en milieu de travail est indiquée par une affiche verte de premiers soins. Pour obtenir de plus amples renseignements, consulter les lignes directrices [Secourisme en milieu de travail](#) de l'Université, la ou le GRSS (gestionnaire des risques, de la santé et de la sécurité) ou le BDPGR (Bureau de la dirigeante principale ou du dirigeant principal de la gestion des risques).

Les facultés, les départements et les chercheuses et chercheurs peuvent faire l'acquisition de trousse de premiers soins supplémentaires au besoin. Les trousse recommandées sont la trousse de base (grande), pour les environnements à faibles risques, ou la trousse intermédiaire (grande) pour les environnements à risques moyens à élever.

Évaluation initiale pour les premiers soins

- La ou le secouriste doit évaluer si la scène de l'incident est sécuritaire pour elle ou lui-même d'abord, puis pour la personne blessée. Ensuite, s'il y a lieu et s'il est possible et sécuritaire de le faire, elle ou il doit neutraliser le danger ou en éloigner la personne blessée.
- Évaluer la cause de l'accident. Si possible, déterminer rapidement les causes de l'incident. Si on suspecte une blessure au cou ou à la colonne vertébrale, ne pas déplacer la victime (si la scène de l'incident est sécuritaire).
- Se présenter à la victime et lui offrir de l'aide.
- Si la victime est consciente, lui demander de demeurer immobile, adopter un ton rassurant et lui offrir du soutien.
- Si une personne est trouvée inconsciente ou qu'elle ne réagit pas, ne pas entrer dans l'espace. Appeler immédiatement le Service de la protection (poste 5411) et mentionner la possibilité que l'atmosphère sur les lieux de l'incident soit toxique ou déficiente en oxygène.
- Évaluer l'état de la victime :
 - Niveau de conscience
 - Voies respiratoires (dégagées) Respiration
 - Pouls Saignement grave
- Demander de l'aide. Demander à quelqu'un d'aller chercher de l'aide et de revenir sur le lieu de l'accident pour faire son rapport. Fournir à cette personne l'information suivante :
 - Nom et rôle/poste
 - Description des circonstances présumées de l'accident
 - Emplacement exact du site de l'urgence
 - Nombre de victimes
 - Types de blessures
 - État des blessés
 - Numéro de téléphone pour joindre directement la ou le secouriste sur les lieux de l'incident, s'il y a lieu.
- Communiquer avec le Service de la protection (poste 5411), au besoin.

Blessures graves et décès

- Communiquer immédiatement avec le Service de la protection (poste 5411). Signaler qu'une blessure grave ou un décès s'est produit.
- Décrire l'urgence et l'emplacement de l'urgence. Prodiguer les premiers soins nécessaires dans les limites de ses compétences. Ne pas déplacer la victime à moins d'être en présence d'un danger immédiat.
- Demeurer avec la victime jusqu'à l'arrivée des secours.
- Ne pas toucher à quoi que ce soit sur la scène de l'accident, sauf pour :
 - Sauver la vie d'une personne, atténuer les souffrances d'une personne, assurer le maintien des services publics ou des services de transport essentiels, prévenir tout dommage inutile ou se conformer à des instructions de l'autorité compétente (l'inspecteur du ministère du Travail, de l'Immigration, de la Formation et du Développement des compétences, par exemple);
- Attendre l'arrivée du Service de la protection dans un endroit sécuritaire et se tenir prêt(e) à fournir d'autres renseignements au besoin.

Blessure cutanée – Exposition à un produit chimique ou brûlure

- Retirer les vêtements contaminés. Si le contaminant est sous forme de poudre, nettoyer (à sec) la peau et les vêtements en évitant autant que possible tout contact avec les surfaces non contaminées.
- Rincer abondamment la zone touchée à l'eau courante froide. Utiliser une douche d'urgence au besoin. Rincer la zone à l'eau courante pendant au moins 15 minutes.
- Ne pas appliquer d'onguent, à moins qu'il ne soit conçu expressément pour la substance toxique.
- Ne pas appliquer d'eau sur les brûlures causées par des métaux réactifs (sodium, potassium, magnésium, aluminium, etc.).
- Consulter des professionnels de la santé et demander à une personne qui connaît le nom et la nature du produit chimique d'accompagner la victime.

Contact de produits chimiques avec les yeux

- Se rendre immédiatement à une douche oculaire/ faciale et l'activer.
- Garder les paupières ouvertes et rincer abondamment l'œil ou les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes. Si l'eau utilisée provient d'un robinet ou d'un tuyau, diriger l'eau sur l'arête du nez afin que l'eau coule dans les yeux.
- Consulter des professionnels de la santé et demander à une personne qui connaît le nom et la nature du produit chimique d'accompagner la victime.

Asphyxie

- Si une alarme sonore est activée et qu'une personne est inconsciente, ne pas entrer dans la pièce sans appareil de protection respiratoire.
- S'il est sécuritaire de le faire, évacuer la victime de la pièce.
- Desserrer les vêtements très ajustés.

- Une personne formée en RCR devrait surveiller les voies respiratoires et les signes vitaux de la victime.
- Consulter des professionnels de la santé.

Coupures et morsures d'animaux

- Exercer une pression sur la plaie avec un pansement compressif stérile. Si la plaie contient un corps étranger, appliquer une pression sur le pourtour de la plaie.
- Arrêter le saignement, dans la mesure du possible, puis nettoyer et panser la plaie.
- Consulter des professionnels de la santé pour les coupures (même légères) et les morsures, selon le niveau de risque existant.
- Aviser le personnel médical en cas d'infection ou de présence d'un agent pathogène (animal, virus, etc.).

Incendies majeurs

Un incendie majeur est un incendie qui se propage à plusieurs sources à l'extérieur d'une hotte et qu'on ne peut éteindre au moyen d'un extincteur.

- En cas d'incendie majeur irrépressible, crier « AU FEU, AU FEU, AU FEU » et déclencher l'alarme d'incendie la plus proche. Les dispositifs manuels d'alarme incendie sont généralement situés dans le couloir, près d'une sortie ou d'un escalier.
- S'il est sécuritaire de le faire, sortir tout en tentant de venir en aide aux personnes en danger immédiat. Ne pas mettre sa propre sécurité en péril.
- Les incendies majeurs sont pris en charge par les services d'urgence.
- Ne pas utiliser les ascenseurs et ne pas aller à contre-courant de la circulation.
- Fermer les portes, sans les verrouiller. Sortir du bâtiment en empruntant la voie d'évacuation appropriée et se rendre au point de rassemblement.
- Ne pas retourner dans le bâtiment avant d'avoir reçu l'autorisation de le faire.
- Appeler le Service de la protection (poste 5411). Fournir des renseignements sur la situation, notamment l'emplacement et les détails de l'incendie.
- Attendre l'arrivée de l'aide dans un endroit sécuritaire et se tenir prêt(e) à fournir d'autres renseignements au besoin.

Incendies mineurs

- Déterminer s'il est possible d'éteindre l'incendie en toute sécurité.
- Alerter immédiatement les utilisateurs du laboratoire.
- Repérer une sortie.
- Ne pas franchir le brasier pour atteindre un extincteur. Faire dos à une sortie et s'assurer que l'accès à cette sortie est sécuritaire.
- Les incendies mineurs peuvent être éteints à l'aide des extincteurs appropriés ou étouffés avec du sable (ou l'équivalent), de l'eau ou une couverture.
- Si l'incendie s'intensifie, évacuer les lieux. Suivre la procédure pour les incendies majeurs.

- S'assurer que l'incendie est éteint convenablement par une personne qualifiée. Aviser le Service de la protection, la ou le gestionnaire des installations, ou une intendante ou un intendant d'immeuble.
- Demeurer à la disposition des personnes compétentes pour fournir d'autres renseignements au besoin.

Vêtements en feu

- Retirer immédiatement son sarrau et s'en servir pour étouffer ou éteindre les flammes.
- S'immobiliser, se jeter au sol et rouler sur soi-même pour étouffer les flammes.
- Appeler à l'aide.
- Éviter autant que possible d'utiliser des extincteurs sur des personnes. S'il est absolument nécessaire de le faire, utiliser un extincteur à CO₂ (sans manomètre) et éviter de diriger le jet vers le visage de la personne. Lorsque le feu est éteint, se rendre à la douche d'urgence la plus proche et irriguer abondamment les zones brûlées.
- Consulter des professionnels de la santé et demander à une personne qui connaît le nom et la nature du produit chimique (le cas échéant) d'accompagner la victime.

Déversements

Dans la majorité des cas, les personnes qui utilisent des matières dangereuses seront capables de nettoyer un petit déversement de manière efficace et sûre. Il faut connaître les dangers associés à un produit avant de l'utiliser et se préparer à intervenir en cas de déversement. Dans cette perspective, les utilisatrices et utilisateurs sont les personnes les plus compétentes pour intervenir en cas de déversement. Elles et ils doivent disposer de trousse de base pour petits déversements (de quatre litres de liquide, au maximum). Les laboratoires doivent également être équipés de ces trousse. Voir aussi la section « Déversement majeur », qui suit.

Pour certaines matières plus dangereuses, comme le mercure et l'acide fluorhydrique, il faut des trousse d'intervention en cas de déversement spécialisées. Ces trousse sont fournies aux utilisatrices et utilisateurs du produit ou sont disponibles dans des emplacements centralisés sur le campus. Un déversement plus important peut nécessiter des interventions supplémentaires, ainsi que des trousse plus complètes.

Pour tout déversement de matières dangereuses, déterminer d'abord si le déversement peut être contenu, contrôlé et nettoyé de façon sécuritaire.

- En cas de doute ou si la situation n'est pas sécuritaire, appeler le Service de la protection (poste 5411 ou 613-562-5411). Ne pas déclencher l'alarme d'incendie à moins qu'il y ait vraiment un incendie.
- Si les produits chimiques s'écoulent dans l'évier ou dans un drain de plancher, bloquer immédiatement l'ouverture (s'il est sécuritaire de le faire) et appeler le Service de la protection (poste 5411). Les substances absorbantes en granules fournies dans la trousse peuvent servir à protéger les drains plancher. Les matières dangereuses (y compris les déchets dangereux) ne doivent en aucun temps être rejetées dans un évier de laboratoire.
- Si des matières dangereuses sont rejetées dans un évier, communiquer avec le Service de la protection (poste 5411) pour transmettre l'information sur la nature du déversement.

- Si des vapeurs dangereuses risquent de se répandre en dehors de la zone du déversement, alerter les personnes présentes aux abords de la zone et appeler le Service de la protection (poste 5411).

Lorsqu'on signale un déversement au Service de la protection, il faut donner son nom, son numéro de téléphone et les détails du déversement, notamment :

- Si une personne a été blessée ou exposée à la substance;
- Nom (et orthographe) et/ou numéro CAS du produit déversé;
- Phase de la matière (liquide, solide, gazeuse);
- Caractéristiques du produit déversé (couleur, odeur, etc.);
- Emplacement du déversement;
- Quantité ou volume de produit déversé;
- Propriétés de la substance déversée, y compris (s'il y a lieu/si connu) :
 - Concentration
 - Tension de vapeur
 - Point d'éclair
 - Limite inférieure d'explosivité (LIE)/Limite supérieure d'explosivité (LSE)
- Dangers connexes.
- Premiers soins prodigués aux personnes exposées à la substance.

L'appelante ou l'appelant doit demeurer dans un endroit sécuritaire et se tenir prêt(e) à fournir d'autres renseignements au Service de la protection. S'il lui faut quitter les lieux (bien que cela ne soit pas recommandé), elle ou il doit installer des affiches afin d'aviser les autres de la nature du déversement, sur lesquelles elle ou il indiquera son nom, son numéro de téléphone direct et l'heure de son retour.

Une fois que le produit déversé a été absorbé, placer tout ce qui a servi au nettoyage (y compris l'absorbant et l'équipement de protection jetable) dans le sac fourni dans la trousse d'intervention en cas de déversement. Ce contenu sera considéré comme un déchet dangereux. Il faudra donc apposer une étiquette de déchet dangereux de l'Université d'Ottawa sur le contenant. Il faut ensuite remplir le formulaire de la trousse d'intervention en cas de déversement ainsi que le [formulaire de déclaration d'accident, d'incident, de maladie professionnelle ou d'accident évité de justesse](#) (pour plus d'information à ce sujet, consulter la [Procédure de gestion des incidents de SST](#)).

Une formation de l'Université sur l'intervention en cas de déversement ([Réponse aux déversements](#)) est offerte par le BDPGR.

Déversement majeur

Un déversement est considéré comme majeur dans l'un ou l'autre des cas suivants :

- Il est de plus de 4 L.
- Il survient dans un lieu public.
- La substance déversée est volatile et extrêmement toxique (p. ex., elle contient du cyanure).
- Déversement important d'un acide fumant.
- Tout déversement d'une substance dont la composition est inconnue.

Les déversements majeurs ne doivent pas être gérés par le personnel du laboratoire. Il faut évacuer le laboratoire et en interdire l'accès. Il faut activer le bouton « purge/urgence » et appeler le Service de la protection pour le prévenir de la situation. Le port d'EPI spécial est requis.

Si les personnes présentes ne disposent pas de l'EPI adéquat (ou en bon état) pour gérer le déversement, il faut communiquer avec le Service de la protection. Une entreprise spécialisée sera chargée de l'intervention.

Déversement de produits chimiques

1. En cas de déversement majeur, toutes les personnes présentes doivent être alertées, évacuer les lieux et suivre les directives relatives aux déversements majeurs (voir la section Déversement majeur). La superviseure ou le superviseur doit être sur les lieux dans les cas de déversements d'acides forts ou de bases fortes, parce que des étapes particulières s'appliquent.
2. Contenir au mieux la substance déversée. Ne pas retirer de matières contaminées de la zone du déversement. Fermer la porte et y afficher un avertissement qui comporte : le nom de la personne-ressource, un numéro de téléphone qui permet de la joindre directement, la date et l'heure, ainsi que le message suivant « Entrée interdite – Déversement de produit chimique ».
3. Appuyer sur le bouton d'urgence (habituellement un bouton rouge situé à l'entrée de la pièce) pour augmenter la ventilation de la pièce.
4. Interdire l'accès à la scène aux personnes qui ne participent pas au nettoyage du déversement.
5. S'assurer que les personnes qui nettoient le déversement portent l'équipement de protection individuelle approprié (protection respiratoire, gants, protection oculaire, vêtements de protection, etc.) La trousse d'intervention en cas de déversement contient des gants de caoutchouc, qui peuvent servir au nettoyage des déversements de produits chimiques courants.
6. En cas de déversement de substance inflammable ou explosive, éliminer toutes les sources de chaleur (brûleurs, plaques chauffantes, etc.), mais NE PAS se servir de l'interrupteur d'un appareil chauffant électrique pour l'éteindre.
7. Ouvrir le volet de la hotte chimique afin d'orienter le flux d'air et de capter les gaz et les vapeurs.
8. Limiter ou contenir rapidement le déversement en utilisant une matière absorbante appropriée qui se trouve dans la trousse d'intervention en cas de déversement. Utiliser des coussins absorbants pour récupérer le gros de la substance déversée.
9. Lorsque la substance est absorbée, placer les coussins absorbants et l'équipement de protection dans le sac fourni dans la trousse d'intervention en cas de déversement. Le contenu sera traité comme un déchet dangereux. Il faut donc apposer sur le contenant une étiquette de déchet dangereux de l'Université.
10. Rassembler la poudre absorbante au centre de la zone du déversement, puis la ramasser et la déposer dans un sac fourni dans la trousse d'intervention en cas de déversement.
11. Nettoyer le déversement de la périphérie vers le centre, en récupérant tout élément solide (verre brisé, objets, etc.) au fur et à mesure. Utiliser des pinces ou des pincettes pour manipuler les débris. Une décontamination finale des surfaces pourrait être requise.
12. Informer la superviseure ou le superviseur, ou la chercheuse principale ou le chercheur principal responsable du laboratoire ou du projet de recherche.

13. Remplir un [Formulaire d'accident, d'incident, de maladie professionnelle ou accident évité de justesse](#) (pour plus d'information à ce sujet, consulter la [Procédure de gestion des incidents de SST](#)) et le formulaire [Services techniques de gestion des matières dangereuses – demande de collecte régulière](#).
14. Se tenir, dans un lieu sécuritaire, prêt(e) à répondre à toute question supplémentaire à propos du déversement.

Déversement de mercure

1. Alerter toutes les personnes présentes et évacuer la pièce. Contenir au mieux le déversement. Ne pas retirer de matières contaminées de la zone du déversement. Fermer la porte et y afficher un avertissement qui comporte : le nom de la personne-ressource, un numéro de téléphone qui permet de la joindre directement, la date et l'heure, ainsi que le message suivant « Entrée interdite – Déversement de mercure ».
2. Interdire l'accès à la zone, sauf aux personnes chargées du nettoyage du déversement.
3. Limiter ou contenir rapidement le déversement en utilisant l'absorbant approprié.
4. Si une grande quantité de mercure a été déversée ou si des vapeurs s'en dégagent (c.-à-d. si le mercure est en contact avec une surface chaude), communiquer avec le Service de la protection (poste 5411).
5. Si une faible quantité de mercure a été déversée (p. ex., la quantité contenue dans un thermomètre), utiliser une poire aspirante, un compte-gouttes ou une « éponge à mercure » pour recueillir les gouttelettes. Au besoin, utiliser une trousse pour déversement de mercure (en faire la demande à la ou au gestionnaire des risques, de la santé et de la sécurité ou au Bureau de la dirigeante principale ou du dirigeant principal de la gestion des risques). Toute personne qui nettoie le déversement doit porter l'équipement de protection respiratoire et des vêtements de protection appropriés. Nettoyer le déversement de la périphérie vers le centre et utiliser des pinces ou des pincettes pour manipuler les éclats ou les débris. Déposer le mercure dans un contenant, y ajouter suffisamment d'eau ou d'huile pour couvrir le mercure, puis sceller le contenant. Apposer une étiquette de déchet dangereux sur le contenant et éliminer le contenant avec les autres déchets dangereux.
6. Si des gouttelettes de mercure se sont formées ou se sont infiltrées dans des fissures ou dans tout autre espace difficile à nettoyer, saupoudrer de la poudre de soufre ou un produit commercial qui forme un amalgame avec le mercure (fourni par la superviseure ou le superviseur). Quitter la zone plusieurs heures, puis récupérer les matières solides et les déposer dans un contenant, sceller le contenant, y apposer une étiquette de déchet dangereux et l'éliminer avec les autres déchets dangereux.
7. Remplir un [Formulaire d'accident, d'incident, de maladie professionnelle ou accident évité de justesse](#) (pour plus d'information à ce sujet, consulter la [Procédure de gestion des incidents de SST](#)) et le formulaire [Services techniques de gestion des matières dangereuses – demande de collecte régulière](#).
8. Se tenir, dans un lieu sécuritaire, prêt(e) à répondre à toute question supplémentaire à propos du déversement.

L'Université d'Ottawa a un programme de remplacement des thermomètres au mercure. Pour obtenir de plus amples renseignements, communiquer avec la ou le gestionnaire des risques, de la santé et de la sécurité.

Annexe 1 – Exigences relatives à l'entretien courant des laboratoires

Connaissance des lieux

- Connaître les procédures d'urgence en vigueur sur le campus et les fonctions de notifications/avis transmis par AlerteUO.
- Connaître l'emplacement du matériel d'urgence et de sécurité et savoir l'utiliser.
 - Extincteurs
 - Dispositifs manuels d'alarme incendie
 - Armoires d'incendie
 - Trousses de premiers soins, y compris les défibrillateurs externes automatisés (DEA)
 - Trousses d'intervention en cas de déversement
 - Installations de lavage d'urgence (douches oculaires, douches, etc.)
 - Dispositifs de communication d'urgence, y compris les téléphones, les boutons d'appel d'urgence (fixes et mobiles)
 - Voies d'évacuation (principales et secondaires)
 - Dispositifs d'arrêt d'urgence
- Être attentif aux conditions de l'environnement de travail, particulièrement à l'émergence de conditions dangereuses.
- Signaler rapidement les conditions dangereuses, les accidents, les incidents, les quasi-accidents et toute préoccupation à la superviseuse ou au superviseur.
- Suivre la formation obligatoire (y compris toute formation spécifique à la tâche).
- S'assurer que la signalisation (dangers dans le laboratoire, personne ou équipe responsable, équipement de protection individuelle requis, etc.) est bien visible sur les portes d'entrée au laboratoire.

Règles générales au laboratoire

- Garder les espaces de travail propres et libres de tout encombrement (y compris les produits chimiques, les spécimens, etc.).
- S'assurer que tous portent une tenue adéquate.
- S'assurer que personne ne fume, ne mange, ne boit ou ne mâche de la gomme dans les laboratoires ou les ateliers.
- Ne pas courir ni se bousculer dans les laboratoires, et ne pas utiliser l'équipement ou les matières (produits, agents, substances, etc.) de façon inappropriée.
- Garder les sorties, les couloirs et l'équipement d'urgence (douches oculaires et faciales, douches d'urgence, extincteurs, trousse de premiers soins, trousse d'intervention en cas de déversement et panneaux électriques) dégagés et accessibles en tout temps.
- Garder les portes des laboratoires fermées (pour des raisons de sécurité et pour que les mesures d'ingénierie – ventilation, hottes, etc. – fonctionnent comme prévu).

Réalisation d'expériences et exécution du travail

- Il est interdit d'effectuer des travaux, des préparations ou des expériences non autorisés.

- Élaborer et mettre à jour les protocoles expérimentaux. Y inclure les renseignements relatifs à la santé et à la sécurité applicables, comme les mesures d'atténuation des risques (« travailler sous une hotte », par exemple).
- Lire et comprendre les fiches de données de sécurité (FDS) avant d'utiliser les produits. N'utiliser que des produits dont les dangers (inflammabilité, réactivité, toxicité, etc.), les méthodes de stockage et de manipulation, les interactions avec d'autres substances et les procédures d'urgence sont connues.
- S'assurer que le matériel et l'équipement sont en bon état avant de procéder à un montage en vue d'une expérience.
- Choisir un emplacement approprié pour l'expérience. Lorsque des matières dangereuses sont employées, utiliser une hotte ou un autre dispositif de confinement adéquat.
- Aviser toutes les personnes présentes dans le laboratoire qu'une expérience dangereuse est en cours
- Ne jamais laisser une expérience en cours sans surveillance. S'il est indispensable de le faire, afficher dans le laboratoire un avertissement en indiquant le nom de la personne responsable et son numéro de téléphone direct. En cas d'urgence causée par l'expérience ou susceptible de porter atteinte à l'expérience, l'Université tentera d'aviser les responsables. Toutefois, les intervenants de l'Université se préoccuperont d'abord de la sécurité des personnes, des installations et de l'environnement.
- Étiqueter les réactifs et les échantillons conformément aux exigences du SIMDUT.
- Vérifier les paramètres de péremption (état, date, etc.) des matières dangereuses.
- Tenir l'inventaire des produits chimiques du laboratoire à jour. Ne sortir aucun produit chimique du laboratoire (y compris les produits éliminés comme déchets dangereux) sans mettre à jour l'inventaire.
- Entreposer les matières dangereuses en respectant leurs compatibilités chimiques.
- Entreposer les matières dangereuses dans des endroits appropriés (p. ex., armoires d'entreposage des produits inflammables ou corrosifs).
- Ne pas entreposer les contenants de réactifs, pleins ou vides, sur le plancher ou dans l'évier.
- Utiliser, pour le transport des produits chimiques dangereux et des résidus chimiques, des contenants secondaires ou des chariots de transport spéciaux.
- Ne jamais se servir de sa bouche pour pipetter.
- Effectuer le travail dans un espace conçu pour maîtriser les dangers ou atténuer les risques que posent des matières utilisées.
- Nettoyer immédiatement les déversements en suivant la procédure d'intervention et de récupération recommandée pour le produit déversé. S'assurer que le matériel de nettoyage est prêt à l'utilisation avant de commencer le travail. Si le déversement est trop important (ou dangereux) ou en cas de doute sur la méthode à utiliser pour le nettoyage, communiquer avec le Service de la protection (5411).
- Porter l'équipement de protection individuelle et utiliser les dispositifs de sécurité requis (consulter la fiche sur les dispositifs de sécurité pour obtenir de plus amples renseignements).

Départ du laboratoire

- Nettoyer son espace de travail. Ranger l'équipement et les matières (produits, agents, substances, etc.) au bon endroit.
- S'assurer que les numéros d'urgence sont à jour.
- Faire une vérification de la sécurité à la fin de chaque expérience ou de chaque journée de travail. S'assurer que le gaz, l'eau, l'électricité, le système à vide, la ventilation et les éléments chauffants sont fermés ou sécurisés.
- Abaisser les volets des hottes chimiques.
- Retirer son équipement de protection, y compris les gants et les sarraus, dans le laboratoire et les y laisser (à moins de se rendre dans un autre laboratoire).
- Se laver les mains.

Annexe 2 – Tenue des dossiers et des registres

Registre d'inventaire

Les registres d'inventaire peuvent comprendre les bons de commande, les formulaires de transfert, d'utilisation et d'élimination des matières et de l'équipement de laboratoire. Ces registres doivent être conservés pendant au moins trois (3) ans.

Registres des matières résiduelles

Chaque chercheuse principale ou chercheur principal, ou superviseuse ou superviseur d'un laboratoire doit tenir un registre des matières résiduelles, hébergé dans le système central fourni par le BDPGR, jusqu'à ce qu'elles soient éliminées.

Examen de la documentation

Les fiches d'inventaire et d'élimination servent à évaluer la performance du laboratoire : l'évaluation du caractère complet et exact de ces dossiers permet de détecter des tendances et des erreurs. Ce sont habituellement les chercheuses principales et chercheurs principaux ou les superviseuses et superviseurs qui se chargent de cet exercice.

Inspections

Les inspections peuvent également servir à évaluer les performances des laboratoires. Les modalités de mise en œuvre du programme de sécurité en laboratoire peuvent varier d'un laboratoire à l'autre. Certains laboratoires confient à une personne le soin de veiller à la conformité, tandis que d'autres en font une responsabilité collective. Chaque système a des forces et des faiblesses, qu'il faut évaluer. Il convient de noter qu'une seule visite ne suffit pas à juger adéquatement les performances d'un laboratoire. La raison d'être des inspections est de repérer les laboratoires qui peinent le plus à atteindre et à respecter de façon soutenue les exigences (du programme ou de la réglementation) afin de leur apporter le soutien nécessaire pour cerner les causes profondes de cette situation et y remédier.

Enquêtes

De temps à autre, une enquête sur un incident (p. ex., déversement, exposition, etc.) doit avoir lieu. Les enquêtes sont l'occasion de déterminer la cause profonde des incidents et les facteurs contributifs. Une enquête est donc l'occasion d'un examen approfondi du rendement du laboratoire.