

6

CHIMIE, BIOLOGIE

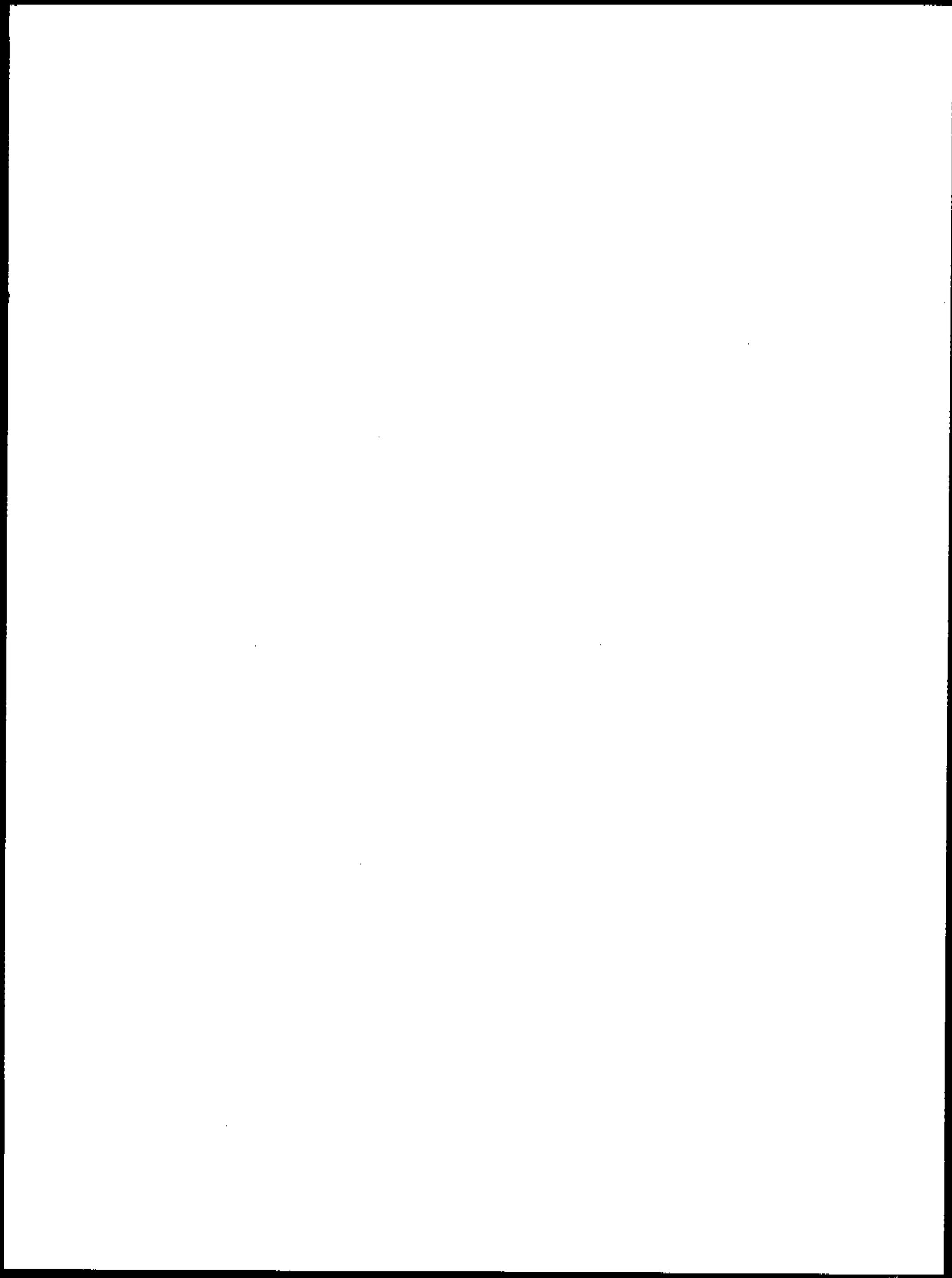
**TECHNICIENNE ET
TECHNICIEN DE
LABORATOIRE**

*RAPPORT D'ANALYSE
DE SITUATION
DE TRAVAIL*

la
**FORMATION
PROFESSIONNELLE et
TECHNIQUE**

030400
1199001

Québec 



CHIMIE, BIOLOGIE

**TECHNICIENNE ET
TECHNICIEN DE
LABORATOIRE**

*RAPPORT D'ANALYSE
DE SITUATION
DE TRAVAIL*

ÉQUIPE DE PRODUCTION

L'analyse de la situation de travail a été effectuée avec la collaboration des personnes suivantes

Responsabilité du projet

Estelle Lépine

Responsable du secteur de formation Chimie,
Biologie

Direction générale de la formation
professionnelle et technique
Ministère de l'Éducation

Conception-rédaction du projet de formation

Louise Bergeron

Enseignante en Techniques de chimie
analytique

Cégep Lévis-Lauzon

Marie-Françoise Gautrin

Enseignante en Techniques de chimie-
biologie

Cégep Ahuntsic

Animation et rédaction du rapport

Nicole Gendron

Conseillère en élaboration de programmes
d'études

Secrétariat de l'atelier et rédaction du rapport

Diane Lépine

Révision linguistique

Sous la responsabilité des

Services linguistiques du ministère de
l'Éducation

REMERCIEMENTS

L'élaboration du présent ouvrage a été possible grâce à la collaboration de nombreuses personnes. La liste des participantes et des participants à l'atelier paraît à la page suivante.

La Direction générale de la formation professionnelle et technique tient à souligner la pertinence des renseignements fournis par les personnes et désire les remercier de leur collaboration. Elle remercie également les observatrices et l'observateur pour leur présence à cette rencontre.

MEQ-DC (1130)

Édifice Marie-Guyart, 28^e étage

Québec (QC) G1R 5A5

Gouvernement du Québec

Ministère de l'Éducation, 1999 - 98-0648

ISBN : 2-550-34272-0

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 1999

030400
1199001

LISTE DES PERSONNES PRÉSENTES À L'ATELIER

Les personnes suivantes ont participé à l'atelier d'analyse de situation de travail des techniciennes et des techniciens de laboratoire. L'atelier a été tenu à Sainte-Foy les 5, 6 et 7 février 1998.

Rosanne Bergeron
NIOBEC

Isabelle Bourque
Diagnocure

Frédéric-Maude Brien
QUANTUM

Jean-Yves Charland
Syndicat canadien des communications, de
l'énergie et du papier

Caroline Côté
BCM Développement

Léandre Côté
Biodôme

Marie-Claude Fortier
Aluminerie LAURALCO inc.

Fléchère Fortin
Département de pathologie et de biologie
cellulaire, Université de Montréal

Michel Giguère
Laboratoire de sciences judiciaires et de
médecine légale

Manon Guimond
Technilab

Suzanne Harvey
Laboratoire Éco Santé inc.

Élaine Marcotte
Laboratoire d'environnement SM

Christine Miller
Wyeth Ayerst

Jean Paquette
GSI Environnement, division CRÉALAB

Julie Raymond
Hoechst Marion Roussel

Annie Roy
Laboratoire de biologie moléculaire et
neurogénétique, Centre de recherche de
l'Université Laval, Hôpital Robert-Giffard

Linda St-Hilaire Vachon
Laboratoire Frega

Roxanne Toupin
Néopharm

Michel Turgeon
Schering Canada

Guy Vallières
Centre de recherche minérale

OBSERVATRICES ET OBSERVATEUR

Lucie Brouillette

Enseignante en Techniques de chimie-biologie
Cégep Ahuntsic

Hélène Cardinal

Enseignante en Techniques de chimie-biologie
Cégep Lévis-Lauzon

Jean-Pierre Fons

Responsable du secteur de formation Santé
Direction générale de la formation
professionnelle et technique
Ministère de l'Éducation

Sylvie Lavoie

Conseillère en planification
Direction générale de la formation
professionnelle et technique
Ministère de l'Éducation

Sylvanne Robert

Enseignante en Techniques de chimie
analytique
Cégep de Valleyfield

France Vézina

Enseignante en Techniques de chimie-biologie
Cégep Lévis-Lauzon

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES SIGLES	
LISTE DES ABRÉVIATIONS	
INTRODUCTION	1
1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PROFESSION	3
1.1 Titre et définition de la profession	3
1.2 Description des conditions de travail	4
1.3 Motivations et qualités des techniciennes et des techniciens de laboratoire ...	14
2 ANALYSE DES TÂCHES ET DES OPÉRATIONS	15
2.1 Définition	15
2.2 Méthode de travail	16
2.3 Tâches, opérations, conditions de réalisation et critères de performance	17
- Tâche 1 : Prélever des échantillons	18
- Tâche 2 : Préparer des échantillons	22
- Tâche 3 : Faire des analyses	25
- Tâche 4 : Analyser des résultats	55
- Tâche 5 : Produire des rapports et des certificats d'analyse	58
- Tâche 6 : Préparer le matériel	61
- Tâche 7 : Faire la formation du personnel	64
- Tâche 8 : S'occuper des déchets	67
- Tâche 9 : Faire des activités de gestion	70
- Tâche 10 : Assurer la qualité du travail	73
- Tâche 11 : Élaborer des méthodes et des procédures	75
2.3 Information complémentaire aux tâches	77
3 CONNAISSANCES ET HABILITÉS	86
4 SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION	94
4.1 Suggestions relatives à la formation initiale	95
4.2 Suggestions relatives à la pédagogie	95
4.3 Suggestions relatives aux relations entre le milieu scolaire et le milieu du travail	95
CONCLUSION	96
ANNEXE 1 PARTICIPANTES ET PARTICIPANTS	97
ANNEXE 2 ÉLÉMENTS DE SÉCURITÉ AU TRAVAIL LIÉS À LA PROFESSION DE TECHNICIENNE ET DE TECHNICIEN DE LABORATOIRE	104

LISTE DES SIGLES

CSST	Commission de la santé et sécurité du travail
DGSP	Direction générale de la santé publique
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation
MEF	Ministère de l'Environnement et de la Faune

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ADN	Acide désoxyribonucléique
ARN	Acide ribonucléique
ASTM	American Society for Testing and Materials
BAM	Basic Analysis Methods
BHI	Brain Heart Infusion
DMSO	Diméthyl Sulfoxide
ELISA	Enzym Linked Immuno Sorbent Assay
FPLA	Fluorescent Polarised Immuno Assay
GC	Gas Chromatography
GC/ECD	Gas Chromatography Electron Capture Detector
GC/FID	Gas Chromatography Flame Ionisation Detector
GC/FPD	Gas Chromatography Flame Photoionisation Detector
GC/MS	Gas Chromatography Mass Spectrograph
GC/MS/MS	Gas Chromatography Mass Spectrograph Mass Spectrograph
HP/LC	High Performance Liquid Chromatography
ICP/MS	Inductively Coupled Plasma Mass Spectrograph
LC	Liquid Chromatography
LC/MS	Liquid Chromatography Mass Spectrograph
RIA	Radio Immuno Assay
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SOP	Standard Operation Procedure
USP	United States Pharmacopee

INTRODUCTION

La Direction générale de la formation professionnelle et technique a invité des techniciennes et des techniciens de laboratoire à participer à un atelier d'analyse de situation de travail dans le but de dresser un portrait fidèle de leur milieu.

Afin d'assurer la représentativité des différents laboratoires, nous avons d'une part consulté un comité d'experts dans le secteur et nous nous sommes d'autre part, inspirées des renseignements fournis dans l'étude préliminaire intitulée *Technicienne et technicien de laboratoire d'analyses*. Nous avons retenu les critères suivants pour la sélection des participantes et des participants.

- Les catégories de laboratoires :
 - les laboratoires des entreprises manufacturières, à l'exception des entreprises pharmaceutiques;
 - les laboratoires des entreprises manufacturières du secteur pharmaceutique;
 - les laboratoires spécialisés dans la recherche pharmaceutique;
 - les laboratoires spécialisés et les laboratoires agréés par le ministère de l'Environnement et de la Faune;
 - les laboratoires des administrations publiques;
 - les laboratoires d'enseignement et de recherche universitaire;
 - les laboratoires spécialisés dans le domaine de la biologie.

- Les types d'analyses :
 - chimiques;
 - biochimiques;
 - microbiologiques;
 - immunologiques;
 - biologie moléculaire;
 - génie génétique;
 - toxicologiques;
 - environnementales.

- Les secteurs d'activités des laboratoires des entreprises du secteur minier et ceux des entreprises manufacturières (alimentaire, pétrole et transformation des métaux).

- La taille des entreprises.

- Le type de travail : la fabrication, le contrôle de la qualité, la recherche, etc. Cet aspect paraît dans la définition présentée dans la première partie de ce rapport.

- Les régions du Québec : Saguenay - Lac-St-Jean (02), Québec (03), Chaudière-Appalaches (12), Estrie (05), Montréal (06), Laval (13), Laurentides (15), Montérégie (16).
- Le type de diplôme d'études : Techniques de chimie analytique, Techniques de chimie-biologie et autres.
- L'expérience.

La répartition des personnes participantes selon ces critères est présentée à l'annexe 1.

L'objectif de cette rencontre de trois jours était de recueillir des renseignements sur la situation de travail des techniciennes et des techniciens de laboratoire, c'est-à-dire :

- de connaître les caractéristiques des différents types de laboratoires ainsi que les conditions de travail des techniciennes et des techniciens;
- d'esquisser un portrait général des techniciennes et des techniciens de laboratoire (motivation, qualités, etc.);
- d'établir un consensus sur les tâches effectuées par ces techniciennes et ces techniciens, sur les conditions d'exercice de ces tâches et sur les critères de performance qui s'y rattachent;
- de déterminer les connaissances, les habiletés et les attitudes nécessaires à l'exercice de ces tâches.

Ces éléments serviront à préciser l'éventail des compétences à faire acquérir aux élèves à l'intérieur d'un futur programme d'études.

Le présent rapport expose les résultats de cette analyse. Il se divise en quatre parties : la description générale de la profession, l'analyse des tâches et des opérations, les connaissances et les habiletés nécessaires ainsi que les suggestions relatives à la formation.

1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PROFESSION

1.1 Titre et définition de la profession

1.1.1 Titre de la profession

Différentes appellations d'emplois sont utilisées dans les laboratoires, les principales étant les suivantes :

- technicienne ou technicien de laboratoire spécialisé;
- préposée ou préposé aux analyses;
- assistante ou assistant à la recherche;
- technicienne ou technicien en chimie;
- technologiste;
- analyste;
- agente ou agent en technique de laboratoire.

Les participantes et les participants préfèrent cependant «technicienne ou technicien de laboratoire», ce terme étant plus général et mieux adapté à l'ensemble des milieux de travail.

1.1.2 Définition

Après quelques discussions, la définition suivante rallie la majorité.

La technicienne ou le technicien de laboratoire en chimie et en biologie remplit différents types de fonctions qui peuvent être liées :

- au contrôle de la qualité de la production (matières premières, produits semi-finis et produits finis);
- à la production;
- à l'application des normes de qualité;
- à la recherche et au développement de produits, de techniques et de méthodes ou encore
- à la recherche fondamentale et à la recherche clinique.

Chacune des fonctions peut comporter des tâches relatives au prélèvement, à la préparation et à l'analyse des échantillons, à la compilation et au traitement des données, à la rédaction de rapports et de procédures, à la transmission des résultats à l'aide d'outils informatisés ainsi qu'à la résolution de problèmes. De plus, ces spécialistes s'occupent de l'entretien et des réparations mineures de l'équipement et du matériel du laboratoire, de la formation du personnel, du contrôle statistique et mènent certaines activités de gestion.

Elles ou ils pourraient être appelés à effectuer divers types d'analyses : chimiques, physico-chimiques, biochimiques, biologiques, microbiologiques, immunologiques, toxicologiques, de biologie moléculaire, etc. Il s'agit alors de l'application de différentes méthodes et de l'utilisation d'équipements variés.

Les techniciennes et les techniciens travaillent dans les laboratoires des entreprises manufacturières (entreprises alimentaires, entreprises de produits chimiques, de produits pharmaceutiques, etc.) et dans les laboratoires des entreprises qui traitent les ressources naturelles. Elles et ils travaillent aussi dans des entreprises dont l'essor repose sur l'application et le développement des biotechnologies.

Des techniciennes et des techniciens exercent également leur profession dans les laboratoires des centres de recherche publics et privés, dans les laboratoires des entreprises de services et dans les établissements d'enseignement.

1.2 Description des conditions de travail

1.2.1 Les caractéristiques de l'environnement physique

L'environnement diffère selon le type de laboratoire, le secteur d'activité et la nature du travail. En général, l'équipement et le matériel de laboratoire ainsi que les ordinateurs sont disposés dans de grandes salles communes ou dans de petits locaux adjacents prévus pour les différentes analyses. La localisation du poste de travail varie selon les tâches exercées. Dans certains cas, il s'agit de l'endroit où le matériel est rangé (pipettes, ordinateur, etc.); de cabines ou simplement d'espaces séparés par des cloisons.

Quelques entreprises accordent les espaces de travail en fonction de l'ancienneté; ainsi les techniciennes et les techniciens expérimentés disposent d'un bureau de travail tandis que les personnes qui débutent dans la profession partagent des espaces communs. Dans certaines entreprises pharmaceutiques, les techniciennes enceintes bénéficient de locaux fermés, à l'abri du bruit et des matières dangereuses. Le secteur minier regroupe les techniciennes et les techniciens de laboratoire dans une salle commune où les tâches qui suivent le prélèvement des échantillons sont exécutées.

Une entreprise du secteur de la transformation compte plusieurs locaux, chacun d'eux étant consacré à un type d'analyse; les techniciennes et les techniciens y font la rotation aux quatre mois. La direction de cette entreprise privilégie la polyvalence de son personnel de laboratoire.

Les participantes et les participants sont d'avis que les techniciennes et les techniciens de laboratoire sont plus productifs lorsqu'ils possèdent leur matériel de travail.

1.2.2 Les caractéristiques des horaires

Les horaires de travail varient d'un laboratoire à l'autre. En général, les techniciennes et les techniciens cumulent 35 à 40 heures par semaine. Plusieurs bénéficient d'horaires variables, soit huit heures par jour pendant cinq jours ou dix heures par jour pendant quatre jours.

Plusieurs laboratoires offrent leurs services 24 heures par jour, sept jours par semaine. Le personnel y travaille sur des quarts et les techniciennes et les techniciens peuvent travailler une fin de semaine sur deux. En d'autres endroits, les horaires varient selon la nature du travail et parfois même selon les saisons. Dans les raffineries, l'horaire de nuit s'étend du mois d'avril au mois de novembre.

Des projets spécifiques ou des travaux de recherche amènent parfois la technicienne ou le technicien à travailler sur appel, de nuit, ou à faire des heures supplémentaires.

1.2.3 Les principaux facteurs de stress

Les techniciennes ou les techniciens de laboratoire sont soumis à des facteurs de stress plus ou moins importants, selon les types de laboratoires, les secteurs d'activités, les objets d'analyse et parfois l'entourage. On y trouve toutefois les facteurs communs suivants.

A) L'utilisation des produits et du matériel

L'utilisation de matières dangereuses comme les produits radio-actifs et le sang potentiellement contaminé constitue un important facteur de stress.

Des hottes non réglementaires peuvent entraîner des inhalations de vapeurs de produits dangereux; de plus, des bris d'appareils provoqués par un mauvais entretien ou une négligence peuvent occasionner des accidents ou modifier les résultats des analyses.

B) La clientèle

Les techniciennes et les techniciens collaborent avec la clientèle interne, soit les autres membres du personnel de l'entreprise, qui veulent obtenir des résultats fiables dans des délais parfois très courts. Les conflits qui peuvent alors survenir contribuent à l'augmentation du stress. En outre, la clientèle externe qui insiste pour obtenir les résultats avant le moment prévu occasionne également du stress. Par exemple, les médias souhaitent connaître le plus vite possible les résultats des analyses faites par le Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale afin de les divulguer en primeur au public.

C) Le contexte économique

Dans le contexte économique actuel, les techniciennes et les techniciens de laboratoire subissent les aléas des changements de structure des entreprises dans lesquelles ils travaillent. On mentionne, entre autres, une entreprise soumise à trois fusions importantes en un an. Le personnel de laboratoire a donc dû composer avec des superviseurs qui connaissaient peu leur travail et qui coordonnaient difficilement leurs actions.

Départs assistés, coupures gouvernementales et subventions promises mais non reçues sont autant de facteurs qui provoquent, à moyen et à long terme, un épuisement psychologique qui se répercute sur le travail.

D) La formation du nouveau personnel

En plus de leur travail et de leurs responsabilités quotidiennes, il arrive que les techniciennes et les techniciens doivent former de nouveaux employés et employées ou stagiaires; l'entraînement peut durer jusqu'à trois mois. La responsabilité de la qualité de cet entraînement incombe à la technicienne ou au technicien.

1.2.4 Les responsabilités des techniciennes et des techniciens de laboratoire

Les techniciennes et les techniciens de laboratoire doivent s'assurer de la fiabilité de leurs appareils avant d'entreprendre une analyse; en cas de bris mineur, elles et ils peuvent effectuer la réparation ou demander l'aide d'autres spécialistes.

Les personnes affectées au contrôle de la qualité doivent, en cas d'analyse inexacte, cerner l'erreur et appliquer une méthode rigoureuse de résolution de problèmes.

Il est également de la responsabilité des techniciennes et des techniciens de voir au bon fonctionnement de l'équipement. Il arrive que des fournisseurs installent un appareil sans fournir de renseignements sur son utilisation. Les techniciennes et les techniciens doivent alors suivre la formation offerte par les fournisseurs et subir le mécontentement des responsables de l'entreprise qui ne souhaitent pas libérer le personnel pour assister à ce type de perfectionnement.

Pour s'acquitter de leurs responsabilités, les techniciennes et les techniciens de laboratoire doivent posséder un bon jugement et savoir prendre les bonnes décisions. Les employeurs préfèrent que les techniciennes et les techniciens soient polyvalents.

1.2.5 Les risques pour la santé et la sécurité

Le tableau des pages suivantes énumère les dangers et les risques de la profession, leurs effets sur la santé et la sécurité ainsi que les moyens à mettre en œuvre pour les éviter. Ce tableau se divise en cinq parties : les produits, l'équipement, les procédés et les méthodes, l'environnement et finalement l'organisation du travail.

Tableau 1 Dangers et risques de la profession

PRODUITS	DESCRIPTION
<p>Les produits chimiques tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les produits radio-actifs (S_{35}, P_{32}, H_3, I_{135}); - les acides, les solvants et les bases; - l'azote liquide, le bromure d'éthidium, le sélénium, le mercure; - le formamide, l'iodure de propidium, le p-phénylènediamine, le peroxyde de sodium, le benzène, le toluène, le xylène, etc. 	<p>L'utilisation de ces produits présente des risques importants pour la santé et la sécurité des travailleuses et des travailleurs. Certains d'entre eux sont cancérogènes ou mutagènes, d'autres peuvent provoquer des explosions ou s'enflammer, occasionner des brûlures, provoquer des irritations cutanées, des problèmes respiratoires et même des avortements. Certains produits tels que le polyacrylamide sont neurotoxiques; d'autres produits ont, par contre, des effets inconnus.</p>
<p>Les échantillons.</p>	<p>Le contenu des échantillons n'est pas toujours connu; il faut donc être prudent lorsqu'on les manipule.</p>
<p>Le sang.</p>	<p>Personne ne sait si les échantillons de sang sont contaminés ou non; les risques d'infection sont grands : virus du sida, virus de l'hépatite B, etc.</p>
<p>Les virus.</p>	<p>Dans certains laboratoires, le travail sur des virus occasionne des risques majeurs; par exemple, le contact avec le virus EBV provoque la mononucléose.</p>
<p>Les micro-organismes pathogènes tels que le <i>Listéria monocytogènes</i>.</p>	<p>Les micro-organismes peuvent occasionner différents problèmes de santé : diarrhée, douleurs abdominales, intoxications, etc. Plusieurs sont dangereux pour les femmes enceintes.</p>

Recommandations générales

Les techniciennes et les techniciens doivent respecter les règles de santé et de sécurité relatives à l'utilisation et à l'entreposage des produits dangereux.

Il est recommandé de porter l'équipement de protection individuelle (lunettes, gants, masque, sarrau, souliers de sécurité), de travailler devant un écran en plexiglas, sous les hottes et dans un endroit bien ventilé. Il importe aussi de respecter la politique de gestion des déchets.

Les techniciennes et les techniciens doivent vérifier les fiches SIMDUT et travailler de façon sécuritaire.

Une personne participante prétend que des cours variés permettraient de conscientiser le personnel aux différents risques. De plus, il serait pertinent de suivre des cours de réanimation cardio-respiratoire.

ÉQUIPEMENT	DESCRIPTION
Les hottes à flux laminaire.	<p>L'utilisation inadéquate des hottes peut causer des migraines, des dommages aux yeux et entraîner la cécité. Il est recommandé d'éviter de regarder les rayons ultra-violetts lorsque la hotte fonctionne.</p> <p>De plus, pour éliminer le bruit provoqué par cet appareil, il importe de porter des bouchons.</p>
Les distillateurs d'eau et les autoclaves.	<p>Une mauvaise utilisation de ces appareils peut causer des brûlures. Il est recommandé de porter des gants.</p>
Les robots et les broyeurs.	<p>L'utilisation inadéquate de ces appareils occasionne des blessures diverses. De plus, les broyeurs dégagent de la poussière, ce qui affecte les voies respiratoires.</p>
Les chambres à électrophorèse.	<p>Les techniciennes et les techniciens risquent de recevoir des chocs électriques en cas de mauvaise manipulation.</p> <p>Les risques sont les mêmes pour tout appareil à haut voltage.</p>
Les seringues et les aiguilles.	<p>Ces instruments peuvent être en contact avec du sang contaminé, les risques d'infection sont alors très élevés.</p>
La verrerie et les scalpels.	<p>Les risques de coupures sont fréquents; on rencontre également des risques d'infection puisque cette vaisselle peut contenir des produits toxiques.</p> <p>Les scalpels doivent être manipulés avec soin.</p>

Recommandations générales

Les appareils doivent toujours être utilisés conformément aux normes; ils doivent être entretenus régulièrement et désinfectés chaque fois que cela est nécessaire. Les techniciennes et les techniciens doivent être vigilants, attentifs et se soucier de prévenir les accidents.

PROCÉDÉS ET MÉTHODES	DESCRIPTION
Les procédés à risques.	Certains procédés sont à la base de réactions chimiques violentes; il est essentiel de bien informer les nouvelles personnes des risques pour la santé et la sécurité et de leur faire lire les manuels d'instructions.
La documentation et les fiches signalétiques sur les produits.	D'une part, il est essentiel que toute la documentation soit disponible et facilement accessible; d'autre part, cette documentation doit être complète. En cas d'accident, par exemple d'éclaboussures, il faut connaître rapidement les effets des produits.
Le pipetage.	L'utilisation d'une poire est recommandée pour effectuer le pipetage; effectué avec la bouche, il est dangereux : risque de contamination et d'intoxication.
Le marquage au P ₃₂ .	Le non-respect des règles de santé et de sécurité lors du marquage peut causer une mutation des gènes et provoquer un cancer.
La pyroanalyse.	Le non-respect des règles de sécurité lors de la pyroanalyse peut causer des brûlures et s'avérer toxique.
Les milieux de culture.	Les milieux de culture contiennent parfois des substances chimiques dangereuses et des agents pathogènes; les risques de développer des cancers sont élevés.
La fabrication des pastilles pressées.	Il est recommandé de vérifier la fermeture des couvercles d'acier afin d'éviter la projection de débris de fer si les vis cèdent.

Recommandations générales

Les techniciennes et les techniciens de laboratoire doivent respecter les règles de santé et de sécurité, porter l'équipement de protection individuelle, s'assurer de la propreté et de la ventilation de leur lieu de travail. Elles et ils doivent également bien connaître les produits employés dans les laboratoires ainsi que les méthodes utilisées.

ENVIRONNEMENT	DESCRIPTION
Les locaux des laboratoires.	Les locaux sont souvent exigus et mal conçus; les manipulations de produits chimiques ou autres nécessitent de l'attention.
La chambre stérile.	Dans cet endroit clos, le port du masque est essentiel pour éviter la contamination.
La salle de pulvérisation.	Dans la salle de pulvérisation, le niveau de bruit est très élevé et les risques d'être éclaboussé par des produits chimiques est grand; le respect des règles de sécurité est essentiel.
Le travail à l'extérieur.	Dans certains milieux, les techniciennes et les techniciens sont appelés à travailler à l'extérieur pour recueillir des échantillons; les risques de blessures diverses sont élevés surtout lorsqu'il faut travailler en hauteur, sur des cheminées.
La manipulation d'objets lourds.	Les personnes doivent manipuler correctement les objets lourds afin d'éviter les maux de dos.
Le bruit des hottes.	Les hottes chimiques et biologiques produisent beaucoup de bruit; des problèmes d'acouphène ont été mentionnés.
L'entreposage des produits.	Une armoire devrait être prévue pour chaque catégorie de produit afin d'éviter les risques d'explosion dus à la proximité de produits incompatibles.

Recommandations générales

Les techniciennes et les techniciens doivent être vigilants et se soucier de prévenir les accidents en portant l'équipement nécessaire.

ORGANISATION DU TRAVAIL	DESCRIPTION
Les horaires de nuit et le travail solitaire.	<p>La personne seule, la nuit, dans un laboratoire s'expose à rester sans secours en cas d'accident.</p> <p>Les normes de sécurité prévoient l'embauche d'au moins deux personnes pour les quarts de nuit.</p>
La négligence de certaines personnes.	Il arrive parfois que des personnes ignorantes des conséquences sur la santé et la sécurité adoptent des comportements dangereux.
Une surcharge de travail.	Une surcharge de travail peut conduire la personne à de l'épuisement professionnel, ce qui peut entraîner davantage d'accidents.

Recommandations générales

Les techniciennes et les techniciens doivent être vigilants et se soucier de prévenir les accidents en portant l'équipement nécessaire.

Voici deux commentaires formulés par les participantes et les participants.

1. Il est important d'utiliser des gants de bonne qualité qui protègent adéquatement. De plus, les techniciennes et les techniciens ne sont pas toujours au courant des sortes de gants qui sont offerts sur le marché. Il ne faut pas oublier que le cancer le plus fréquent chez les chimistes est la leucémie.
2. L'éducation conscientise davantage les personnes aux risques pour la santé et la sécurité.

1.3 Motivations et qualités des techniciennes et des techniciens de laboratoire

1.3.1 Les motivations

Différentes raisons incitent les personnes à choisir les techniques de laboratoire.

- La possibilité de travailler dans des milieux diversifiés.
- Le goût d'effectuer un travail non routinier.
- Le goût d'apprendre et de découvrir.
- Le goût de la recherche.
- L'intérêt pour la chimie.
- L'intérêt pour la biologie.
- L'intérêt pour le travail de laboratoire.

1.3.2 Les qualités

Les techniciennes et les techniciens de laboratoire devraient :

- avoir le sens des responsabilités;
- avoir le sens de l'observation;
- avoir un esprit logique;
- être autonomes;
- être capables de s'adapter au changement;
- être créatifs;
- être efficaces;
- être humbles;
- être minutieuses ou minutieux;
- être méthodiques;
- être perfectionnistes;
- être persévérantes ou persévérants;
- être polyvalentes ou polyvalents;

Il faut également qu'elles et ils aiment le travail d'équipe.

2 ANALYSE DES TÂCHES ET DES OPÉRATIONS

2.1 Définitions

Avant de présenter les tâches exercées par les techniciennes et les techniciens de laboratoire, il importe de bien définir les termes employés. Les définitions suivantes sont extraites du *Guide d'animation d'un atelier d'analyse de situation de travail* (janvier 1993).

2.1.1 Tâches

«Les tâches sont des actions qui correspondent aux principales activités à accomplir dans une profession; elles permettent généralement d'illustrer des produits ou des résultats du travail. Elles ont les propriétés suivantes.

- a) **Signification dans la profession.** Une tâche correspond à une activité facile à décrire par une personne qui connaît la profession. Elle peut servir à donner l'ordre d'exécuter un travail. C'est l'une des principales responsabilités de la personne; elle l'occupe une grande partie de son temps.
- b) **Correspondance avec une situation réelle de travail.** On doit éviter les regroupements artificiels pour former des tâches. On pourrait être tenté de regrouper différentes activités de la profession qui, en fait, ne se retrouvent jamais ensemble.
- c) **Valeur et signification en soi.** L'unité de travail qui constitue la tâche est complète.
- d) **Indépendance.** Une tâche doit avoir un début et une fin clairement établis. L'activité entreprise doit se dérouler en entier à l'intérieur de l'unité.
- e) **Normes de performance reconnues.** Il existe des exigences précises quant à la tâche analysée. Il s'agit de conventions ou de standards en termes de précision, de quantité, de qualité, de temps, etc., généralement définis par une superviseure ou un superviseur sous forme orale, écrite, graphique ou autre.

2.1.2 Opérations

Les opérations sont des actions qui décrivent les phases de la réalisation d'une tâche; elles sont liées surtout aux méthodes et aux techniques utilisées ou aux habitudes de travail existantes; elles permettent d'illustrer surtout des processus de travail.

2.1.3 Sous-opérations

Les sous-opérations sont des actions qui décrivent les éléments de réalisation d'une opération; elles correspondent aux sous-étapes des tâches; elles précisent des méthodes et des techniques; elles permettent d'illustrer des détails de travail.»

2.2 Méthode de travail

Il convient de préciser la méthode de travail privilégiée pour obtenir l'ensemble des renseignements et établir un consensus sur les tâches et les opérations. La diversité des laboratoires, des secteurs d'activités économiques et des types d'analyses ainsi que la variété des membres des équipes de travail nous ont amenés à procéder de la façon suivante.

- Dans un premier temps, les participantes et les participants ont nommé plusieurs tâches et opérations très variées et propres à chaque laboratoire. Un des participants a alors suggéré de les regrouper dans la catégorie «grandes tâches».
- Onze tâches, assez générales pour être effectuées dans tous les milieux de travail, ont ensuite été désignées.
- Il a par la suite été recommandé de former des équipes de travail pour préciser les opérations et les caractéristiques de chacune des tâches.
- Trois équipes ont ainsi été formées de façon spontanée :
 - les laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), celui d'une entreprise minière, celui du Centre de recherche minérale et un laboratoire environnemental;
 - les laboratoires des entreprises pharmaceutiques et des entreprises de services, le laboratoire du secteur alimentaire et le Laboratoire des sciences judiciaires et de médecine légale;
 - les laboratoires de recherche et le laboratoire de biologie.
- Les équipes se sont parfois subdivisées afin de couvrir tous les milieux, par exemple, le sous-groupe de chimie et le sous-groupe de microbiologie.
- Chaque équipe a noté les renseignements qui ont été consignés dans les pages suivantes du présent rapport.

- Enfin, la comparaison des travaux des trois équipes a permis de faire ressortir des opérations générales, sur lesquelles un consensus a été fait.

Il faut souligner les limites de l'analyse. Le travail en équipe a permis d'obtenir de nombreux renseignements très pertinents, mais certains sujets sont peut-être plus ou moins approfondis.

2.3 Tâches, opérations, conditions de réalisation et critères de performance

Les tâches des techniciennes et des techniciens de laboratoire sont les suivantes.

1. Prélever des échantillons.
2. Préparer des échantillons.
3. Faire des analyses.
4. Analyser les résultats.
5. Produire des rapports et des certificats d'analyse.
6. Préparer le matériel.
7. Faire la formation du personnel.
8. S'occuper des déchets.
9. Faire des activités de gestion.
10. Assurer la qualité.
11. Élaborer des méthodes et des procédures.

TÂCHE 1 : PRÉLEVER DES ÉCHANTILLONS

Présentation de la tâche

La tâche *Prélever des échantillons* représente le premier maillon de la chaîne : sans elle rien ne pourrait être analysé. D'importance moyenne, elle est peu complexe et très fréquente. Selon les participantes et les participants, 94 p. 100 des débutantes et des débutants effectuent cette tâche contre 42 p. 100 des gens expérimentés.

Opérations générales

- 1.1 Préparer le matériel pour faire le prélèvement.
- 1.2 Aller chercher les échantillons.
- 1.3 Identifier les échantillons.
- 1.4 Enregistrer les échantillons.
- 1.5 Déterminer les analyses à faire.
- 1.6 Distribuer les échantillons, si nécessaire.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne ou le technicien est souvent seul pour effectuer ce travail; elle ou il travaille parfois en équipe, principalement dans les laboratoires où l'on trouve une animalerie. Elle ou il est autonome dans l'exécution de sa tâche.</p> <p>Les consignes sont fournies par la superviseuse ou le superviseur, la ou le chef de la production ou encore les clientes et les clients.</p>	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit respecter :</p> <ul style="list-style-type: none">- les règles de santé et de sécurité (SIMDUT);- les «bonnes procédures de fabrication»;- le protocole de travail.

TÂCHE 1 : PRÉLEVER DES ÉCHANTILLONS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Dans ce type de laboratoire, les échantillons peuvent être pris à différents endroits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans des lacs; - sur des sites industriels (sols contaminés); - sur des réservoirs, des cheminées ou des unités de production, en hauteur. <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Aller chercher des échantillons gazeux. 2 Aller chercher des échantillons d'eau dans des lacs. 3 Prendre des échantillons dans les produits finis. 4 Identifier les échantillons. 5 Enregistrer les échantillons. 	<p>Les échantillons peuvent être pris :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur le chantier; - sur une chaîne de production; - dans la salle d'échantillonnage. <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Préparer le matériel et l'équipement. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Identifier les contenants. 1.2 Remplir les formulaires. 1.3 Regarder le trajet à faire. 1.4 Suivre les méthodes (en cas de prélèvement de sol, vérifier les conditions de chantier, en microbiologie, vérifier s'il est nécessaire d'avoir un milieu stérile. 2 Recueillir l'échantillon en vue d'une analyse de type microbiologique. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Suivre les procédures d'asepsie (gants stériles, équipement de sécurité, matériel stérile). 	<p>L'environnement doit parfois être stérile et bien ventilé.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Prendre l'échantillon. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Préparer les animaux, si nécessaire. 1.2 Faire le prélèvement. 2 Identifier les échantillons : <ul style="list-style-type: none"> - date, heure, âge; - provenance; - échantillonneur; - code; - histoire du cas; - informatisation.

TÂCHE 1 : PRÉLEVER DES ÉCHANTILLONS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Les consignes portent sur le lieu d'échantillonnage, la fréquence de la prise d'échantillon ainsi que le mode d'étiquetage.</p> <p>Référence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel de méthodes (ASTM). - Description fournie par la clientèle. - Guide du MEF. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bonbonnes. - Bouteilles. - Échantillonneurs. - Sacs. - Pompes, etc. 	<p>3 Recueillir les échantillons en vue d'une analyse de type chimique.</p> <p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procédures ou autre méthodes de prélèvement (SOP, USP). - Règlements du MEF, du MAPAQ, de l'Agriculture Canada, du BAM, de la DGSP. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contenants. - Étiquettes. - Équipement de prélèvement. - Équipement de sécurité : gants, lunettes, etc. - Chlorinateur. - Échantillonneur, etc. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocole de travail. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Écouvillons. - Seringues. - Équipement de sécurité : gants, sarrau, etc. - Fil à boucle. - Bouillon de culture, etc.

TÂCHE 1 : PRÉLEVER DES ÉCHANTILLONS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect des règles de santé et de sécurité : port des gants, du masque, des bottes, des lunettes et utilisation d'un appareil respiratoire autonome.</p> <p>Qualités de l'échantillon :</p> <ul style="list-style-type: none"> - représentatif du milieu échantillonné; - similaire d'un échantillon à l'autre. 	<p>Produits : alcool, hexane, eau, acide et agent de conservation.</p> <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect des règles d'asepsie.</p>	<p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Échantillon de qualité, et en quantité suffisante.</p>

TÂCHE 2 : PRÉPARER DES ÉCHANTILLONS

Présentation de la tâche

La tâche *Préparer des échantillons* est considérée comme très importante, moyennement complexe et très fréquente. Selon les participantes et les participants, 84 p. 100 des débutantes et des débutants effectuent cette tâche contre 52 p. 100 des gens expérimentés.

Opérations générales

- 2.1 Assurer la préservation des échantillons.
- 2.2 Manipuler les échantillons de façon adéquate.
- 2.3 Préparer le matériel non vivant.
 - 2.3.1 Préparer les échantillons solides.
 - 2.3.2 Préparer les échantillons liquides.
 - 2.3.3 Préparer le matériel gazeux.
- 2.4 Préparer le matériel vivant.
 - 2.4.1 Préparer les échantillons de source animale.
 - 2.4.2 Préparer les échantillons de source végétale.
 - 2.4.3 Préparer les échantillons de source microbienne.

Conditions générales de réalisation

Critères généraux de performance

<p>La technicienne et le technicien travaillent seuls ou en équipe. Elle ou il est autonome dans l'exécution de sa tâche.</p> <p>Les consignes sont fournies par la superviseure ou le superviseur, la ou le chef de la production ou encore les clientes et les clients.</p>	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit respecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les règles de santé et de sécurité (SIMDUT); - les «bonnes procédures de fabrication»; - le protocole de travail.
---	---

TÂCHE 2 : PRÉPARER DES ÉCHANTILLONS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
---	---	---

<p>Cette tâche s'effectue dans la salle de préparation ou dans la salle de pulvérisation.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <p>Préparation d'échantillons solides</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Sécher les échantillons. 2 Broyer les échantillons. 3 Pulvériser les échantillons. 4 Tamiser les échantillons. 5 Faire l'homogénéisation. 6 Chauffer les échantillons. 7 Fraiser les échantillons de métal. <p>Préparation d'échantillons liquides</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Ajouter des additifs aux échantillons d'eau pour les préserver. 2 Filtrer. 3 Faire la décantation. 4 Faire la centrifugation. 5 Faire l'évaporation. 	<p>Cette tâche s'effectue dans le laboratoire.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <p>Préparation des échantillons</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Dissoudre. 2 Broyer. 3 Digérer. 4 Couper. 5 Séparer. 6 Diluer. 7 Peser. 8 Enrichir (en microbiologie). 9 Vider des capsules. 10 Carboniser. 	<p>L'environnement doit parfois être stérile et bien ventilé.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <p>En recherche</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Assurer la préservation des échantillons. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Déterminer les conditions de préservation (formol, DMSO, -20 °C, -80 °C, etc.) 1.2 Aliquoter. 2 Purifier. 3 Faire la mise en culture. <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Faire l'extraction de l'ADN. 3.2 Faire des inoculations. 3.3 Immortaliser les cultures. 3.4 Faire l'amplification cellulaire. <p>En biologie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Anesthésier les animaux. 1.2 Faire des frottis.
--	--	--

TÂCHE 2 : PRÉPARER DES ÉCHANTILLONS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel de procédures ISO. - Manuel des méthodes (ASTM), etc. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Broyeur. - Balance. - Tamis. - Séchoir. - Four. - Étuve. - Brûleur. - Système de filtration, etc. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procédures ou autre méthodes de prélèvement (SOP, USP). - Règlements du MEF, du MAPAQ, de l'Agriculture Canada, du BAM, de la DGSP. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Robot. - Verre. - Balance. - pH-mètre. - Plat, cuiller, mortier. - Mélangeur. - Homogénéisateur - Bain ultra-sons. - Agitateur. - Autoclave, etc. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocole de travail. - Manuel de référence. - Articles. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Balance. - pH-mètre. - Bouteille de culture de 15 et 50 ml. - Pipette. - Incubateur. - Hotte, etc. <p>Produits : réactifs.</p>

TÂCHE 2 : PRÉPARER DES ÉCHANTILLONS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Qualité de l'échantillon : mélange homogène.</p>	<p>Produits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Milieux de culture. - Solutions et réactifs. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect des règles d'asepsie.</p>	<p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Échantillon de qualité et en quantité suffisante.</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

Présentation de la tâche

La tâche principale des techniciennes et des techniciens de laboratoire consiste à *Faire des analyses*. Cette tâche est au cœur de tout le travail.

Les opérations générales ci-dessous ne représentent ni un ordre chronologique ni un processus de travail. Ce sont des éléments sur lesquels les participantes et participants se sont entendus de façon générale.

Les renseignements recueillis auprès des trois groupes de travail et des sous-groupes sont des plus variés : des méthodes, des appareils et des objets d'analyse se côtoient. Nous avons donc procédé à des regroupements afin de faciliter la lecture de cette tâche et de permettre une meilleure détermination des ressemblances et des différences entre les types de laboratoires.

Le regroupement des renseignements relatifs aux analyses dans le domaine de la chimie repose sur les méthodes suivantes :

- les méthodes d'analyse instrumentale modernes, soit les méthodes chromatographiques, spectrométriques, microscopie, thermiques, électroanalytiques et autres ;
- les méthodes classiques;
- les test physiques et physico-chimiques.

Le regroupement de l'information sur les analyses dans le domaine de la biologie repose sur les types d'analyses suivants :

- la culture de cellules eucaryotes (animales, végétales, levures et tests de cytotoxicité);
- les analyses immunologiques;
- les analyses hématologiques;
- les tests sur les animaux, les autopsies et la préparation de coupes histologiques;
- les analyses de biologie moléculaire et de génie génétique;
- les analyses microbiologiques;
- les analyses biochimiques.

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

Opérations générales

3.1

Suivre la méthode.

3.2

Prendre en note les actions posées.

3.3

Prendre des mesures.

3.4

Utiliser l'équipement.

3.5

Produire des données.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne et le technicien sont généralement seuls pour effectuer cette tâche. Elle ou il est autonome. Il arrive par contre que dans certains laboratoires, elle ou il travaille en équipe, avec supervision.</p> <p>Les consignes sont fournies par la supervi-seure ou le superviseur ou encore par la clientèle. Dans les laboratoires de recherche, les consignes sont fournies par la chercheure ou le chercheur ou encore des collègues plus expérimentés.</p>	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit respecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les règles de santé et de sécurité (SIMDUT); - les «bonnes procédures de fabrication»; - le protocole de travail.

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Cette tâche s'effectue dans le laboratoire ou dans l'usine.</p> <p>La préparation immédiate de l'échantillon comporte les opérations ci-dessous.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <p>Pour les analyses de solides</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Peser. 2 Mettre en solution. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Diluer. 2.2 Faire la fusion. 2.3 Acidifier. 2.4 Faire la digestion. 2.5 Faire l'entraînement à la vapeur. 2.6 Faire la filtration. 2.7 Faire l'extraction. 3 Faire les pastilles. 4 Calciner. 5 Irradier. 	<p>Cette tâche s'effectue dans le laboratoire, dans une chambre stérile, sur le chantier ou sur la chaîne de production.</p>	<p>Cette tâche s'effectue dans des cabines spécifiques à chaque technique, dans une chambre froide ou dans une salle de culture.</p> <p>Les analyses chimiques portent surtout sur les analyses environnementales (eau et sol).</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p>Pour les analyses de liquides</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Noter le volume de départ. 2 Extraire avec du solvant. 3 Filtrer. 4 Précipiter. 5 Faire la digestion. 6 Faire l'entraînement à la vapeur. 7 Faire la distillation. 8 Faire l'évaporation. 9 Faire la dilution. 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes chromatographiques</u></p> <p>A Chromatographie liquide : «LC», «LC/MS», «HPLC».</p>	<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes chromatographiques</u></p> <p>A Chromatographie liquide : «LC», «LC/MS», «HPLC».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire la préparation immédiate de l'échantillon : dissoudre, extraire, digérer ou peser. 2 Faire la préparation de la solution de référence. 3 Préparer la phase mobile et les autres solutions. 4 Choisir la colonne. 5 Préparer le système : <ul style="list-style-type: none"> - le chauffe-colonne; - le refroidisseur; - l'indice de réfraction; - le fluorimètre; - le détecteur ultraviolet; - le «light scattering». 	<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes chromatographiques</u></p> <p>A Chromatographie liquide : «LC», «LC/MS», «HPLC».</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p>B Chromatographie gazeuse «GC».</p> <ul style="list-style-type: none"> - «GC/MS»; - «GC/MS/MS»; - «GC/FID»; - «GC/ECD»; - «GC/FPD». 	<p>Opérations spécifiques</p> <p>A Chromatographie liquide (<i>suite</i>).</p> <p>6 Faire la stabilisation du système (purge, lavage des conduites, seringue, aiguille).</p> <p>7 Vérifier la fiabilité et la reproductibilité de la colonne (en cas de panne : prendre une décision, changer la colonne, modifier la phase mobile).</p> <p>8 Analyser (injection automatique ou manuelle).</p> <p>9 Produire les données brutes.</p> <p>B. Chromatographie gazeuse «GC».</p> <p>1 Faire la préparation immédiate de l'échantillon : extraire, digérer, dissoudre ou peser.</p>	<p>Opérations spécifiques</p> <p>B. Chromatographie gazeuse «GC».</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p>B Chromatographie gazeuse (suite)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 Préparer la colonne. 3 Purifier l'échantillon (pour les analyses environnementales). 4 Concentrer l'échantillon (évaporation). 5 Préparer le système : <ul style="list-style-type: none"> - gaz, pression, flamme; - changement des bonbonnes; - type de détecteur; - vérification des conduites de gaz pour détecter les fuites. 6 Faire la stabilisation du système (fiabilité et reproductibilité). 7 Préparer des vides et programmer l'appareil. 8 Analyser. 9 Produire les données brutes. 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p>C Chromatographie ionique.</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes spectrométriques</u></p> <p>1 Absorption atomique (flamme, four au graphite, vapeur froide).</p> <p>2 Émission atomique (plasma, étincelle électrique) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - spectromètre à plasma couplé à un spectromètre de masse «ICP/MS»; - spectromètre à étincelles. <p>3 Fluorimétrie.</p> <p>4 Spectrométrie de fluorescence X.</p> <p>5 Spectrométrie de diffraction X.</p>	<p>Opérations spécifiques</p> <p>C Chromatographie ionique.</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes spectrométriques</u></p> <p>1 Absorption atomique.</p>	<p>Opérations spécifiques</p> <p>C Chromatographie ionique.</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes spectrométriques</u></p> <p>1 Absorption atomique.</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p>6 Spectrométrie (infrarouge, ultraviolet et visible).</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes avec microscopes</u></p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes thermiques</u></p> <p>1 Calorimétrie.</p> <p>2 Analyse avec une fournaise avec induction.</p>	<p>Opérations spécifiques</p> <p>2 Spectrométrie (infrarouge, ultraviolet et visible).</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale -</u> <u>Méthodes thermiques</u></p> <p>1 Bombe calorimétrique.</p>	<p>Opérations spécifiques</p> <p>2 Spectrométrie (infrarouge, ultraviolet et visible).</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Méthodes d'analyse instrumentale électroanalytiques</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Potentiométrie (pH-mètre, électrode à ions spécifiques). 2 Analyseur de carbone pour échantillons liquides. 3 Titrage «Karl Fisher». <p><u>Méthodes classiques</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Gravimétrie. 2 Volumétrie. 3 Titrage automatique. 	<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Méthodes classiques</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Gravimétrie. 2 Volumétrie. 	

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Tests physiques et physico-chimiques</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Énergie de fracture. 2 Perméabilité à l'air. 3 Résistivité électrique. 4 Réactivité à l'air et au CO₂. 5 Indice d'octane. 6 Force d'écrasement. 7 Granulométrie. 8 Flexion de poutre. 9 Cisaillement dynamique. 10 Tension de vapeur. 11 Point trouble et point d'écoulement. 12 Point de remplissement. 13 Points éclairs. 14 Pénétration. 15 Point de fusion. 16 Viscosité. 17 Densité. 	<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Tests physiques et physico-chimiques</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Point de fusion. 2 Viscosité. 3 Densité. 	

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Tests physico-chimiques</u></p> <p>4 Dureté. 5 Friabilité. 6 Indice de réfraction. 7 pH. 8 conductivité. 9 Désintégration. 10 Gravité spécifique (poids moléculaire, par exemple codéine HCl et codéine de base). 11 Caractéristiques organoleptiques.</p> <p><u>Tests physico-chimiques</u></p> <p>1 Turbidité. 2 Alcalinité. 3 pH, etc.</p>		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
	<p>Analyses microbiologiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Préparer le milieu de culture. <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Peser les ingrédients. 1.2 Préparer l'eau (pH, volume). 1.3 Bouillir ou autoclaver. 1.4 Distribuer selon la méthode (pétris, tubes, flacons, etc.). 2 Faire le contrôle du milieu préparé. <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Préparer les souches microbiennes. 2.2 Prendre le pH. 2.3 Contrôler la stérilité. 2.3 Faire le contrôle positif et négatif. 2.5 Récupérer le milieu. 2.6 Faire le test d'inhibition. 3 Vérifier l'équipement et la lecture de la méthode. <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Calibrer la balance, la pipette. 3.2 Vérifier la température de l'incubateur, du bain, du réfrigérateur. 3.3 Vérifier les produits toxiques. 	<p>Analyses microbiologiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire le dépistage de bactéries. 2 Faire les analyses bactériologiques : <ul style="list-style-type: none"> - dénombrement des bactéries dans l'eau (Gram +, Gram -, totaux, etc.); - coliformes; - identification bactérienne à l'espèce, flore normale et pathogène chez les animaux : <ul style="list-style-type: none"> . ensemencement de BHI; . lecture des API; . identification des bactéries avec un logiciel API.

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
	<p>4 Préparer le lieu d'analyse.</p> <p>4.1 Allumer le flux laminaire et le brûleur.</p> <p>4.2 Désinfecter l'espace de travail.</p> <p>4.3 Porter un vêtement stérile.</p> <p>4.4 Stériliser ou désinfecter le matériel.</p> <p>4.5 Faire le montage et l'identification des pétris, des tubes, des flacons, etc.</p> <p>5 Choisir le milieu de culture approprié à chaque analyse.</p> <p>5.1 Rajouter le réactif nécessaire au milieu de culture (pour émulsifier, inactiver le préservatif, etc.).</p> <p>6 Diluer des échantillons.</p> <p>6.1 Peser ou pipetter l'échantillon jusqu'aux dilutions désirées.</p>	

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
	<p>7 Analyser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le compte total de micro-organismes (par dilution); - le compte total par filtration; - détection de pathogènes (Salmonella, E. coli., Listeria monocytogènes, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, etc.). <p>7.1 Mettre les micro-organismes cultivés dans la boîte de pétri et couler le milieu de culture.</p> <p>7.2 Incuber à la température demandée.</p> <p>7.3 Après l'incubation, strier sur milieu sélectif.</p> <p>8 Identifier au moyen de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - coloration Gram; - tests biochimiques; - API; - par chromatographie gazeuse (gram +); - au microscope. <p>9 Doser des vitamines, des antibiotiques et des endotoxines.</p>	

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Culture de cellules eucaryotes (animales, végétales, levures et tests de cytotoxicité)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Tests de cytotoxicité. 2 Culture cellulaire : <ul style="list-style-type: none"> - passage de cellules; - culture primaire; - congélation et décongélation; - extraction de l'ADN. 3 Culture en biofermenteur. 4 Production d'interleukines : production de plantes transgéniques. 5 Génétique des levures : <ul style="list-style-type: none"> - culture sur milieu différentiel; - caractérisation de la souche cultivée. 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Analyses immunologiques</u></p> <p>1 Test ELISA :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sérum animal; - anticorps-antigènes; - standards; - lecture de plaque (coloration); - analyse des résultats. <p>2 Test RIA.</p> <p>3 Test FPIA.</p> <p>4 Fusion cellulaire.</p> <p>5 Production d'anticorps polyclonaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - production de la protéine d'intérêt; - purification de la protéine; - injection de la protéine aux lapins; - prise d'un échantillon de sang et séparation du sérum; - dosage des anticorps présents et tests; - ponction cardiaque et séparation du sérum. 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p>6 Purification des anticorps :</p> <ul style="list-style-type: none"> - préparation de la colonne portant la protéine; - passage du sérum; - décrochage des anticorps; - tests des anticorps par Western Blot; - aliquoter le sérum purifié. <p>7 Immunofluorescence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - préparation des lames; - hybridation des sondes ADN (facultatif); - détection par anticorps; - révélation avec fluorochrome; - microscopie et prise de photos. 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Analyses hématologiques</u></p> <p>1 Hématologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - centrifugation; - hématocrite; - hémoglobine; - dénombrement des globules blancs, des globules rouges et des plaquettes; - formules différentielles (globules blancs); - biochimie du sang (glucose, K, Na, enzymes, etc.). 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p><u>Tests sur les animaux, autopsie et préparation de coupes histologiques :</u></p> <p>1 Autopsie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - examen visuel externe (nageoires, branchies, peau, etc.); - examen visuel interne (rate, vessie natatoire, etc.); - examen au microscope. <p>2 Histologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - intrusion de l'échantillon dans le bloc de paraffine ou résine; - coupe du spécimen et mise sur lame; - coloration; - microscopie et photographie. <p>3 Traitement des poissons :</p> <ul style="list-style-type: none"> - quarantaine (traitement préventif avec des antibactériens, des parasitocides, des fongicides et des bactéricides). 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - anesthésie (MS 222, Benzocaïne). 4 Production de tumeurs chez les souris - injection de cellules tumorales au site choisi; - dissection et retrait des tumeurs; - pesée des tumeurs et conservation pour des analyses futures. <p><u>Analyses de biologie moléculaire et de génie génétique</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Extraction de l'ADN et extraction bactérienne 2 DOT BLOT. 3 Transfection. 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p>4 Génotypage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - marquage des oligos; - amplification PCR; - électrophorèse sur gel d'acrylamide; - fixation (séchage du gel); - exposition du gel; - développement. <p>5 Transformation F :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cellules compétentes de levures; - traitement; - congélation. <p>6 Southern (ADN), Western (protéine) et Northern (ARN) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - digestion de l'ADN; - électrophorèse; - transfert; - hybridation; - détection. <p>7 Séquençage.</p>		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <p>8 Clonage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - extraction de l'ADN; - digestion des plasmides; - purification des fragments; - ligation; - transformation en bactéries; - vérification du clonage. <p>9 Identification d'un gène par criblage de banque génomique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - transformation d'une banque de plasmides dans des bactéries possédant un défaut; - étalement de la culture sur un milieu différentiel et conditions particulières; - repiquage des colonies ayant corrigé le «défaut»; - extraction de plasmides intéressants; - séquençage final. 		

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
	<p>Opérations spécifiques <u>Analyses biochimiques</u></p> <p>1 Analyses enzymatiques.</p>	<p>Opérations spécifiques <u>Analyses biochimiques</u></p> <p>1 Dosages : - protéines; - ARN; - ADN; - cholestérol; - phospholipidiques.</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel du fabricant. - Manuel des méthodes (ASTM), etc. - Certificat d'analyse de standards. - Logiciel de gestion d'équipement. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procédures ou autre méthodes de prélèvement (SOP, USP). - Règlements du MENVIQ, du MAPAQ, de Agriculture Canada, du BAM, de la DGSP. - Historique du produit. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocole de travail. - Manuel de méthodes (ASTM). - «Merck Index». - «GDB, CHLC». - «Dindo». - «Maniatis». - «Molecular Cloning». - Guides d'identification et autres guides. <p>La liste du matériel utilisé est présentée ci-après.</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect des délais.</p> <p>Qualités :</p> <ul style="list-style-type: none"> - reproductibilité; - conforme aux contrôles. 	<p>Produits :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pétri. - Milieux de culture. - Solutions et réactifs. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect des règles d'asepsie.</p>	<p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Sens de l'organisation. Bonne planification. Travail minutieux. Exactitude de l'analyse Attitude attentive. Rapidité. Capacité d'adaptation.</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

Les participantes et les participants du groupe des laboratoires de recherche et de biologie ont fourni une liste de certains appareils utilisés; bon nombre d'entre eux sont communs aux autres laboratoires. Il y manque toutefois une partie du matériel utilisé dans les autres catégories de laboratoires.

Agitateur.	Four sous vide.
Analyseur d'images.	Hémaciètre.
Analyseur d'ions.	Hémoglobynomètre.
Appareil photo.	Hotte à flux laminaire.
Autoclave.	Hotte chimique.
Bain-marie.	Incubateur.
Balance analytique «Bio Lucus».	«Licor».
Binoculaire.	Machine à glace.
Brûleur.	Microscopes divers.
Centrifugeuse et ultracentrifugeuse.	Ordinateur.
Chambre à électrophorèse.	Appareil à «PCR».
Chambre froide.	pH-mètre.
Chambre noire.	Micro pipette.
Chromatographe gazeux (CG).	Pipette.
Chromatographe liquide (CL).	Plaque chauffante.
Compteur Gamma, Bêta, micro et geiger.	Séquenceur automatique.
Congélateur.	Source d'alimentation.
Dessiccateur.	Spectrophotomètre.
Digesteur.	Synthétiseur d'oligos.
Distillateur.	Système de filtration de l'eau.
Évaporateur rotatif.	Thermomètre.
Cytofluorimètre «Fascan».	Turbidimètre.
«Fast System».	Titrateur.
Four pasteur.	Appareil à ultra sons.
Four à combustion.	Vaisselle de laboratoire.
Four à micro-ondes.	Viscosimètre.

Vortex, etc.

TÂCHE 4 : ANALYSER LES RÉSULTATS

Présentation de la tâche

La tâche *Analyser les résultats* est très importante et d'une complexité élevée. Elle s'effectue fréquemment. Selon les participantes et les participants, 31,5 p. 100 des techniciennes et des techniciens de laboratoire débutants accomplissent cette tâche contre 89,4 p. 100 des gens expérimentés.

Opérations générales

- 4.1 Lire et interpréter les données.
- 4.2 Compiler les données.
- 4.3 Calculer les résultats.
- 4.4 Vérifier les résultats de la série d'analyse en fonction des normes.
- 4.5 Comparer les résultats.
- 4.6 Entrer les données.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne et le technicien effectuent souvent ce travail seuls, mais parfois en équipe. Elle ou il est parfois autonome, mais souvent supervisé. Dans les laboratoires des produits pharmaceutiques, les vérifications sont contresignées.</p> <p>Les consignes sont fournies par la superviseure ou le superviseur, par les statisticiennes ou statisticiens.</p> <p>L'utilisation d'un ordinateur est essentielle. Les logiciels Word et Excel ont été mentionnés par les membres d'une équipe.</p>	<p>La capacité d'analyse et de synthèse est essentielle.</p>

TÂCHE 4 : ANALYSER LES RÉSULTATS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Cette tâche s'effectue dans le laboratoire, dans une salle de calcul ou dans le bureau.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire les calculs, entre autres la conversion d'unités : mg/ml, base sèche, ppm, pourcentage, p/v, etc. Vérifier les calculs. 2 Utiliser des logiciels. 3 Produire des rapports. 4 Transmettre les rapports à la supérieure ou au supérieur. 		
<p>Cette tâche s'effectue dans un environnement calme.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Saisir des données. 2 Faire la lecture : <ul style="list-style-type: none"> - des gels; - des API; - des densités optiques; - des comptes radio-actifs; - des unités de fluorescence. 3 Faire les statistiques. 4 Identifier les parasites. 5 Faire le compte cellulaire. 6 Identifier des pics chromatographiques. 7 Faire de l'identification au microscope et par coupes histologiques. 8 Faire des analyses par témoin négatif ou positif. 		

TÂCHE 4 : ANALYSER LES RÉSULTATS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exigences de la clientèle. - Normes environnementales. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calculatrice. - Carte de contrôle, etc. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Souci du détail.</p>	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Les références sont identiques à celles de la tâche précédente. Il faut cependant y ajouter le guide de référence API.</p> <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calculatrice. - Règle, crayons. - Table «Most Probable Number». - Compteur de colonies. - Microscopes, etc. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Les références sont identiques à celles de la tâche précédente. Il faut cependant y ajouter le guide servant à présenter les résultats selon le but visé.</p> <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Table lumineuse. - Photos. - Statistiques; - Microscope, etc. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Esprit critique.</p>

TÂCHE 5 : PRODUIRE DES RAPPORTS ET DES CERTIFICATS D'ANALYSE

Présentation de la tâche

La tâche *Produire des rapports et des certificats d'analyse* est d'importance moyenne et d'une complexité moyenne. Elle est assez fréquente. Selon les participantes et les participants, 21 p. 100 des techniciennes et des techniciens de laboratoire débutants accomplissent cette tâche alors que toutes les personnes expérimentées la font.

Opérations générales

- 5.1 Rédiger la description et les limites de la méthode.
- 5.2 Saisir les données.
- 5.3 Interpréter les graphiques.
- 5.4 Faire l'analyse statistique.
- 5.5 Comparer les résultats aux normes.
- 5.6 Interpréter les résultats.
- 5.7 Faire des remarques.
- 5.8 Transmettre les résultats.
- 5.9 Archiver les données.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne et le technicien sont souvent seuls pour effectuer ce travail mais travaille parfois en équipe. Elle ou il est parfois autonome, parfois supervisé. L'utilisation d'un ordinateur, de logiciels et de matériel de bureau est essentielle.</p>	<p>La capacité d'analyse et de synthèse est essentielle.</p>

TÂCHE 5 : PRODUIRE DES RAPPORTS ET DES CERTIFICATS D'ANALYSE

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>La transmission des résultats peut se faire à une clientèle externe et interne.</p>	<p>Un rapport d'investigation peut être fait en cas de non conformité aux exigences mais un rapport d'approbation peut aussi être rédigé. On peut aussi être appelé à rédiger des rapports de formation.</p> <p>Dans les entreprises de produits pharmaceutiques, tous les documents doivent être contresignés par une ou un chimiste, membre de l'Ordre des chimistes.</p> <p>Cette tâche s'effectue dans un bureau, dans le laboratoire, dans la bibliothèque ou dans la salle de calcul.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <p>Photocopier le document.</p>	<p>La rédaction du rapport s'effectue dans un endroit calme.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Interpréter des résultats. 1.1 Faire les vérifications et les justifications par rapport aux normes. 2 Interpréter des graphiques. 3 Tenir un cahier de laboratoire. 4 Discuter des résultats et des limites des méthodes. 5 Faire le suivi des produits et décrire les méthodes. 6 Rédiger la conclusion. 7 Faire la saisie du rapport.

TÂCHE 5 : PRODUIRE DES RAPPORTS ET DES CERTIFICATS D'ANALYSE

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Rapport clair et précis renfermant tous les renseignements pertinents.</p> <p>Satisfaction de la clientèle.</p>	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références : normes internes.</p> <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papier, crayons. - Formulaires. - Photocopieuse, etc. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel. - Cahier de laboratoire. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Logiciels : Excel, Word, SAS, SYSTAT, Power Point, Photoshop, Access, DNA Strider, Gene Jockey, API, LAB, Mcfolia, Scanner. - Internet. - Calculatrice, etc. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect du plan de rédaction du rapport.</p>

TÂCHE 6 : PRÉPARER LE MATÉRIEL

Présentation de la tâche

La tâche *Préparer le matériel* est d'une importance élevée et comporte peu de risque d'erreur. Elle s'effectue très fréquemment. Selon les participantes et les participants, 94,7 p. 100 des techniciennes et des techniciens de laboratoire débutants accomplissent cette tâche contre 63,1 p. 100 des gens expérimentés.

Opérations générales

- 6.1 Préparer les solutions et les milieux de culture.
- 6.2 Préparer les standards et les contrôles.
- 6.3 Préparer les appareils.
 - 6.3.1 Faire l'entretien des appareils.
 - 6.3.2 Faire des réparations mineures, si nécessaire.
- 6.4 Préparer la verrerie.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne et le technicien sont souvent seuls pour effectuer ce travail mais travaille parfois en équipe. Elle ou il est autonome dans l'exécution de sa tâche.</p> <p>Les consignes sont fournies par la superviseure ou le superviseur.</p>	

TÂCHE 6 : PRÉPARER LE MATÉRIEL

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire l'entretien de l'appareil. 1.1 Démontez et nettoyez l'appareil. 1.2 Préparez des colonnes. 1.3 Changez les bonnes. 2 Faire de l'eau distillée et déminéralisée. 3 Préparez des solutions. 3.1 Préparez des réactifs. 3.2 Préparez des étalons. 3.3 Préparez des standards de calibration. 4 Préparez des standards solides pour rayons X : fluorescence et diffraction. 5 Calibrez et étalonnez les appareils. 6 Faire le prétraitement de la vaisselle et du matériel. 7 Faire des réparations mineures et parfois majeures des appareils. 8 Poser un diagnostic et établir un contact avec le personnel de soutien. 		<p>Cette tâche s'effectue dans un environnement aseptique et sécuritaire.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Préparez les solutions et les milieux de culture. 1.1 Calculez les concentrations. 1.2 Pesez et mélangez les produits. 1.3 Mettez dans l'autoclave ou filtrez. 1.4 Mesurez le pH. 1.5 Identifiez le matériel. 2 Préparez les appareils. 2.1 Calibrez les appareils. 2.2 Préparez les standards. 2.3 Préparez la matrice (gel agarose, acrylamide). 2.4 Entretenez les appareils. 2.5 Vérifiez les paramètres (gaz, liquides, etc.).

TÂCHE 6 : PRÉPARER LE MATÉRIEL

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel de méthodes. - Manuel du fabricant. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vaisselle. - Balance. - Pipettes. - Ballons. - Équipement électronique. - Outils : tournevis, clés, etc. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Appareils fonctionnels.</p> <p>Absence de contaminants.</p>	<p>Les conditions de réalisation et les critères de performance sont les mêmes que pour la tâche <i>Préparer les échantillons</i>.</p>	<p>3 Préparer la verrerie. 3.1 Préparer l'autoclave et le four pasteur. 3.2 Laver la vaisselle. 3.3 Remplir les boîtes de pipettes, etc.</p> <p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Molecular Cloning». - ASTM. - USP. - Articles scientifiques. <p>Matériel : autoclave et lave-vaisselle.</p> <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Rapidité d'exécution. Précision et efficacité. Vérification correcte de la stérilité.</p>

TÂCHE 7 : FAIRE LA FORMATION DU PERSONNEL

Présentation de la tâche

La tâche *Faire la formation du personnel* est d'importance élevée et de complexité assez élevée. Elle s'effectue assez régulièrement et uniquement par des techniciennes et des techniciens de laboratoire expérimentés.

Opérations générales

- 7.1 Accueillir la ou le nouvel employé ou stagiaire.
 - 7.1.1 L'informer des règles de santé et de sécurité
 - 7.1.2 L'informer sur le SIMDUT.
- 7.2 Fournir la documentation.
- 7.3 Assurer l'entraînement de la personne.
- 7.4 Faire respecter les normes.
- 7.5 Donner de la formation théorique.
- 7.6 Assurer le suivi.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne et le technicien sont généralement seuls pour effectuer ce travail. Elle ou il travaille avec supervision.</p> <p>Les consignes sont fournies par la superviseure ou le superviseur ou encore la ou le responsable des ressources humaines.</p>	

TÂCHE 7 : FAIRE LA FORMATION DU PERSONNEL

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Cette tâche s'effectue soit dans le milieu de travail soit chez la cliente ou le client.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Informer les stagiaires sur le système qualité de l'entreprise. 2 Préparer la formation pour la clientèle externe ou interne (préparation de cours). 	<p>La formation se donne dans le laboratoire.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire la tournée des lieux et montrer l'emplacement du matériel et tout ce qui a rapport à la sécurité (infirmière, porte d'urgence, douche oculaire et corporelle, extincteur, etc.). 2 Accompagner la personne pour lui montrer les méthodes et les procédures. 3 Assurer le soutien technique et parfois émotif de cette personne. 4 Faire lire la documentation : méthodes de laboratoire et méthodes officielles. 	<p>Le lieu principal de formation est le laboratoire; cependant, le nouveau personnel peut recevoir une formation en assistant à un congrès, un colloque ou une conférence.</p> <p>Outre la formation sur le SIMDUT, les personnes reçoivent de la formation sur la radioactivité et les techniques de réanimation cardio-respiratoire.</p>

TÂCHE 7 : FAIRE LA FORMATION DU PERSONNEL

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel des méthodes. - Manuel du fabriquant. - Fiches signalétiques. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ordinateur et logiciels. - Matériel audiovisuel. - Equipement du laboratoire. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>La ou le nouvel employé est autonome et efficace.</p>	<p>5 Faire respecter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les bonnes pratiques de fabrication; - les bonnes pratiques de laboratoire; - les règles de sécurité. <p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Les références et le matériel sont identiques à ceux de la tâche précédente.</p> <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Se soucier de raffiner ses techniques pour être clair et précis.</p>	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Les références sont identiques à celles de la tâche précédente.</p> <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>La formatrice ou le formateur doit faire preuve :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de patience; - de capacité à transmettre l'information; - d'esprit de synthèse. <p>Elle ou il doit être à l'écoute des personnes formées.</p>

TÂCHE 8 : S'OCCUPER DES DÉCHETS

Présentation de la tâche

La tâche *S'occuper des déchets* est d'importance moyenne et elle est peu difficile à exécuter. Elle s'effectue assez fréquemment. Selon les participantes et les participants, 89,4 p. 100 des techniciennes et des techniciens de laboratoire débutants accomplissent cette tâche contre 63,1 p. 100 des gens expérimentés.

Opérations générales

- 8.1 Récupérer les déchets.
- 8.2 Trier les déchets.
- 8.3 Éliminer les déchets en fonction des normes.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
	Respect des règles de santé et de sécurité.

TÂCHE 8 : S'OCCUPER DES DÉCHETS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>La technicienne et le technicien travaillent seuls, de façon autonome. Elle ou il travaille dans le laboratoire, dans les bassins de récupération ou dans les autres zones désignées.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire des tests pour vérifier les déchets. 2 Neutraliser les déchets liquides avant de les jeter. 3 Remplir des formulaires au regard des déchets récupérés pour traitement extérieur. 4 Retourner les échantillons aux clientes ou aux clients. 	<p>La technicienne et le technicien travaillent seuls ou en équipe, dans le laboratoire ou dans l'entrepôt des déchets.</p> <p>Les narcotiques sont régis par le gouvernement.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Prendre les cruches de récupération des solvants chlorés et non chlorés. 2 Récupérer les déchets à biorisques (verrerie, pipette, coupant, tranchant, seringue, poudre). 3 Détruire les échantillons analysés de façon à ce qu'aucune identification ne soit possible, soit par incinération ou compactage. 4 Garder un suivi des déchets détruits par des firmes externes. 	<p>Le travail peut être effectué par une personne seule ou en équipe, avec supervision, dans un endroit approprié tel que la chambre froide ou le bunker.</p> <p>Au cours de l'exécution de cette tâche, la technicienne et le technicien de laboratoire peuvent être appelés à téléphoner à des personnes-ressources en gestion des déchets.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Trier les déchets : <ul style="list-style-type: none"> - biomédicaux; - chimiques; - radioactifs; - organiques. 2 Autoclaver les déchets contaminés par des micro-organismes.

TÂCHE 8 : S'OCCUPER DES DÉCHETS

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiches signalétiques. - Normes environnementales. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bari. - Bouteille. - Sac. - Vermiculite. - Compteur Geiger. - Armoires ventilées. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect des règles environnementales.</p>	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Code de gestion des produits dangereux. - Programme de santé et de sécurité de la compagnie. <p>Matériel : Contenants appropriés à chacun des types de déchets.</p> <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect des règlements de la compagnie. Respect des consignes de la compagnie de destruction des déchets. Respect des règles environnementales.</p>	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Les références sont fournies par la compagnie qui s'occupe d'éliminer les déchets.</p> <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chaudière fournie par la compagnie d'élimination des déchets. - Etiquettes diverses. - Sac d'autoclave. - Piquant - tranchant. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respect des règlements de la compagnie.</p>

TÂCHE 9 : FAIRE DES ACTIVITÉS DE GESTION

Présentation de la tâche

La tâche *Faire des activités de gestion* est peu importante et d'un niveau de complexité moyen. Elle s'effectue assez fréquemment. Selon les participantes et les participants, 10,5 p. 100 des techniciennes et des techniciens de laboratoire débutants accomplissent cette tâche contre 89,4 p. 100 des gens expérimentés.

Opérations générales

- 9.1 Faire des inventaires du matériel et des produits.
- 9.2 Faire des commandes et des soumissions.
- 9.3 Participer aux divers comités.
- 9.4 Planifier l'entretien de l'équipement.
- 9.5 Assurer la gestion des échantillons.
- 9.6 Recevoir la marchandise.
- 9.7 S'occuper du programme de santé et de sécurité au travail.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne et le technicien peuvent être seuls ou en équipe pour effectuer ce travail. Elle ou il est parfois autonome dans l'exécution de sa tâche et parfois supervisé.</p> <p>Le travail s'effectue dans le bureau ou dans le laboratoire, avec les catalogues des compagnies.</p> <p>Un ordinateur et des logiciels sont parfois nécessaires.</p>	<p>Respect des normes de la compagnie.</p>

TÂCHE 9 : FAIRE DES ACTIVITÉS DE GESTION

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire le suivi du budget. 2 Participer aux divers comités tels que santé et sécurité, environnement, qualité, production, etc. 3 Planifier des horaires de travail. 4 Participer à la sélection du personnel. 5 Participer à l'évaluation du personnel. 6 Préparer un rapport d'activités. 7 Répartir le travail. 	<p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Recevoir la marchandise. 1.1 Vérifier l'adéquation entre la facture et les produits reçus. 1.2 Inscrire la date de réception sur les produits. 	<p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire l'inventaire. 1.1 Vérifier le matériel et les produits. 1.2 Faire un rapport. 2 Faire le contrôle de la radioactivité. 2.1 Prendre les mesures des quantités de radioactivité en circulation. 2.2 Décontaminer le matériel. 3 Vérifier les états de comptes. 4 Faire de la gestion du personnel. 5 Planifier des activités. 6 Faire l'inventaire des fiches signalétiques et voir à l'application des normes de sécurité. 7 Prévoir les cours de réanimation cardiorespiratoire. 8 S'occuper de la santé et de la sécurité.

TÂCHE 9 : FAIRE DES ACTIVITÉS DE GESTION

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catalogues de produits, etc. - Formulaires. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Catalogues des compagnies. - Calculatrice. - Règle, crayons, - Téléphone et télécopieur. 	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bons de commande. - Feuilles d'inventaire. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Souci du rapport qualité-prix.</p>

TÂCHE 10 : ASSURER LA QUALITÉ DU TRAVAIL

Présentation de la tâche

La tâche *Assurer la qualité* est d'une d'importance très élevée et son niveau de complexité est moyen. Elle s'effectue très fréquemment. Selon les participantes et les participants, 68,4 p. 100 des techniciennes et des techniciens de laboratoire débutants accomplissent cette tâche contre 84,2 p. 100 des gens expérimentés.

Opérations générales

- 10.1 Effectuer des tests de performance des appareils et des instruments.
- 10.2 Vérifier la qualité des réactifs et des étalons.
- 10.3 Participer aux audits.
- 10.4 Assurer la qualité de l'environnement.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne et le technicien sont souvent seuls pour effectuer ce travail mais parfois en équipe. Elle ou il est parfois autonome mais souvent supervisé.</p> <p>Les consignes sont fournies par la superviseuse ou le superviseur.</p> <p>L'utilisation d'un ordinateur est nécessaire.</p>	

TÂCHE 10 : ASSURER LA QUALITÉ DU TRAVAIL

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Cette tâche s'effectue dans le laboratoire ou au bureau.</p> <p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Faire l'étude statistique des étalons de contrôle. 2 Valider les méthodes selon les exigences. <p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Référence : manuel de qualité.</p> <p>Matériel : matériaux certifiés (internes et externes)</p> <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Réponse adéquate aux audits internes et externes.</p>	<p>Cette tâche s'effectue dans le laboratoire ou au bureau.</p> <p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel des méthodes (SOP). - Manuel d'utilisation des instruments. - Contrats de service. - Normes ISO. - Normes du MEF. - Normes DGSP. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respecter les procédures (SOP).</p>	<p>Opérations spécifiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 S'assurer d'avoir un environnement stérile. <p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manuel d'instructions. - Documents de la compagnie. - Résultats antérieurs. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ordinateur. - Outils d'étalonnage. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Rigueur.</p>

TÂCHE 11 : ÉLABORER DES MÉTHODES ET DES PROCÉDURES

Présentation de la tâche

La tâche *Élaborer des méthodes et des procédures* est d'importance moyennement élevée et de complexité élevée. Elle est peu fréquente. Selon les participantes et les participants, seulement 10,5 p. 100 des techniciennes et des techniciens de laboratoire débutants effectuent cette tâche alors que toutes les personnes expérimentées la font. Elle vise l'amélioration ou la création de nouvelles méthodes.

Opérations générales

- 11.1 Lire des articles.
- 11.2 Rédiger des protocoles.
- 11.3 Rédiger de nouvelles procédures.
- 11.4 Adapter des méthodes et des procédures en fonction de l'équipement et des matrices.
- 11.5 Monter des bases de données.

Conditions générales de réalisation	Critères généraux de performance
<p>La technicienne et le technicien sont souvent seuls pour effectuer ce travail; elles ou ils travaillent parfois en équipe, avec supervision.</p> <p>Les consignes sont fournies par la superviseure ou le superviseur.</p> <p>Il arrive que la nouvelle méthode soit publiée.</p>	<p>La capacité d'analyse et de synthèse est essentielle.</p>

TÂCHE 11 : ÉLABORER DES MÉTHODES ET DES PROCÉDURES

<p>Groupe A Laboratoires des entreprises manufacturières (secteur des produits du pétrole et secteur de la transformation des métaux), d'une entreprise minière, du Centre de recherche minérale et d'une entreprise de services</p>	<p>Groupe B Laboratoires des entreprises pharmaceutiques, des entreprises de services, du Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale et d'une entreprise manufacturière (secteur alimentaire)</p>	<p>Groupe C Laboratoires des centres de recherche et laboratoire de biologie</p>
<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthodes existantes. - Spécifications des fournisseurs. - Exigences de la clientèle. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matériel de laboratoire. - Ordinateur. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Méthode fiable.</p>	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Les ouvrages techniques ainsi que l'expérience de chacune et de chacun servent de référence.</p> <p>Matériel : équipement du laboratoire.</p> <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Respecter les procédures (SOP). Manifestation de sa créativité. Manifestation de son «gros bon sens».</p>	<p>Conditions spécifiques de réalisation</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Articles scientifiques. - Expériences antérieures. <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ordinateur. - Cahier de laboratoire. <p>Critères spécifiques de performance</p> <p>Méthodes précises, claires, bien structurées et faciles à suivre.</p>

2.3 Information complémentaire aux tâches

2.3.1 Importance relative des tâches les unes par rapport aux autres

Le tableau de la page suivante fait ressortir l'importance des tâches les unes par rapport aux autres. Les participantes et les participants ont jugé de l'importance de chacune des tâches en fonction des niveaux ci-dessous.

Niveau 1	Niveau d'importance très minime; cette tâche n'a pas d'effet marqué.
Niveau 2	Niveau d'importance minime; les conséquences d'une moins bonne exécution de cette tâche ne sont pas trop coûteuses et n'ont pas d'effet sur la santé et la sécurité.
Niveau 3	Niveau d'importance moyen; l'exécution inadéquate de cette tâche a des répercussions sur la clientèle. Ces conséquences sont assez coûteuses et elles se répercutent sur la santé et la sécurité du public ou des travailleuses et des travailleurs.
Niveau 4	Niveau d'importance élevé; l'exécution inadéquate de cette tâche a des conséquences sévères sur la clientèle. Ces conséquences sont très coûteuses et elles se répercutent sur la santé et la sécurité du public ou des travailleuses et des travailleurs.
Niveau 5	Niveau d'importance très élevé; les conséquences sont très importantes.

En outre, quatre personnes ont également précisé le degré d'importance des analyses ou de certaines activités réalisées. Le tableau 2 présente ces résultats.

Tableau 2 Importance des tâches

Tâches	Importance
1 Analyser les résultats.	4,5
2 Faire des analyses.	4,4
3 Assurer la qualité du travail.	4,4
4 Préparer des échantillons.	4,3
5 Préparer du matériel.	4,0
6 Produire des rapports et des certificats d'analyse.	3,9
7 Faire la formation du personnel.	3,9
8 Prélever des échantillons.	3,7
9 S'occuper des déchets.	3,4
10 Élaborer des méthodes et des procédures.	3,4
11 Faire des activités de gestion.	2,5

Tableau 3 Importance de certains types d'analyses ou activités de la tâche *Faire des analyses*

Types d'analyses ou d'activités	Importance
	Importance très minime (niveau 1).
Séquençage. Dosage de l'ADN. Digestion. Transformation de cellules compétentes.	Importance minime (niveau 2).
Spectroscopie. Fluorimétrie. ELISA. Transfection. Cryopréservation. Clonage. Southern Blot. Western Blot. Culture cellulaire. Cellules compétentes. Séquençage. Purification des protéines. Purification des anticorps.	Importance moyenne (niveau 3).
Repiquer les cellules. Immunofluorescence. Préparation des anticorps polyclonaux.	Importance élevée (niveau 4).
Chromatographie. Filtration sur gel. Dosage. Génotypage. Extraction de l'ADN. Southern Blot. Immortalisation. Production de plasmides. Extraction de l'ADN.	Importance très élevée (niveau 5).

2.3.2 Complexité relative des tâches les unes par rapport aux autres

Chaque participante et participant a inscrit le degré de complexité des tâches en fonction de son expérience personnelle. Les chiffres inscrits dans le tableau représentent une moyenne.

L'échelle suivante a été retenue.

Niveau 1	Niveau de difficulté très minime; il y a très peu de chance d'erreur. Cette tâche est parmi les plus faciles de la profession.
Niveau 2	Niveau de difficulté minime; il y a peu de chance d'erreur.
Niveau 3	Niveau de difficulté moyen; il y a quelques chances d'erreur.
Niveau 4	Niveau de difficulté élevé; il y a de bonnes chances d'erreur. Cette tâche est plus difficile que la moyenne des tâches.
Niveau 5	Niveau de difficulté très élevé; il y a beaucoup de chances d'erreur. Cette tâche est parmi les 10 p. 100 plus difficiles de la profession.

En outre, trois personnes ont également précisé le degré de complexité des analyses ou des activités réalisées. Le tableau 5 présente ces résultats.

Tableau 4 Complexité des tâches

Tâches	Complexité
1 Faire des analyses.	4,2
2 Analyser les résultats.	4,0
3 Élaborer des méthodes et des procédures.	4,0
4 Assurer la qualité du travail du travail.	3,7
5 Produire des rapports et des certificats d'analyse.	3,3
6 Préparer des échantillons.	3,1
7 Faire des activités de gestion.	3,0
8 Préparer le matériel.	2,7
9 Faire la formation du personnel.	3,6
10 S'occuper des déchets.	2,1
11. Prélever des échantillons.	1,8

Tableau 5. Complexité de certains types d'analyses ou d'activités de la tâche
Faire des analyses

Types d'analyses ou d'activités	Complexité
Repiquage de cellules. Dosage de l'ADN. Perte par séchage. pH. Analyses physiques et physico-chimiques de base : densité, point trouble, point éclair, etc.	Peu difficile (niveau 1).
Cryopréservation. Viscosité. Dissolution avec comprimés ou capsules. Indice de réfraction. Point de fusion.	Assez difficile (niveau 2).
Extraction de l'ADN. Dosage.	Moyennement difficile (niveau 3).
Analyse de l'eau. Analyse bactériologique. Hématologie. Analyse de sol. Anesthésie. Parasitologie. Séquençage. Analyses microbiologiques (compte total, levures-moisissures, pathogènes, micro de l'environnement).	Difficile (niveau 4).
Autopsie. Traitement. Génotypage. Southern Blot. Immortalisation.	Très difficile (niveau 5).

2.3.3 Fréquence relative des tâches les unes par rapport aux autres.

Les participantes et les participants ont inscrits le niveau de fréquence pour chacune des tâches. Les chiffres inscrits représentent une moyenne.

- Niveau 1 Très fréquent. Cette tâche est faite régulièrement.
- Niveau 2 Assez fréquent. Cette tâche est faite assez régulièrement. Niveau
- 3 Peu fréquent. Cette tâche est faite de temps en temps.
- Niveau 4 Rare. Cette tâche est faite à l'occasion.

Deux personnes ont inscrit la fréquence des analyses ou des activités réalisées dans la tâche *Faire des analyses*. Le tableau 7 présente ces résultats.

Tableau 6 Fréquence des tâches

Tâches	Fréquence
1 Faire des analyses.	1,0
2 Préparer le matériel.	1,1
3 Analyser les résultats.	1,4
4 Assurer la qualité.	1,4
5 Préparer des échantillons.	1,5
6 Prélever des échantillons.	1,7
7 Produire des rapports et des certificats d'analyse.	2,1
8 S'occuper des déchets.	2,2
9 Faire des activités de gestion.	2,7
10 Faire la formation du personnel.	2,9
11 Élaborer des méthodes et des procédures.	3,1

Tableau 7 Fréquence des types d'analyses ou d'activités de la tâche *Faire des analyses*

Types d'analyse ou d'activités	Fréquence
Extraction. Préparation de bactéries. Génotypage. Repiquer les cellules. Immortalisation.	Très fréquent (niveau 1).
Dosage. FPIA. RIA phase solide. Préparation cellulaire. Préparation Gram. Cytotoxicité. «Screening» bactérien. Extraction de l'ADN. Dosage d'ADN. Cryopréservation. Séquençage.	Fréquent (niveau 2).
ÉLISA RIA phase liquide. HPLC. Clonage. Dissection des souris.	Peu fréquent (niveau 3).
Southern Blot.	Rare (niveau 4).

2.3.4 Expérience requise pour exécuter les tâches

Les participantes et les participants ont déterminé le pourcentage de tâches effectuées par des techniciennes et des techniciens débutants et par des personnes d'expérience. La tâche *Faire la formation du personnel* est effectuée uniquement par des techniciennes ou des techniciens expérimentés; par ailleurs, les tâches *Produire des rapports et des certificats* et *Élaborer des méthodes et des procédures* sont faites par toutes les techniciennes et les techniciens expérimentés.

Tableau 8 Expérience requise pour exécuter les tâches

Tâches	Débutante ou débutant	Personne expérimentée
1 Prélever des échantillons.	94,0 %	42,0 %
2 Préparer des échantillons.	84,0 %	52,0 %
3 Faire des analyses.	68,0 %	73,0 %
4 Analyser les résultats.	31,5 %	89,4 %
5 Produire des rapports et des certificats d'analyse.	21,0 %	100 %
6 Préparer le matériel.	94,7 %	63,1 %
7 Faire la formation du personnel.	0,0 %	94,7 %
8 S'occuper des déchets.	89,4 %	63,1 %
9 Faire des activités de gestion.	10,5 %	89,4 %
10 Assurer la qualité du travail.	68,4 %	84,2 %
11 Élaborer des méthodes et des procédures.	10,5 %	100 %

3 CONNAISSANCES ET HABILITÉS

Pour exercer convenablement leur profession, les techniciennes et les techniciens de laboratoire doivent posséder des connaissances variées et avoir acquis diverses habiletés. Les tableaux des pages suivantes présentent la synthèse des renseignements fournis par les différentes équipes de travail au regard de chacune des tâches.

TÂCHE 1 : PRENDRE DES ÉCHANTILLONS

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Particularités des échantillons.• Produits utilisés.• Équipement nécessaire.• Biologie : anatomie, microbiologie, immunologie, pathologie, histologie.• Règles d'asepsie.• Règles de santé et sécurité au travail et SIMDUT.	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none">- d'utiliser des instruments;- de manipuler des animaux;- de lire des fiches signalétiques.

Utilité
<p>Les connaissances des règles de l'asepsie permettent de mieux réaliser les analyses en microbiologie, en culture cellulaire, etc.</p> <p>Les connaissances en santé et sécurité permettent d'éviter les dangers liés aux produits et de préserver l'environnement.</p> <p>L'ensemble des connaissances et des habiletés permet de prendre un échantillon de qualité.</p>

TÂCHE 2 : PRÉPARER DES ÉCHANTILLONS

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Physique : compréhension des principes à la base des broyeurs, séparateurs, tamiseurs, presses, etc.• Chimie : produits chimiques et leurs réactions.• Biochimie.• Biologie : microbiologie, immunologie, pathologie, histologie, biologie moléculaire.• Règles d'asepsie.• Règles de santé et sécurité au travail et SIMDUT : dangers des appareils utilisés, des réactifs et des échantillons.• Informatique : ordinateur et logiciels.• Anglais.	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none">- d'utiliser des instruments;- de lire des fiches signalétiques;- de saisir des données.

Utilité
<p>L'ensemble des connaissances et des habiletés permet de procéder aux analyses correctement et d'éviter les erreurs. Il permet aussi d'exécuter le travail de façon sécuritaire et d'assurer une bonne gestion du temps.</p>

TÂCHE 3 : FAIRE DES ANALYSES

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physique : pression, torsion, compression des gaz, etc. • Chimie organique, inorganique et instrumentale. • Biochimie. • Biologie : microbiologie, immunologie, pathologie, biologie moléculaire, biologie cellulaire, génétique. • Santé animale : ichtyologie, hématologie. • Robotique. • Informatique. <p>Pour tous ces points, il importe de connaître les principes de base, les méthodes utilisées, leurs caractéristiques, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Règles de santé et de sécurité au travail et SIMDUT. • Assurance qualité : contrôle de qualité, validation, guide 25, ISO 9000. 	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> – d'utiliser des appareils et des instruments; – de résoudre des problèmes; – de communiquer avec les fournisseurs; – de réparer, de calibrer et d'ajuster des appareils; – d'utiliser des logiciels tels que Excell, Access, etc. <p>Elle ou il doit aussi être capable de faire des calculs et des graphiques.</p> <p>Des habiletés en lecture de textes rédigés en anglais sont nécessaires pour comprendre les manuels de méthodes.</p>

Utilité
<p>Ces connaissances et ces habiletés rendent la personne efficace, autonome et capable de respecter les normes de qualité et les exigences de la clientèle. Les résultats des analyses seront fiables et répondront aux normes gouvernementales.</p>

TÂCHE 4 : ANALYSER LES RÉSULTATS

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Statistiques.• Mathématiques :<ul style="list-style-type: none">- calcul différentiel et intégral;- calcul de rendement en chimie;- conversion des unités.• Chimie : notions de ppm, de ppb, etc.• Microbiologie.• Informatique.• Anglais.	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none">- d'utiliser des logiciels de statistiques et d'autres sortes de logiciels;- de faire des macros;- de comparer les résultats avec ceux des expériences antérieures et avec ceux qui sont fournis dans la littérature existante;- de lire des ouvrages de référence rédigés en anglais.

Utilité
<p>L'ensemble des connaissances et des habiletés permet de réaliser des analyses fiables et exactes.</p>

TÂCHE 5 : PRODUIRE DES RAPPORTS

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Français écrit (structure de phrases, orthographe) et expression orale.• Anglais écrit et connaissance des termes techniques.• Informatique.	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none">- d'utiliser des logiciels pour saisir les rapports (Word, Excell, Access, Statistica);- d'utiliser un système de gestion informatique;- de rédiger correctement en français;- de communiquer en anglais avec les clientes et les clients et aussi de lire les ouvrages de référence.

Utilité
<p>L'ensemble des connaissances et des habiletés permet de rédiger des rapports clairs et précis et de transmettre de l'information claire. Les rapports constituent des preuves écrites pour les différents dossiers.</p>

TÂCHE 6 : PRÉPARER LE MATÉRIEL

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Chimie instrumentale.• Méthodes d'analyses.• SIMDUT.	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none">- de lire les fiches signalétiques;- de faire des calculs de concentration : molarité, pourcentage, etc.;- de manipuler la vaisselle;- de réparer des appareils.

Utilité

L'ensemble des connaissances et des habiletés permet de préparer le matériel de façon adéquate et sécuritaire.

TÂCHE 7 : FAIRE LA FORMATION DU PERSONNEL

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Pédagogie.• Connaissances relatives à son milieu de travail (excellente connaissance des méthodes).• Formation du personnel.• SIMDUT.	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none">- de communiquer son expérience personnelle;- de vulgariser ses connaissances.

Utilité

Les connaissances et les habiletés permettent de transmettre ses connaissances de façon claire et efficace et de rendre la personne formée sécuritaire et autonome.

TÂCHE 8 : S'OCCUPER DES DÉCHETS

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Chimie organique et inorganique (compréhension des réactions possibles).• SIMDUT.• Normes de la CSST.• Normes municipales.• Normes des compagnies spécialisées dans la gestion des déchets.• Normes environnementales.	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable de lire des fiches signalétiques.</p>

Utilité

Les connaissances et les habiletés permettent de travailler dans un environnement sécuritaire et de protéger cet environnement.

TÂCHE 9 : FAIRE DES ACTIVITÉS DE GESTION

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none">• Comptabilité.• Gestion du personnel.• Informatique.	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none">- de respecter le budget du laboratoire;- d'utiliser des logiciels pour faire les commandes, la gestion de l'inventaire et rédiger des rapports;- d'utiliser un télécopieur;- de bien communiquer;- de faire une recherche dans les catalogues.

Utilité

Les connaissances et les habiletés permettent d'être plus compétitif. Un bon inventaire permet d'avoir la verrerie nécessaire en tout temps.

TÂCHE 10 : ASSURER LA QUALITÉ DU TRAVAIL

Connaissances	Habilités
<p>Les connaissances nécessaires à la technicienne ou au technicien de laboratoire sont présentées ci-dessous.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistiques. • Méthodes propres à chaque champ d'activité. • Normes de qualité. • Normes ISO. 	

Utilité
<p>Les connaissances et les habiletés permettent de satisfaire la clientèle, de maintenir la qualité de l'environnement et, dans les laboratoires de biologie, de maintenir les animaux en santé.</p>

TÂCHE 11 : ÉLABORER DES MÉTHODES ET DES PROCÉDURES

Connaissances	Habilités
<p>Toutes les connaissances énumérées précédemment sont nécessaires à l'accomplissement de cette tâche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chimie. • Biologie. • Mathématique. • Français. • Anglais. • Instrumentation. 	<p>La technicienne ou le technicien de laboratoire doit être capable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de résoudre divers problèmes; - de faire des recherches bibliographiques dans des ouvrages anglais; - de réaliser une recherche; - de faire preuve d'un esprit d'analyse et de synthèse; - de travailler en équipe; - de bien rédiger des rapports.

Utilité
<p>Les connaissances et les habiletés permettent de bien élaborer des méthodes et des procédures.</p>

4 SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION

Les participantes et les participants ont émis différents commentaires relatifs à la formation. Un résumé de ceux-ci est présenté ci-dessous.

4.1 Suggestions relatives à la formation initiale

- 1 Il serait nécessaire de fournir de l'information sur les différents milieux de travail, de présenter la diversité des laboratoires et des secteurs d'activités, les nombreuses analyses qu'on y fait et l'objet de ces analyses. Cela permettrait aux élèves de mieux connaître leur futur milieu et de faire un choix de carrière plus éclairé.

La connaissance de l'existence des normes des industries serait également un atout. Il faudrait présenter les normes de base des entreprises de produits alimentaires, de produits cosmétiques, de produits pharmaceutiques et les normes environnementales.

- 2 La capacité à s'exprimer oralement est importante; les techniciennes et les techniciens font des présentations orales, donnent leur point de vue, rencontrent des clientes et des clients, discutent, etc. Des habiletés langagières leur sont alors nécessaires.
- 3 Actuellement, les connaissances et les habiletés en anglais sont essentielles; les ouvrages techniques, les catalogues de produits et les fiches signalétiques sont rédigés dans cette langue.
- 4 Tous les laboratoires sont équipés d'ordinateurs et de logiciels spécialisés; les futurs techniciens et techniciennes doivent donc être en mesure de les utiliser de façon efficace.
- 5 Les élèves devraient apprendre à faire des réparations et de l'entretien mineur, par exemple, elles et ils pourraient démonter des pipettes automatiques.
- 6 L'enseignement du SIMDUT devrait être obligatoire; on devrait insister sur les aspects particuliers liés à la santé et à la sécurité dans les laboratoires.
- 7 Il serait également intéressant d'offrir des cours de réanimation cardiorespiratoire.
- 8 L'enseignement des techniques de base en laboratoire est essentiel ainsi que l'enseignement des micro-analyses.

Finalement, compte tenu de la diversité des milieux de travail, compte tenu de la polyvalence souhaitée et nécessaire, les élèves devraient acquérir des connaissances de base tant en chimie qu'en biologie. Dans les faits, les personnes attitrées aux analyses de nature biologique sont souvent appelées à effectuer des analyses de nature chimique et vice et versa.

4.2 Suggestions relatives à la pédagogie

- 1 Les laboratoires des collèges devraient adopter les méthodes d'analyse présentées dans les manuels standards.
- 2 Il serait pertinent de faire dupliquer les tests d'échantillons et les standards et si possible de faire refaire les mêmes analyses plus d'une fois.
- 3 Il est essentiel de développer l'autonomie des élèves; la tenue d'un cahier de laboratoire peut représenter un moyen efficace pour atteindre ce but.
- 4 L'enseignement des techniques de laboratoire doit reposer avant tout sur la compréhension et non sur la mémorisation.
- 5 Les cours devraient être plus pratiques et amener les élèves à faire des conversions, à préparer des solutions, à faire des calculs, etc.
- 6 Les échantillons devraient être différents d'une équipe à l'autre et d'une année à l'autre. De plus, ces échantillons pourraient être sous forme liquide ou en capsule.
- 7 En dernière année, il est essentiel d'axer la formation sur la réalité du milieu de travail. L'élève est alors seul pour réaliser une analyse et doit respecter un délai d'exécution.
- 8 Il serait souhaitable de constituer de petits groupes de travail; les enseignantes et les enseignants seraient alors plus disponibles pour répondre aux questions de chaque élève.
- 9 Les élèves devraient apprendre à consulter des catalogues et à faire des commandes.

4.3 Suggestions relatives aux relations entre le milieu scolaire et le milieu du travail

- 1 Les participantes et les participants suggèrent d'amener les élèves en visites industrielles et de leur présenter plusieurs milieux de travail : petites, moyennes et grosses entreprises. Cela leur ferait voir la réalité des différents types de laboratoires.

CONCLUSION

Certains sujets prévus à l'ordre du jour n'ont pu être traités. En effet, faute de temps, nous n'avons pu recueillir des renseignements sur :

- les conditions d'entrée sur le marché du travail et la sélection des candidates et des candidats;
- la rémunération et les perspectives d'emploi;
- les associations professionnelles et syndicales.

Il aurait été également très utile d'obtenir l'opinion des participantes et des participants au regard des perspectives d'avenir.

Deux entreprises choisies pour représenter le domaine des analyses biochimiques et toxicologiques n'ont pu libérer leur personnel pour assister à la rencontre; ces types d'analyses sont alors moins développés que les autres. Des renseignements à ce sujet devront faire l'objet d'une recherche avant l'élaboration du programme d'études.

Enfin, l'analyse de la situation de travail des techniciennes et des techniciens de laboratoire s'est très bien déroulée grâce à l'excellente participation de chaque personne.

**ANNEXE I
PARTICIPANTES ET DES PARTICIPANTS**

Groupe 1 : Laboratoires des entreprises manufacturières, à l'exception des entreprises pharmaceutiques

Entreprises et personnes-ressources	Secteurs d'activités	Types d'analyses	Régions	Utilisation des biotechnologies	Diplômes
Aluminerie LAURALCO inc. Marie-Claude Fortier	E-29	Chimique	Québec (03)	Non	DEC en Techniques de chimie analytique
NIOBEC Rosanne Bergeron	D Mines	Chimique	Saguenay - Lac-St-Jean (02)	Non	DEC en Techniques de chimie analytique
Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier Jean-Yves Charland	E-26	Chimique	Montréal (06)	Non	Études de premier cycle en cours, en chimie organique
Vachon Laboratoire Frega Linda St-Hilaire	E-10	Microbiologique et chimique	Chaudière - Appalaches (12)	Non	DEC en Techniques de chimie-biologie

Groupe 2 : Laboratoires des entreprises pharmaceutiques

Entreprises et personnes-ressources	Secteurs d'activités	Types d'analyses	Régions	Utilisation des biotechnologies	Diplômes
Diagnocure Isabelle Bourque	E-374	Immunologique	Québec (03)	Oui	DEC en Techniques de chimie-biologie
Hoechst Marion Roussel Julie Raymond	E-374	Chimique	Laval (13)	Non	DEC en Techniques de chimie analytique
QUANTUM Frédérique Maud-Brien	E-374	Biologie moléculaire	Montréal (06)	Oui	DEC en Techniques de chimie-biologie
Schering Michel Turgeon	E-374	Chimique	Montréal (06)	Non	DEC en Techniques de chimie analytique
Wyeth Ayerst Christine Miller	E-374	Microbiologique	Montréal (06)	Non	DEC en Techniques de santé animale

Groupe 3 : Laboratoires spécialisés dans la recherche pharmaceutique

Entreprises et personnes-ressources	Secteurs d'activités	Types d'analyses	Régions	Utilisation des biotechnologies	Diplômes
BCM Développement Caroline Côté	E-374	Immunologique Microbiologique Biologie moléculaire	Québec (03)	Oui	DEC en Techniques de chimie-biologie

Groupe 4 : Laboratoires spécialisés et laboratoires agréés par le MEF

Entreprises et personnes-ressources	Secteurs d'activités	Types d'analyses	Régions	Utilisation des biotechnologies	Diplômes
Laboratoire Éco Santé Suzanne Harvey	M-77	Chimique	Saguenay - Lac-St-Jean (02)	Non	DEC en Techniques de chimie analytique
Laboratoire SM Élaine Marcotte	M-77	Microbiologique	Montréal (16)	Non	DEC en Techniques de chimie-biologie
Néopharm Roxanne Toupin	M-77	Microbiologique Chimique	Laurentides (15)	Oui	DEC en Techniques de chimie-biologie
Technilab Manon Guimond	M-77	Chimique	Montréal	Non	DEC en Techniques de chimie-biologie
GSI Environnement division Créalab Jean Paquette	M-77	Chimique Microbiologique	Estrie (05)	Oui	Bac. en Chimie Maîtrise en Biochimie

Groupe 5 : Laboratoires des administrations publiques

Entreprises et personnes-ressources	Secteurs d'activités	Types d'analyses	Régions	Utilisation des biotechnologies	Diplômes
Laboratoire de sciences judiciaires et de médecine légale Michel Giguère	N-82	Chimique et toxicologique	Montréal (06)	Non	Chimie industrielle
Centre de recherche minérale Guy Vallières	N-82	Chimique	Québec (03)	Non	Chimie industrielle

Groupe 6 : Laboratoires d'enseignement et de recherche

Entreprises et personnes-ressources	Secteurs d'activités	Types d'analyses	Régions	Utilisation des biotechnologies	Diplômes
Département de pathologie et de biologie cellulaire, université de Montréal Fléchère Fortin	Services d'enseignement	Biologie moléculaire Cytogénétique moléculaire	Montréal (06)	Oui	DEC en Techniques de chimie-biologie
Laboratoire de biologie moléculaire et neurogénétique, centre de recherche de l'université Laval, hôpital Robert-Giffard Arnie Roy	Services de la santé	Biologie moléculaire Génie génétique	Québec (03)	Oui	DEC en inventaire et recherche en biologie Attestation de formation en Biotechnologie

Groupe 7 : Laboratoires de biologie

Entreprises et personnes-ressources	Secteurs d'activités	Types d'analyses	Régions	Utilisation des biotechnologies	Diplômes
Biodôme Léandre Côté	Environnement	Eau Bactériologique Parasitologie Hématologique Autopsie	Montréal (06)		DEC en Techniques de chimie-biologie Bac. en biologie Maîtrise en Écologie forestière Études de troisième cycle en cours en Écologie forestière

**ANNEXE 2
ÉLÉMENTS DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL LIÉS À LA PROFESSION DE TECHNICIENNE ET TECHNICIEN DE LABORATOIRE**

	Source de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
1	Risques chimiques 1- Matières inflammables et combustibles (produits organiques, hydrures, poussières de métaux, etc.)	- Brûlures - Blessures causées par l'explosion - Problèmes respiratoires	a) Respect des bonnes pratiques de laboratoire. b) Éviter l'encombrement des locaux, de la table de travail, du plancher. c) Bonne ventilation. d) Port du matériel de protection individuelle (masque, lunettes, etc.).
	2- Matières comburantes (fluor, chlore, etc.)	<i>Idem</i>	
	3- Matières toxiques (mercure, solvants organiques, etc.)	- Intoxications - Allergies et sensibilisation de la peau - Mutagénicité et tératogénicité - Cancérogénicité	a) Respect des bonnes techniques de manipulation (pipetage, etc.). b) Travailler sous la hotte. c) Appliquer les mesures préventives des fiches signalétiques. d) Port du matériel de protection individuelle (masque, gants etc.). e) Hygiène personnelle (port du sarrau, lavage des mains).
	4- Matières corrosives (acides, bases, etc.)	- Brûlures - Cécité	a) Respect des bonnes techniques de manipulation. b) Travailler sous la hotte. c) Port du matériel de protection individuelle (gants, lunettes, etc.).
	5- Matières dangereusement réactives (acide perchlorique, peroxydes, éthers, etc.)	- Réactions violentes (blessures multiples) - Problèmes respiratoires	a) Respecter la compatibilité de produits. b) Connaître les conditions de réaction. c) Connaître les produits de décomposition dangereux.
2	Risques biologiques 1- Liquides biologiques (sang, etc.)	- Contamination - Infections : maladies infectieuses, (sida, hépatite, etc.)	a) Respect des bonnes pratiques de laboratoire. b) Port de l'équipement de protection individuelle (gants, masque, sarrau). c) Travailler sous les hottes. d) Travailler dans les chambres stériles. e) Endroit bien ventilé. f) Hygiène personnelle (port du sarrau, lavage des mains etc.). g) Respect des consignes de sécurité.
	2- Microorganismes (bactéries, fungi, virus, etc.)	- Infections diverses - Intoxications - Avortement, risques pour le fœtus	
	3- Animaux de laboratoire	- Morsures, égratignures - Infections diverses	
	4- Matières infectieuses	Infections diverses	

ÉLÉMENTS DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL LIÉS À LA PROFESSION DE TECHNICIENNE ET TECHNICIEN DE LABORATOIRE

	Source de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
3	<p>Risques physiques</p> <p>1- Verrerie</p> <p>2- Seringues, aiguilles</p> <p>3- Outils tranchants, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Coupures - Piqûres - Risques d'infection - Entorses - Risques oculaires 	<p>a) Respect des bonnes pratiques de laboratoire.</p> <p>b) Éviter l'encombrement des locaux, table de travail, plancher, etc.</p> <p>c) Éliminer sécuritairement les aiguilles, les seringues dans des bocalx marqués «déchets biologiques».</p> <p>d) Utiliser les dispositifs de protection des outils tranchants (scalpels, couteaux).</p>
4	<p>Risques liés aux radiations ionisantes et non ionisantes</p> <p>1- Produits radioactifs S_{35}, P_{32}, H_3, I_{131}</p> <p>2- Appareils à radiations non ionisantes</p> <p>3- Irradiation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Brûlures - Mutagenicité : cellules somatiques cellules sexuelles - Tératogénicité - Cécité 	<p>a) Entreposer les produits radioactifs dans les contenants appropriés.</p> <p>b) Port des dosimètres.</p> <p>c) Contrôle de contamination des locaux.</p> <p>d) Travail derrière des écrans de protection.</p> <p>e) Port de l'équipement de protection individuelle (gants, lunettes, sarrau).</p> <p>f) Se conformer aux procédures de gestion des déchets radioactifs.</p> <p>g) Protection des travailleuses en âge de procréer.</p>
5	<p>Risques ergonomiques</p> <p>1- Équipement de bureau (table, chaise, écran ordinateur, etc.)</p> <p>2- Banc de laboratoire</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maux de dos - Lésions musculosquelettiques - Maux de tête - Problèmes oculaires - Mauvaise circulation sanguine (debout, assis) 	<p>a) Bonnes postures de travail.</p> <p>b) Équipement bien conçu ou ergonomique.</p> <p>c) Éclairage adéquat.</p> <p>d) Techniques de relaxation et de conditionnement physique (variation des postures de travail).</p>
6	<p>Risques électriques</p> <p>1- Courant électrique</p> <p>2- Équipements mal isolés ou défectueux</p> <p>3- Champ magnétique</p> <p>- Etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Électrocution (brûlures, problèmes cardiorespiratoires) - Décès 	<p>a) Mise à la terre de l'équipement.</p> <p>b) Connexions résistantes à la corrosion et étanches à l'eau.</p> <p>c) Connaissances des distances minimales d'approche des lignes à haute tension.</p> <p>d) Réparations ou modifications d'équipement électrique et électronique par du personnel qualifié.</p> <p>e) Accessibilité des panneaux de coupe-circuit.</p> <p>f) Rapporter toute déféctuosité électrique à la ou au responsable de laboratoire.</p>

ÉLÉMENTS DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL LIÉS À LA PROFESSION DE TECHNICIENNE ET TECHNICIEN

	Source de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
7	Risques mécaniques 1- Bonbonnes de gaz comprimé 2- Bonbonnes de gaz inflammable ou corrosif 3- Régulateur de pression défectueux 4- Systèmes sous vide 5- Liquides cryogéniques (azote liquide)	<ul style="list-style-type: none"> - Explosions (brûlures, blessures diverses) cécité, décès - Intoxication respiratoire - Brûlures par liquides cryogéniques - Risques chimiques en cas de déversement - Implosions de système à vide (blessures diverses) 	a) Manipuler la bonbonne avec précaution. b) Équiper la bonbonne d'un régulateur adéquat. c) Attacher la bonbonne lors du transport sur le chariot. d) Utiliser la bonbonne en position verticale. e) Prise de terre pour les bonbonnes de produits inflammables. f) Ne pas créer d'arc électrique à côté de la bonbonne. g) Entreposer les bonbonnes dans un endroit frais et ventilé. h) Ne jamais tenter de remplir la bonbonne. i) Ne jamais entreposer les bonbonnes inflammables à moins de 8 m des autres bonbonnes. j) Ne jamais mettre sous pression des équipements en verre sans protection spéciale. k) Pour l'oxygène et l'air comprimé, éviter de contaminer les valves avec de l'huile ou de la graisse. l) L'acétylène peut réagir avec le cuivre ou le laiton : attention au régulateur.
8	Risques liés aux températures hautes et basses 1- Appareils de stérilisation 2- Liquides cryogéniques 3- Appareils de congélation	<ul style="list-style-type: none"> - Brûlures (feux, explosion) - Engelures - Problèmes liés au froid et à la chaleur 	a) Même règles que pour les gaz comprimés (voir n° 7). b) Port d'équipement de protection individuelle (agents isolants). c) Protéger les yeux, de préférence le visage complet avec un écran facial. d) Porter des gants qui ne peuvent geler et coller à la peau. e) Utiliser l'équipement respiratoire adéquat si les gaz sont toxiques.
9	Risques liés aux bruits 1- Hottes chimiques et biologiques 2- Robots, broyeurs, etc. 3- Centrifugeuses	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes d'audition - Maux de tête - Stress 	Mettre les équipements bruyants dans des salles séparées ou derrière des écrans acoustiques.

ÉLÉMENTS DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL LIÉS À LA PROFESSION DE TECHNICIENNE ET TECHNICIEN

	Source de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
10	<p>Risques liés à l'environnement de laboratoire</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Locaux exigus 2- Entrepôt de produits 3- Encombrement des lieux ou de la table de travail 4- Entretien ménager 5- Sorties de secours 	<ul style="list-style-type: none"> - Blessures, égratignures (heurter objets ou équipements) - Chutes (planchers glissants) blessures, fractures, etc. - Maux de tête - Problèmes respiratoires 	<ol style="list-style-type: none"> a) Pièce sécuritaire d'entreposage de produits. b) Entretien ménager régulier du laboratoire. c) Nettoyage en cas de déversement de produits. d) Assurer un rangement ordonné sur la table de travail et dans le laboratoire. e) Prévoir des sorties de secours facilement accessibles.
11	<p>Risques liés à l'organisation du travail</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Surcharge de travail 2- Horaires de nuit 3- Travail solitaire 4- Stress 	<ul style="list-style-type: none"> - Stress - Maux de tête - Insomnies - Épuisement professionnel - Risques d'accidents augmentés 	<ol style="list-style-type: none"> a) Bonne planification du travail. b) Hygiène de vie, relaxation.
12	<p>Risques liés aux équipements de protection collective</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Hottes disfonctionnelles 2- Ventilation inadéquate 	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes respiratoires - Maux de tête - Intoxications 	<ol style="list-style-type: none"> a) Moteurs de ventilateurs sur le toit de l'édifice afin de maintenir une pression négative. b) Vitesse d'air dans les hottes selon les normes. c) Système d'alarme. d) Avoir des respirateurs autonomes d'urgence à proximité. e) Avoir un téléphone d'urgence facilement accessible.
13	<p>Risques liés aux équipements de protection individuelle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Respiratoire (masque) 2- Oculaire (lunettes) 3- Vêtements de protection (gants, souliers, sarrau) 	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes respiratoires - Problèmes oculaires (jusqu'à la cécité) - Brûlures - Blessures 	<ol style="list-style-type: none"> a) Port de l'équipement adéquat de protection individuelle. b) Entretien régulier de l'équipement.
14	<p>Risques liés à l'équipement d'urgence</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Extincteurs défectueux 2- Douches non fonctionnelles 3- Couverture ignifuge manquante 4- Trousse de premiers soins inadéquate 	<ul style="list-style-type: none"> - Brûlures (feux) - Blessures 	<ol style="list-style-type: none"> a) Afficher les consignes de sécurité sur les urgences et l'évacuation. b) Trousse de premiers soins accessible et complète. c) Vérifier périodiquement les douches de sécurité et les douches oculaires. d) Vérifier périodiquement les extincteurs. e) Vérifier périodiquement les respirateurs. f) Vérifier périodiquement les systèmes d'alarme.

ÉLÉMENTS DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL LIÉS À LA PROFESSION DE TECHNICIENNE ET TECHNICIEN

	Source de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
15	Risques liés à l'habillement personnel 1- Coiffure 2- Vêtements encombrants, inflammables	- Inflammabilité des cheveux - Brûlures - Blessures	a) Attacher les cheveux. b) Porter un sarrau.
16	Risques liés aux habitudes de travail 1- Non respect des consignes de sécurité 2- Non respect des procédures	- Incendies - Explosions (brûlures) - Blessures - Intoxications - Infections - Décès	a) Respect des normes de santé et sécurité. b) Respect des protocoles. c) Connaissance du SIMDUT et des fiches signalétiques. d) Connaissance des règles d'asepsie. e) Faire de la formation du personnel.

Les règlements suivants s'appliquent aux différentes sources de risques :

- SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail);
- Règlement sur les produits contrôlés (Règlement fédéral, DORS /88-66 du 31 décembre 1987);
- Règlement sur l'information concernant les produits contrôlés (Règlement du Québec, Décret 445-89, 22 mars 1989);
- Règlement sur la qualité du milieu du travail, S-2.1, r. 15, dernière modification 21 septembre 1994 (Révision en 1998, projet de règlement en prépublication);
- Règlement sur les établissements industriels et commerciaux, S-2.1, r.9, dernière modification 15 février 1990 (Révision en 1998, projet de règlement en prépublication);
- Règlement d'application de la loi sur la protection de la santé publique (Québec), P-35, r.1, dernière modification : 31 mars 1994.

Références :

- Guide de sécurité en laboratoire, publié par l'Ordre des chimistes du Québec, 3^e édition (1993).
- Guide de prévention : Laboratoires de biologie médicale, publié par l'Association pour la santé et la sécurité du travail, secteur affaires sociales (ASSTASAS), Montréal, Québec (1992).
- Le laboratoire : Un lieu de travail et non un entrepôt, Guide publié par l'Association pour la santé et la sécurité du travail, secteur affaires sociales, Montréal, Québec (1986).
- Fundamental of Laboratory Safety : Physical Hazards in the Academic Laboratory, de W.J. Mahn, publié par Van Nostrand Reinhold, New York, N.Y. (1991).
- Improving Safety in the Chemical Laboratory : A practical Guide, 2nd edition, de J.A. Young, publié par John Wiley & Sons, New York, N.Y. (1991).
- CRC Handbook of Laboratory Safety, 4 th Edition, de A.K. Furr, publié par CRC Press, Boca Raton, Florida (1995).

