

**MANUEL DE REFERENCE SUR L'ASPECT ET
L'APPLICATION EFFECTIVE DES DISPOSITIONS
ENVIRONNEMENTALES DANS LA REGION
MEDITERRANEENNE**

**Quatrième Partie
ECHANTILLONNAGE**

PRÉFACE

Dans le cadre du programme MED POL - Phase III d'évaluation et de maîtrise de la pollution marine en Méditerranée, adopté en 1996, le volet «maîtrise de la pollution» occupe une place particulière en vue d'aider les pays à respecter les dispositions du Protocole relatif à la protection contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre (Protocole «tellurique»). De fait, l'article 6 du Protocole, qui a été signé en 1980 et révisé en 1996, appelle au renforcement et/ou à la mise en place de systèmes d'inspection dans le domaine de la pollution d'origine tellurique.

Parmi les activités visant à promouvoir les inspections environnementales, un atelier d'experts sur le respect et l'application effective, en Méditerranée, de la législation en matière de lutte contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre, s'est tenu à Sorrente (Italie) en 2001, afin d'examiner les progrès accomplis dans ce domaine et de débattre des activités à venir. À l'issue de cet atelier, il a été recommandé que des lignes directrices sur le respect et l'application effective soient élaborées et qu'elles tracent les grandes orientations à suivre plutôt que d'entrer dans des recommandations détaillées.

Ces lignes directrices ont été établies, puis elles ont fait l'objet d'un examen et d'observations de la part des Coordonnateurs nationaux pour le MED POL; le texte final qui en est résulté offre un cadre pour la promotion et le renforcement des systèmes d'inspection environnementale. Les pays peuvent y recourir pour préciser leur propre code de conduite et les pratiques que sont tenus de suivre leurs corps d'inspecteurs.

Suite à l'élaboration des lignes directrices précitées, le besoin s'est fait sentir d'une information plus substantielle sur un certain nombre de questions techniques, en sorte que les éclairages ainsi fournis contribuent à une mise en œuvre plus efficace des dispositions qui y étaient recommandées. C'est ainsi qu'un Manuel, contenant davantage de renseignements détaillés, a été établi sous la supervision technique de l'OMS/MED POL et avec le concours d'une équipe de cinq experts.

Le Manuel a pour objet d'élever le niveau de performance des inspecteurs environnementaux et d'étayer les lignes directrices susmentionnées en fournissant des détails sur l'évaluation, la mise en place, la mise en œuvre et l'entretien d'un programme d'inspection viable.

Tous les aspects d'un programme d'inspection sont traités, et notamment la planification et la conception de programmes de renforcement, la coopération internationale, les sources diffuses de pollution et les stratégies de mise en conformité, le caractère exécutoire des permis, la mise en conformité volontaire, les négociations environnementales, la participation du public, les accords volontaires, les profils d'inspecteurs, les politiques d'inspection et la planification, l'échantillonnage, les techniques d'inspection et la formation. Pour traiter ces aspects d'un programme d'inspection très complet, le Manuel de référence comprend les éléments suivants:

- Questions organisationnelles
- Questions procédurales générales
- Infrastructures humaines
- Échantillonnage.

L'agencement ci-dessus se retrouve dans les quatre volumes, dont chacun présente un sujet spécifique lié aux inspections environnementales. L'équipe d'experts se compose de spécialistes ayant une longue expérience des corps d'inspecteurs dans leurs pays respectifs. Les textes reflètent l'expérience des auteurs sous divers angles et à travers des philosophies différentes qui enrichissent le contenu. Il se peut que certaines questions figurent dans plus d'un volume, et cette répétition est délibérée dans la mesure où elle offre une autre perspective et/ou elle permet d'avoir une compréhension plus complète du volume concerné. L'équipe d'experts se composait des scientifiques ci-après:

M. Yasser Sherif, ancien chef de l'Unité d'inspection environnementale de l'Agence égyptienne des affaires environnementales (EEAA), était chargé de rédiger la partie I consacrée aux «Questions organisationnelles».

M. Rani Amir, directeur de la Division du milieu marin et côtier du Ministère israélien de l'environnement, était chargé de rédiger la partie II consacrée aux «Questions procédurales générales».

M. Allan Duncan, ancien inspecteur en chef du Corps d'inspecteurs de Sa Majesté pour l'environnement (HMIP) au Royaume-Uni, était chargé de rédiger la partie III consacrée aux «Infrastructures humaines».

M. Robert Kramers, spécialiste au Centre néerlandais d'information pour la délivrance des permis et le respect des dispositions en matière d'environnement, était chargé de rédiger la partie IV consacrée à l'«Échantillonnage».

M. Robert Glazer, ancien chef d'un corps d'inspecteurs régional pour le Ministère de l'environnement des Pays-Bas et coordonnateur du Réseau européen pour la mise en œuvre et l'application effective du droit environnemental (IMPEL), était chargé d'élaborer les lignes directrices sur le respect et l'application effective des dispositions et a assuré la coordination et la révision des quatre parties du Manuel de référence.

Table des matières

	Page no.
1. Introduction	1
1.1 Rôle de l'échantillon	1
1.2 Exactitude et précision	3
1.3 Considérations de qualité	3
1.4 Représentativité et méthodologie	4
2. Préparation de l'échantillonnage	7
2.1 Quand, pourquoi et comment prélever un échantillon	7
2.2 Sources d'information	8
2.3 Qualifications et formation des inspecteurs	10
2.4 Participants aux inspections	10
2.5 Préparation d'un plan d'échantillonnage	11
2.6 Méthodes de mesure	13
2.7 Durée de la surveillance	14
2.8 Fréquence des opérations de surveillance	14
3. Outils d'échantillonnage	16
3.1 Matériel d'échantillonnage	16
3.2 Matériel/outils propres	16
4. Prélèvement des échantillons	18
4.1 Air	18
4.1.1 Aspects généraux de l'échantillonnage d'effluents gazeux	18
4.1.2 Polluants gazeux	19
4.1.3 Particules polluantes	22
4.2 Eau	25
4.2.1 Échantillons ponctuels	26
4.2.2 Échantillons composites	28
4.2.3 Préservation et durée de conservation de l'échantillon	30
4.3 Déchets (dangereux)	32
4.3.1 Procédures à suivre pour le prélèvement d'échantillons de déchets liquides	33
4.3.2 Procédures applicables à l'échantillonnage de déchets solides	36
4.3.3 Sédiments et boues	40
4.3.4 Échantillons pour le transport	40
4.4 Sols et eaux souterraines	41
4.4.1 Procédures d'échantillonnage des sols	42
4.4.2 Procédures d'échantillonnage des eaux souterraines	43
4.5 Pesticides	49
4.5.1 Prélèvement d'échantillons	49
4.5.2 Volume de l'échantillon à prélever	49
4.5.3 Échantillons unitaires	49
4.5.4 Matériel et techniques	50
4.5.5 Duplicatas d'échantillons	53
4.5.6 Précautions de sécurité	53
4.6 Préparation des échantillons	54
4.7 Traçabilité	55
4.8 Conservation temporaire et transport jusqu'au laboratoire	55

5.	Documentation et rapports	56
5.1	Documentation concernant l'échantillon	56
5.2	Rapports	56
6.	Précautions de sécurité	57
6.1	Précautions de caractère général	57
6.2	Comment identifier un danger	58
6.3	Vêtements de protection	60
6.4	Respirateur	62
6.4.1	Objet	62
6.4.2	Risques pour la respiration	64
6.4.3	Classification des respirateurs	64
6.4.4	Limites d'utilisation des respirateurs	65
6.4.5	Programmes de protection de l'appareil respiratoire	66
6.4.6	Sélection du respirateur	66
6.4.7	Aspects médicaux	67
6.4.8	Emploi des respirateurs	67
6.4.9	Entretien	67
7.	Glossaire	68
8.	Références	69
	Annexes	70
A	Formulaire d'identification des points d'échantillonnage	70
B	Formulaire de visite d'installation	71
C	Symboles internationaux de danger	72

1. Introduction

Prélever des échantillons représentatifs est une tâche qui exige une expérience et des compétences particulières. Cette partie du Manuel de référence ne doit donc pas être considérée comme un guide que devraient suivre les inspecteurs pour qu'ils procèdent eux-mêmes à toutes les mesures. Par exemple, pour prélever des échantillons d'air ambiant, il faut avoir acquis une expérience particulière dans ce domaine même si cela n'est pas nécessaire au même degré dans d'autres domaines. Le but du manuel est de permettre à l'inspecteur de mieux comprendre les problèmes et les difficultés que soulève le prélèvement d'échantillons.

1.1. Rôle de l'échantillon

Les émissions et les polluants varient beaucoup d'une région du monde à l'autre, non seulement par leur nature mais aussi par leur volume, qui dépend souvent de circonstances géographiques, économiques ou sociales. Parfois, les pays ont mis en place des systèmes bien développés d'autosurveillance des industries. Les permis ou parfois la loi elle-même déterminent les conditions dans lesquelles une surveillance peut être exercée. De plus en plus souvent, les industries elles-mêmes ont mis en place leurs propres systèmes de gestion environnementale comportant des programmes de surveillance continue. Il arrive cependant encore que de tels systèmes soient totalement inexistantes.

S'il faut exercer une surveillance, c'est pour plusieurs raisons: analyser les tendances, déterminer le devenir et le transport des polluants, définir les zones critiques ou évaluer l'efficacité des pratiques de conservation, mais aussi évaluer l'efficacité des programmes, allouer les charges de déchets, établir des modèles de validation et de calibrage, définir un problème environnemental ou mener des recherches.

Dans ce manuel, cependant, ce n'est pas sur ces éléments que nous mettrons l'accent. Nous insisterons plutôt sur l'échantillonnage en tant que forme de vérification du respect. Il va de soi qu'il y aura des chevauchements avec les activités de surveillance menées à d'autres fins. Les résultats de cette surveillance, la façon dont elle a été assurée, la confiance qu'ont les autorités dans les mécanismes de surveillance, etc., pourront être et seront probablement pris en considération pour déterminer s'il y a lieu ou non d'évaluer le respect de la réglementation applicable au moyen de prélèvements d'échantillons. Toutefois, l'échantillonnage ne sera jamais le propre d'une situation dans laquelle il n'y a pas de surveillance du tout. Dans les cas où il est assuré une surveillance, il importera également d'évaluer de temps à autre le degré de respect de la réglementation applicable, non seulement pour s'assurer que les résultats des activités de surveillance menées par l'industrie elle-même sont corrects, mais aussi pour empêcher que l'autosurveillance soit interprétée par les responsables de l'industrie comme une autorisation d'agir comme ils l'entendent. Cela risquerait en effet de déboucher facilement sur des abus.

Les programmes de surveillance, que ce soit par l'industrie ou par des organes gouvernementaux, peuvent porter sur les éléments suivants:

- émissions contrôlées de gaz de cheminée et de particules dans l'atmosphère;
- rejets contrôlés d'eaux usées dans les égouts vers les stations d'épuration des effluents ou en provenant, directement dans des eaux de réception comme la mer, des lacs, des cours d'eau et le sol par le biais de fosses septiques et de puits absorbants;
- rejets contrôlés de déchets solides dans des décharges;
- élimination contrôlée de déchets solides et liquides, y compris des matières organiques, dans des incinérateurs;

- traitement des matières premières (par exemple contaminants trace) et conditions de fonctionnement (par exemple température du procédé, pression et débit);
- émanations diffuses dans l'atmosphère, l'eau et le sol, c'est-à-dire émanations ne provenant pas d'une source ponctuelle mais plutôt de plusieurs sources disséminées;
- rendement énergétique et consommation d'eau;
- nuisances (bruits et odeurs);
- environnements de réception (par exemple air ambiant, herbe, surface du sol et eaux souterraines).

Les programmes de surveillance continue peuvent revêtir la forme de prélèvements routiniers d'échantillons à intervalles périodiques ou bien de campagnes de brève durée ayant un objectif concret. Ces programmes comportent différentes étapes: planification, préparation, exécution, analyse des données et rapport. Dans le présent manuel, nous ne discuterons ces aspects que dans le contexte de la vérification du respect et des mesures d'exécution.

L'échantillonnage est une étape de l'ensemble du processus et en constitue un élément clé. Les échantillons prélevés pendant une inspection doivent être d'une qualité connue et doivent avoir été rassemblés conformément à des procédures techniques valables pour qu'ils soient fiables et qu'ils puissent être utilisés comme éléments de preuve. Une communication efficace avec le laboratoire constitue un aspect critique de l'opération.

Les échantillons officiels, ainsi que les relevés et les autres informations rassemblées pendant l'échantillonnage, doivent toujours être collectés et traités comme s'ils devaient être utilisés comme éléments probants devant un tribunal. Il faut pour cela s'assurer que chaque échantillon est collecté, préparé et documenté comme il convient. Les principaux facteurs à prendre en considération lors du prélèvement d'un échantillon sont les suivants:

- communication efficace avec le laboratoire d'analyse;
- veiller à prélever pour l'analyse une quantité adéquate et une partie représentative du produit;
- éviter une contamination croisée pendant le prélèvement d'échantillons dans des conteneurs de grande capacité et utiliser des conteneurs et des bouchons appropriés;
- veiller à ce que tous les échantillons officiels soient identifiés comme il convient, de préférence au moyen d'un numéro ou d'un autre système d'identification;
- enregistrement des observations des inspecteurs concernant le produit dont un échantillon a été prélevé, comme photographies, copies des relevés, données, correspondance et/ou résultats des entrevues;
- obtention, le cas échéant, des étiquettes et instructions se rapportant au produit ou au lot dont un échantillon a été prélevé;
- obtention de déclarations signées ou sous serment des personnes pouvant être appelées à déposer comme témoins.

Un duplicata de l'échantillon peut être prélevé à la demande de la personne ou de l'installation pour laquelle il présente un intérêt direct du point de vue juridique. D'une manière générale, la législation nationale détermine qui a le droit de recevoir de tels types d'échantillons. Ces derniers doivent être prélevés, identifiés et scellés au moyen du même matériel et des mêmes techniques et protocoles d'échantillonnage que ceux qui ont été utilisés pour rassembler les échantillons officiels. Il faudra donc par exemple prélever une quantité égale du produit, de la même façon, au même endroit, à la sortie de la même cheminée, dans le même conteneur, etc. Il pourra même s'agir d'une partie, de même quantité, provenant de l'échantillon prélevé par l'inspecteur. Cela ne sera possible que s'il a

été prélevé un échantillon assez grand. Il peut être contre-indiqué de diviser de petits échantillons car:

- l'intégrité de l'échantillon en tant qu'élément probant est plus difficile à préserver et à défendre
- le risque de contamination croisée est réduit au minimum
- la possibilité d'exposition à une contamination pendant l'échantillonnage est réduite au minimum
- le laboratoire peut, si besoin est, déterminer le contenu net

Les considérations de commodité, d'accessibilité et de sécurité peuvent également intervenir lors de la sélection du site de prélèvement de l'échantillon.

1.2. Exactitude et précision

Pour qu'ils puissent être utilisés comme éléments de preuve, la plupart des systèmes juridiques exigent que les échantillons soient extrêmement exacts et précis. La nature de l'échantillon lui-même, mais aussi la façon dont l'analyse est réalisée, influenceront directement sur la confiance que l'on peut avoir dans les résultats. Selon les définitions utilisées en chimie, l'on entend par "*exactitude*" la proximité entre une mesure et sa valeur réelle acceptée, et elle est exprimée en termes de marge d'erreur. Par "*précision*", l'on entend la reproductibilité des résultats. Il s'agit de la correspondance entre la valeur numérique de deux ou plusieurs mesures qui ont été opérées de façon identique.

Des variables comme les techniques d'échantillonnage, le calibrage du matériel portable et/ou de laboratoire, les compétences techniques des inspecteurs en matière de prélèvement d'échantillons chimiques, la quantité de l'échantillon, etc., influent toutes sur l'exactitude et la précision. Fréquemment, les rapports de laboratoire mentionnent un facteur de confiance qui peut être exprimé sous forme de plus ou moins x pour cent. D'autres produits chimiques peuvent fausser la signature du produit chimique visé. En pareil cas, il y a lieu de s'interroger si les données peuvent néanmoins être utilisées.

Dire qu'il faut confier le prélèvement d'échantillons à du personnel approprié et suivre les protocoles d'échantillonnage appropriés est une tautologie. Il peut même s'avérer nécessaire de réunir une équipe de spécialistes qualifiés plus nombreux pour obtenir des résultats exacts et précis.

Toutes les caractéristiques de la méthode d'échantillonnage (voir la section 1.4) doivent être mentionnées sur l'étiquette jointe à l'échantillon pour pouvoir l'identifier de manière certaine. Cette étiquette doit également comporter:

- le numéro d'ordre de l'échantillon, tel que mentionné sur un registre
- la date et l'heure du prélèvement de l'échantillon
- la méthode suivie pour préserver l'échantillon (s'il y a lieu)
- les détails pertinents concernant l'opération
- les références ou mesures effectuées lors du prélèvement de l'échantillon.

1.3. Considérations de qualité

La qualité de l'échantillon dépend directement de la méthode utilisée, laquelle doit être dictée par le but et la raison de l'échantillonnage. Il faut s'assurer que la méthode appropriée a été choisie et a été documentée comme il convient. La personne qui dirige l'opération (qui pourra être l'inspecteur lui-même) est responsable de la qualité de l'échantillon. Il doit appliquer les mesures de contrôle voulues pour que les méthodes et

procédures adéquates soient suivies pendant toute l'opération, qu'il s'agisse de se procurer des conteneurs et des outils propres, de transporter les conteneurs sans les contaminer, de prélever les échantillons, de les ramener au laboratoire sans les contaminer, de déterminer la méthode d'analyse et les produits chimiques à analyser et d'indiquer le seuil de concentration à rechercher.

Conseils

Utiliser pour les échantillons des conteneurs et des outils propres
Ne pas contaminer les échantillons pendant le transport
Déterminer la méthode d'analyse
Identifier les produits chimiques à analyser
Indiquer le seuil de concentration à rechercher
Ne pas prélever d'échantillons dont la qualité ne peut pas être garantie!!!

Si vous ne pouvez pas garantir la qualité des échantillons, ce n'est pas la peine d'en prélever!

Il importe de préserver l'intégrité de l'échantillon et la continuité de sa garde de sorte que, s'il est établi que la loi n'a pas été respectée, il puisse servir de preuve de cette violation. Par continuité de la garde, l'on entend les mesures de contrôle appliquées du prélèvement jusqu'à l'analyse. Cela signifie qu'il faut identifier toute personne qui est entrée en contact avec l'échantillon ou qui en a eu la garde.

Lorsqu'il est nécessaire de remettre l'échantillon à une autre personne ou de le transporter en un autre endroit, le mieux est pour la personne qui l'a entre les mains de le remettre personnellement. L'on peut également utiliser le courrier ou des moyens d'expédition sûrs. Il faudra apposer des scellés sur l'échantillon et s'assurer qu'il est identifié comme il convient, s'assurer que l'emballage est bien fermé, conserver l'original des bordereaux d'expédition, se mettre en rapport avec le destinataire pour qu'il en prenne livraison et lui dire quels scellés et marques ont été apposés sur l'expédition de sorte que l'on puisse dire immédiatement si l'échantillon a été altéré.

La délivrance d'un permis est considérée comme le meilleur moyen d'incorporer des considérations de qualité aux règles suivies pour déterminer si les seuils fixés n'ont pas été dépassés, car cela aide à garantir que les mesures sont fiables, cohérentes et vérifiables. Les principales considérations de qualité qui doivent intervenir sont énumérées au tableau 1.

1.4. Représentativité et méthodologie

Quelle que soit la procédure suivie, tous les échantillons doivent être représentatifs du matériau ou de l'événement. La représentativité de l'échantillon est, avec la méthodologie suivie, un aspect primordial.

L'échantillon représente-t-il un effluent, un site, un événement ou une activité spécifique? Est-il représentatif de ce dont vous avez besoin pour évaluer le respect de la réglementation?

Tableau 1

Considérations de qualité	
Calibrage, entretien et certification	Le système de surveillance doit être calibré et entretenu périodiquement et les instruments, le personnel et les laboratoires d'analyse utilisés doivent être certifiés sur la base de systèmes reconnus
Mise à jour des règles de surveillance continue	Le programme de surveillance continue devra être périodiquement revu et mis à jour pour tenir compte: des changements de limites du dernier état du respect de la réglementation des nouvelles techniques de surveillance
Situations anormales	Il peut arriver, dans certaines circonstances, que le matériel de surveillance détecte des anomalies, par exemple lors de la mise en route ou de l'arrêt d'un procédé. Il importe, en pareil cas, que le permis indique la durée pendant laquelle la situation anormale peut être tolérée avant que les émissions soient considérées comme une violation
Disponibilité et panne du matériel de surveillance	Le permis doit indiquer si et pendant quelle durée le procédé peut continuer de fonctionner en cas de panne du matériel de surveillance. Il faudra veiller à spécifier les règles applicables à la capture des données, aux périodes d'entretien/de calibrage hors ligne et de méthodes de surveillance d'appoint (par exemple, prélèvement occasionnel d'échantillons pendant que les dispositifs de surveillance continue sont hors service)

La représentativité suppose que l'échantillonnage est réalisé conformément à une instruction ou à une norme pertinente. L'échantillonnage est une opération complexe qui affecte directement les résultats de l'analyse et les conclusions qui peuvent en être tirées.

L'échantillon doit être représentatif dans le temps et aussi dans l'espace. Cela signifie que si l'on analyse les rejets d'une industrie, l'échantillon transporté au laboratoire doit représenter tout ce qui a été rejeté pendant, par exemple, une journée de travail (*représentativité dans le temps*) ou, si l'on surveille un matériau, l'échantillon doit représenter les milliers de tonnes qui sont introduites dans l'usine (*représentativité dans l'espace*). Les échantillons doivent être prélevés en un endroit qui soit représentatif des rejets de l'installation. Si celle-ci a plus d'un point de rejet, il pourra s'avérer nécessaire de prélever des échantillons en plusieurs endroits pour caractériser comme il convient l'ensemble de ses rejets.

L'échantillonnage doit être réalisé de manière à ne pas modifier la composition de l'échantillon. En fait, il y a dans un échantillon certains paramètres qui doivent être déterminés ou préservés d'une façon ou d'une autre in situ étant donné que leur valeur peut changer avec le temps, par exemple le pH et la teneur en oxygène d'un échantillon d'eaux usées. Si l'on prélève un échantillon de chaux ou de NaOH, il faut le préserver immédiatement pour empêcher qu'il n'entre en contact avec l'air et ne réagisse avec celui-ci pour former des carbonates.

Il va de soi que la complexité croît à mesure que la quantité de l'échantillon à analyser varie entre quelques grammes et des milliers de tonnes, et la nature des substances à analyser peut varier largement. Le matériau peut être homogène, auquel cas il suffit de prélever un échantillon en un seul endroit. Mais il y a peu de matériaux homogènes. Généralement, ils sont hétérogènes, de sorte qu'il faudra prélever plusieurs échantillons en des points différents pour avoir un échantillon représentatif dans l'espace.

L'on peut trouver, d'un côté, des échantillons solides, gazeux ou liquides qui peuvent à leur tour être d'origine minérale, végétale ou animale, tandis que, d'un autre côté, la concentration de ce que l'on recherche peut ne pas dépasser le niveau d'une trace. L'on peut donc conclure qu'il est difficile de fixer des règles générales pour prélever des échantillons de tout type de matériaux ou de substances.

Plusieurs facteurs déterminent la méthodologie à suivre. La méthode peut être large ou étroite. Dans ce manuel, nous utiliserons l'approche large, qui est caractérisée par les éléments suivants:

- Le **lieu** où des échantillons doivent être prélevés doit être tel que le matériau soit bien mélangé et l'échantillon doit toujours être pris dans les mêmes points définis. Pour avoir une composition et une température homogènes, le prélèvement doit être opéré assez loin des points de mixage. Lorsque l'on surveille des particules, il importe aussi que les échantillons soient prélevés en des points assez loin des perturbations des flux, comme les coudes, qui peuvent entraîner une répartition non uniforme des particules dans le flux dont un échantillon est prélevé.
- La **fréquence** avec laquelle les échantillons doivent être prélevés est habituellement déterminée sur la base du risque, compte tenu de la variabilité du flux, de sa composition et de l'ampleur des variations par rapport aux limites acceptables.
- La **"méthode"** et/ou **le matériel d'échantillonnage**.
- Le **volume** de chaque échantillon et le prélèvement d'échantillons en vrac pour obtenir des échantillons composites.
- Le **type d'échantillon**, par exemple pour l'analyse de déterminants uniques ou multiples.
- Le **personnel** chargé du prélèvement des échantillons doit être qualifié.

2. Préparation de l'échantillonnage

2.1. Quand, pourquoi et comment prélever un échantillon

L'échantillonnage est une opération qui peut coûter cher, de sorte qu'il convient de se demander pourquoi il y a lieu de prélever un échantillon. Toutefois, prenons pour hypothèse que l'échantillonnage n'est pas toujours onéreux et que nous n'y aurons recours que si cela est utile et rentable.

D'une manière générale, c'est l'inspecteur de l'organe de réglementation de l'environnement qui répondra aux questions de savoir "quand" et "pourquoi" prélever un échantillon.

Quand prélever un échantillon dépend de la meilleure possibilité d'obtenir un échantillon représentatif. La quantité du ou des produits à prélever dépend essentiellement de la quantité de matériau requise pour l'analyse de laboratoire et pour garantir la représentativité de l'échantillon, notamment à des fins de contrôle de la qualité (par exemple divisions, examens répétés ou duplicatas). Eu égard à ces exigences, le volume de l'échantillon doit être maintenu au minimum pour faciliter l'élimination de la partie inutilisée et pour atténuer les risques potentiels pour l'homme et/ou l'environnement d'une exposition éventuelle au matériau.

Pourquoi un échantillon est prélevé est un aspect plus subjectif. L'échantillonnage a lieu lorsque l'on n'a pas confiance dans les données disponibles ou parce que les données que possède l'installation sont incomplètes. Il se peut également qu'un échantillonnage soit imposé par la loi ou les conditions d'un permis, mais aussi qu'il faille rassembler des données pour documenter un événement. Dans ce manuel, la réponse à la question "pourquoi" portera principalement sur la vérification du respect de la réglementation et sur les mécanismes de sanction.

Les procédures d'échantillonnage concernent notamment la désignation des types d'échantillon, volume, ainsi que les conteneurs et méthodes de préservation à utiliser compte tenu de chaque paramètre du polluant, et peuvent englober également les procédures d'identification et de documentation. Il s'agit là de procédures de caractère général. Il importe également de rassembler des informations spécifiques sur chaque installation, par exemple sur les paramètres des polluants à analyser, les lieux de prélèvement d'échantillons et les considérations de sécurité. Rassembler cette information avant de partir permettra à l'inspecteur de se munir du matériel approprié, de savoir où les échantillons doivent être prélevés et quels sont les polluants à rechercher et de se familiariser avec les précautions de sécurité à prendre.

Conseils

L'échantillon doit être représentatif
Utiliser les modes opératoires standard appropriés
Identifier la méthode d'analyse dans le plan d'assurance-qualité que vous aurez élaboré pour le site dont il s'agit
Informez le laboratoire de la spécificité et de la concentration des produits chimiques dont il devra rendre compte dans son rapport d'analyse

Le prélèvement et l'analyse d'échantillons seront nécessaires pour déterminer si la réglementation est ou non respectée. Les types d'échantillons les plus fondamentaux sont les échantillons composites¹ et les échantillons aléatoires². Les deux types d'échantillons peuvent être prélevés selon un plan prédéterminé ou selon que l'occasion s'en présente³. Les modes opératoires standard devront être consignés dans les archives de l'inspecteur afin de garantir la reproductibilité des prélèvements et leur cohérence et d'indiquer par écrit ce qui a été fait. Tout écart par rapport aux modes opératoires standard devra être documenté en détail. Il pourra s'avérer nécessaire, en effet, de se référer aux échantillons plusieurs années après l'événement. Il faudra n'avoir recours qu'à des laboratoires qui respectent des modes opératoires standard écrits.

Les modes opératoires standard complètent les procédures élaborées spécialement pour le site dont il s'agit, par exemple celles qui sont énoncées dans le permis ou dans le plan d'échantillonnage prévu par le système de gestion environnementale de l'entreprise.

2.2. Sources d'information

Pour replacer dans le contexte approprié la décision de prélever un échantillon ainsi que celle concernant la nature, le lieu et les modalités du prélèvement, il faut disposer d'informations de base suffisantes. Cette information peut provenir de différentes sources. Il peut s'agir d'informations écrites ou de déclarations orales mais aussi d'observations visuelles, d'informations électroniques, etc. Généralement, l'on constatera que les informations écrites sont les plus importantes et, comme nous le verrons plus loin, il peut y avoir d'innombrables sources.

Les sources d'information écrite les plus usuelles sont le permis délivré à l'installation, les autres dispositions légales et les documents qui figurent dans le dossier de l'installation au bureau de l'inspecteur. Le permis et ces documents contiendront probablement des informations sur les procédés d'exploitation de l'installation et indiquent les substances qui peuvent ou ne peuvent pas être utilisées, les limites d'émission, l'obligation de surveiller les émissions, la tenue de registres des émissions et des effluents, le volume des substances que l'installation est autorisée à stocker et les conditions dans lesquelles elles doivent l'être.

Le plan de l'installation peut être très utile aussi pour se renseigner sur l'emplacement des différentes activités, sur le système électrique, le système d'égouts, les sorties de secours, etc.

¹ Les échantillons composites sont prélevés sur une certaine période de temps (par échantillonnage continu ou par une combinaison de plusieurs échantillons aléatoires) et reflètent les caractéristiques moyennes du matériau pendant la période d'échantillonnage. Les échantillons composites sont soit "proportionnels au débit", soit "temporellement composites". De tels échantillons peuvent être nécessaires pour déterminer les caractéristiques moyennes de l'échantillon, particulièrement si le matériau est caractérisé par une concentration de polluants ou un débit très variables. Les échantillons composites doivent être prélevés pendant toute la période durant laquelle l'installation opère et rejette des effluents, par exemple 12 heures par jour si des effluents ont été rejetés pendant 12 heures le jour même.

² Les échantillons aléatoires sont des échantillons individuels rassemblés sur une certaine période de temps et qui ne sont représentatifs du matériau que dans les conditions qui prévalaient au moment du prélèvement. Les échantillons aléatoires sont habituellement prélevés manuellement et peuvent l'être aussi au moyen d'un échantillonneur automatique.

³ Il s'agit généralement d'événements qui n'étaient pas prévus. Le prélèvement de tels échantillons peut être nécessaire si un nouveau procédé est mis en route ou si l'installation est agrandie ou s'il y a eu un rejet accidentel.

Les documents provenant des activités de surveillance continue peuvent indiquer non seulement si les règles en vigueur ont été respectées mais aussi quelles sont les substances qui se trouvent dans les locaux de l'installation, et dans quelle concentration. Les schémas de flux de procédés peuvent être importants pour calculer les flux de matériaux à l'arrivée et au départ et, le cas échéant, le dépassement des niveaux d'émissions autorisés.

Un examen des activités passées de l'installation permettra peut-être de déterminer quelles sont les substances en cause, ce qui est important pour minimiser les risques, prendre les mesures qui s'imposent et procéder aux analyses des échantillons appropriés. Il pourra être possible de déterminer l'origine de certains déchets et ainsi leur nature. Seront-ils dangereux ou non? Les questions auxquelles il faut répondre dans ce contexte sont les suivantes:

- quels sont/ont été les procédés d'exploitation de l'installation, ses produits, les matières premières et matériaux auxiliaires utilisés à cette fin et les déchets produits;
- quels ont été les résultats des inspections passées et dans quelle mesure l'installation a-t-elle respecté la réglementation applicable par le passé;
- quelles sont les conditions auxquelles est subordonné le permis délivré à l'installation;
- quelles sont les sociétés de transport qui ont travaillé pour l'installation;
- quelles ont été les quantités et la composition des déchets industriels retirés des locaux de l'installation;
- comment l'entreprise est gérée;
- quelles sont les données disponibles concernant les matériaux achetés et éliminés par l'installation;
- que savent les autres organismes d'inspection ou les collègues de l'installation;
- que peut-on apprendre du permis, de la Chambre de commerce, du public ou des ONG quant aux modalités de fonctionnement de l'installation;
- des plaintes ont-elles été déposées ou des violations de la législation applicable par l'entreprise ont-elles été signalées.

Il peut être utile aussi de rassembler des informations topographiques, c'est-à-dire, par exemple, les informations qui se trouvent dans les archives municipales concernant la composition du sol ou des eaux souterraines, le câblage électrique, les égouts souterrains, les canalisations, etc., se trouvant dans les locaux de l'entreprise.

Les étiquettes figurant sur les emballages peuvent également donner des indications utiles bien qu'il ne faille jamais prendre les indications figurant sur les étiquettes pour argent comptant! Il se peut que l'emballage contient un produit tout à fait différent!

Une autre source d'information peuvent être les dossiers de la police si la société a été poursuivie en justice et/ou condamnée précédemment pour avoir violé la loi. Cette information pourra notamment donner des indications sur le crédit à accorder aux personnes qui dirigent l'entreprise et sur la possibilité que les dispositions légales aient été enfreintes. Selon ce que dispose la législation nationale, ce type d'information pourra dans certains cas être utilisée par les inspecteurs de l'organe de réglementation.

Les plaintes déposées par des particuliers ou des organisations non gouvernementales (ONG) peuvent donner des indications utiles sur les activités interdites éventuellement menées. Ce type d'information pourra être obtenue au moyen de contacts personnels avec les inspecteurs mais aussi par le biais, lorsqu'il en existe un, du service spécial par téléphone ou sur internet organisé par les autorités locales, régionales ou nationales pour recevoir les plaintes des citoyens et y donner suite. Dans de nombreux pays,

les inspecteurs de l'environnement considèrent les plaignants comme des alliés. Il va de soi que l'inspecteur devra toujours vérifier les informations données par un plaignant ou par un témoin avant de considérer qu'elles sont véridiques. Plus le public sera sensibilisé aux problèmes environnementaux, et meilleure sera la qualité des informations que pourront réunir les autorités.

La simple observation des lieux peut également être une source précieuse d'information pour l'inspecteur, par exemple le nombre de camions chargés de matières premières, de déchets ou d'articles finis qui arrivent dans l'installation ou la quittent, la couleur des eaux à la surface des cours d'eau voisins, la couleur du sol, l'état de la végétation à proximité de l'entreprise, près des eaux superficielles ou sous le vent. Il y a également l'"odeur" qui règne autour de l'entreprise. Ces observations peuvent être étayées par des photographies, non seulement des photographies prises à terre mais, si cela est possible, des photographies aériennes, même à infrarouges. Cela peut donner des indications très utiles sur les sources d'émission possibles (et éventuellement illégales).

L'internet devient une source d'information de plus en plus importante, et tel est le cas aussi pour les inspecteurs. L'on peut y trouver beaucoup d'informations techniques sur les procédés d'une entreprise non seulement parce que celle-ci a un site web, mais aussi parce que l'on peut rechercher sur internet des informations sur des questions faisant l'objet de fichiers écrits. L'on peut parfois faire une comparaison pour une entreprise qui a un site web et qui opère dans plus d'un pays, ce qui peut révéler une différence d'approche. Il peut être intéressant de déterminer quelles sont les raisons de cette différence.

2.3. Qualifications et formation des inspecteurs

Compte tenu des considérations d'exactitude, de précision et de qualité à avoir à l'esprit ainsi que de toutes les précautions à prendre, il n'est pas facile d'obtenir sans danger un bon échantillon. Pour autant que l'on sache, il n'existe pas de programmes spéciaux ni de diplômes particuliers qui soient exigés pour le prélèvement d'échantillons pouvant être utilisés comme éléments de preuve. Aux Pays-Bas, par exemple, n'importe quel inspecteur peut prélever des échantillons pour autant que les directives d'échantillonnage acceptées soient respectées.

Il importe néanmoins au plus haut point que l'inspecteur mette régulièrement ses compétences en pratique. Dans la réalité, certains inspecteurs prélèvent des échantillons presque quotidiennement, tandis que d'autres ne le font que quelques fois par an, voire moins. Une formation annuelle est vivement recommandée, soit au sein de l'organisation elle-même (par exemple par coordonnateurs des activités d'échantillonnage, s'il y en a un), soit en ayant recours à une tierce partie.

La formation doit tendre à donner aux inspecteurs des qualifications appropriées pour prélever des échantillons dans des milieux différents, c'est-à-dire des échantillons solides, liquides ou gazeux. La formation doit également porter sur les précautions à prendre; les exigences des laboratoires; les protocoles d'échantillonnage; la sélection des lieux de prélèvement; etc. La formation doit également tendre à inculquer les "meilleures techniques disponibles" et à enseigner les règles suivies par les laboratoires et les modes opératoires standard définis par les normes et réglementations publiées.

2.4. Participants aux inspections

L'inspecteur peut procéder lui-même à l'échantillonnage, mais cela ne sera pas toujours possible du fait de la complexité technique de l'opération (par exemple, le prélèvement d'échantillons représentatifs de l'air doit toujours être assuré par des experts

spécialisés dans ce domaine), mais aussi pour des raisons de sécurité. Il est donc indiqué que les inspecteurs soient accompagnés.

Cela pourra dépendre d'éléments comme la localisation du site (régions rocheuses, marécages, domaines industriels, cheminées, zones hostiles, etc.), du moment de l'échantillonnage (dans la journée, pendant la nuit, neige, pluie, etc.), du type d'échantillon (air, eau, bruit, sol, etc.) et de la complexité technique de l'opération.

Selon les circonstances du moment, l'inspecteur pourra être assisté par:

- un autre inspecteur;
- un représentant du Ministère de l'environnement;
- des représentants des autorités locales ou régionales;
- un technicien de laboratoire;
- un ou plusieurs experts;
- un ou plusieurs agents de police.

Pour éviter tout malentendu et garantir ainsi la qualité de l'échantillon, il est recommandé que l'opération soit menée par deux personnes au moins. Il va de soi qu'il faut déterminer dans tous les cas qui dirige l'opération, et ce avant d'arriver sur place. La personne ainsi désignée sera responsable de coordonner les activités d'inspection et de prendre sur place les décisions qui s'imposent.

2.5. Préparation d'un plan d'échantillonnage

Avant d'entreprendre l'opération, il faut élaborer un plan d'échantillonnage qui puisse servir de guide. Son degré de détail dépendra du but de l'échantillonnage et de l'organe auquel les résultats seront présentés. À tout le moins, le plan devra comprendre les éléments suivants.

1. Introduction

Objet: définir la raison de l'échantillonnage.

But: définir l'objet ou le but de l'échantillonnage, qui dictera la stratégie à suivre. L'objectif peut être:

- De déterminer les substances chimiques présentes dans l'eau, le sol, l'air ou les déchets. La stratégie devra tendre à prélever des échantillons représentatifs et des éléments importants, à cet égard, seront le nombre de points d'échantillonnage, leur localisation, l'étendue des prélèvements et la question de savoir s'il y a lieu de recueillir des échantillons composites.
- De déterminer la source des polluants, l'objectif étant en l'occurrence d'établir la corrélation entre les polluants et les émissions. Pour cela, il importe de décrire la situation et de la documenter au moyen d'échantillons prélevés sur place.
- De déterminer l'ampleur de la pollution et, pour cela, il faudra disséminer les points de prélèvement aussi largement que possible sur l'ensemble de la zone.

Description de l'emplacement: où se trouve l'installation, quelle est la nature de la surface, quelles activités y sont menées et quelle est l'orientation spatiale de l'installation (contexte).

2. Description de l'objet

Dans quelle mesure l'installation a-t-elle ou non respecté les conditions du permis qui lui a été livré et ses obligations juridiques? Existence-ils des soupçons, des plaintes ou des déclarations concernant d'éventuelles activités illégales?

Description de la stratégie: décrire dans le plan les éléments dont des échantillons seront prélevés et la stratégie à suivre.

Note: Si une enquête pénale est en cours, le plan d'échantillonnage devra être conforme à la stratégie d'enquête.

Caractéristiques de la substance à analyser: s'il y a échantillonnage c'est parce que l'on suppose qu'il y a pollution, de sorte qu'il faut identifier les polluants possibles et prendre les précautions de sécurité voulues.

Documentation et rapport: le plus souvent, il est recommandé de prendre des photographies ou des enregistrements vidéos de la situation avant le début de l'opération (c'est-à-dire avant d'obtenir les éléments de preuve techniques). Il conviendra de faire un croquis de la situation pour indiquer les emplacements pertinents, les points d'échantillonnage et les mesures effectuées. Il faudra en outre utiliser des formulaires d'enregistrement des échantillons pour décrire leur composition et leur quantité et la méthode d'échantillonnage suivie.

Note: Si les prélèvements concernent des produits comme des pesticides, toutes les dispositions voulues devront être prises pour confisquer les échantillons et garantir ainsi l'intégrité de leur garde.

3. Matériel d'échantillonnage

Il y aura lieu d'identifier le matériel nécessaire, par exemple dispositifs, outils, etc.

4. Emballage et transport

Emballage: il faudra déterminer le matériau d'emballage à utiliser pour chaque type d'échantillon.

Transport: indiquer par qui, comment et quand les échantillons seront transportés et préciser si les échantillons seront immédiatement transportés au laboratoire ou entreposés d'abord.

Entreposage: définir les conditions d'entreposage et ne pas oublier les contre-échantillons.

5. Coordination

Coordination de l'opération: définir les tâches du coordonnateur, qui sera responsable du déroulement de l'opération et de la sécurité des personnes qui prélèvent les échantillons et qui, en cas de besoin, fera appel à l'aide d'experts.

Contacts avec les participants: c'est le coordonnateur qui assurera la liaison avec les personnes suspectes et autres.

6. Sécurité

Caractéristiques des substances: définir les substances dangereuses qui seront rencontrées et le matériel de protection qui devra être utilisé pendant l'échantillonnage.

Mesures: décrire quelles sont les mesures qui seront réalisées et quand et comment.

Matériel de protection individuel: décrire le matériel de protection individuel et le reste du matériel de sécurité et indiquer quel sera le sort réservé à l'habillement utilisé après l'opération.

Responsabilités: indiquer qui est responsable de la sécurité: il pourra s'agir du coordonnateur de l'échantillonnage, comme indiqué ci-dessus, ou d'un coordonnateur spécial des mesures de sécurité.

Note: Le plan devra également préciser que les instructions données par le coordonnateur doivent être immédiatement suivies.

7. Composition de l'équipe

Décrire la composition de l'équipe d'échantillonnage (noms, fonctions ou attributions) ainsi que le travail à réaliser, les modalités de communication et la durée estimative des opérations.

2.6. Méthodes de mesure

La surveillance doit être fondée sur des méthodes reconnues et validées, généralement appelées méthodes "standard", lorsqu'elles existent. Des méthodes standard sont publiées par le CEN, l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et les organisations nationales de normalisation de différents États. Deux aspects clés des méthodes standard sont les suivants:

- qui choisit, propose, spécifie la méthode standard à appliquer dans une situation donnée;
- comment cette méthode est jugée acceptable.

Des méthodes standard peuvent être choisies, proposées ou spécifiées pour un programme de surveillance du respect par:

- l'autorité compétente, ce qui est la procédure usuelle;
- l'exploitant, mais il s'agit alors généralement d'une proposition qui doit être approuvée par les autorités;
- un expert, c'est-à-dire habituellement un consultant indépendant qui peut faire une proposition au nom de l'exploitation, laquelle devra néanmoins être approuvée par les autorités.

Pour déterminer s'il y a lieu d'approuver l'utilisation de telle ou telle méthode, l'autorité compétente doit généralement déterminer si la méthode est acceptable en se fondant sur les considérations suivantes:

- l'adéquation par rapport au but recherché: la méthode est-elle appropriée compte tenu de la raison d'être de la surveillance, c'est-à-dire par exemple les seuils d'émissions et les critères de performance de l'installation;
- la réglementation légale;
- les moyens et compétences disponibles: sont-ils adéquats eu égard à la méthode proposée, par exemple du point de vue du matériel technique et de l'expérience du personnel.

Le choix de la méthode de mesure peut être limité et/ou facilité si elle est:

- définie dans la législation;
- recommandée dans des publications techniques.

2.7. Durée de la surveillance

La durée totale du programme de surveillance est souvent alignée sur la durée d'exploitation d'un procédé, particulièrement lorsque les effets nocifs qu'il peut produire sont brefs en comparaison de la durée totale de l'exploitation. Toutefois, il faut parfois commencer la surveillance avant la mise en route d'un procédé (par exemple pour définir les concentrations ambiantes de référence avant que le procédé ne produise un impact supplémentaire). De même, la surveillance doit parfois se poursuivre après qu'un procédé a cessé d'être exploité si ses effets nocifs sont plus durables (par exemple, surveillance des eaux souterraines après la fermeture de dépôts d'hydrocarbures, de décharges ou d'installations nucléaires).

2.8. Fréquence des opérations de surveillance

La fréquence des opérations de surveillance est liée à l'intervalle entre les mesures ou groupes de mesures concernant un procédé ou un environnement de réception. Elle peut varier beaucoup d'une situation à une autre (par exemple, un prélèvement d'un échantillon annuel ou une mesure constante 24 heures par jour). Il y a à cet égard deux principales catégories de vérification:

- continues;
- non continues.

Les vérifications non continues peuvent être subdivisées en quatre sous-catégories:

- périodiques;
- d'intervention;
- de réaction;
- de campagne.

Les approches pouvant être envisagées sont décrites ci-dessous:

- Vérification continue: il s'agit d'une série de mesures continues qui fournissent des données très rapidement (par exemple, lecture continue d'instruments à réaction rapide). Les données sont souvent disponibles en temps réel (par exemple, sous forme de lectures des instruments ou d'affichages électroniques) et sont par conséquent utiles pour le contrôle immédiat d'un procédé. Une vérification continue peut être relativement onéreuse en comparaison des autres types de surveillance, selon la fréquence que doivent avoir les mesures périodiques. En outre, elle peut ne pas être envisageable pour certains polluants ou certaines situations, par exemple s'il n'a pas encore été mis au point d'instruments appropriés de vérification continue ou si les seuils de détection sont si élevés que les échantillons ne peuvent être mesurés que s'ils sont concentrés, c'est-à-dire si les polluants doivent s'accumuler pendant une certaine période pour pouvoir être détectables;
- Vérification périodique non continue: il s'agit de mesures effectuées à intervalles périodiques de manière à couvrir une partie prédéterminée de la durée de fonctionnement d'un procédé. L'on pourra notamment effectuer des mesures ponctuelles à intervalles réguliers, analyser les échantillons accumulés pendant une période déterminée ou utiliser les données obtenues au moyen d'instruments à intervalles périodiques pendant l'exploitation du procédé. La durée des vérifications devra être spécifiée à l'avance (par exemple dans le permis ou par la loi) de manière à être représentative du fonctionnement général du procédé;

- Vérification d'intervention non continue: ce sont les mesures effectuées à la suite d'événements particuliers qui sont prévisibles mais dont la survenance ne peut pas être prédite avec exactitude (par exemple pendant la mise en route et l'arrêt du procédé ou une exploitation à faible régime ou à pleine capacité). Les vérifications sont opérées à intervalles irréguliers. Ce sont des vérifications "de routine" car les événements à mesurer peuvent être prédits, mais pas leur moment;
- Vérification de réaction non continue: ce sont les mesures effectuées à la suite d'événements particuliers, comme le dépassement des limites fixées, qui sont imprévisibles. Les vérifications sont par conséquent organisées sur une base ad hoc plutôt que d'être spécifiées à l'avance et sont effectuées à intervalles irréguliers. Du fait de la nature de ce type de vérification, il peut ne pas être possible de spécifier les méthodes de mesure à l'avance;
- Vérification de campagne non continue: ce sont les mesures effectuées s'il est nécessaire ou souhaitable d'obtenir des informations plus fondamentales que celles provenant normalement des activités de surveillance de routine au jour le jour. Les types d'événements qui peuvent donner lieu à des campagnes sont par exemple des indications d'effets épidémiologiques et les demandes de permis concernant de nouveaux procédés pour lesquels il faut faire des études de référence pour faciliter les évaluations. Les vérifications de campagne comprennent habituellement des mesures relativement détaillées, approfondies et onéreuses, de sorte qu'elles ne peuvent pas être systématiques. L'on peut donner comme exemple le prélèvement d'échantillons de dioxine dans le sol qui entoure les incinérateurs; la spécification détaillée des composés organiques volatiles pour étudier les odeurs dégagées ou d'autres aspects; les études entreprises pour vérifier des mesures plus classiques et estimer les marges d'incertitude; les enquête écotoxicologiques; et les recherches fondamentales.

3. Outils d'échantillonnage

3.1. Matériel d'échantillonnage

Le laboratoire peut donner des informations sur le type et le volume des échantillons dont il a besoin pour analyser les paramètres de polluants spécifiques, les méthodes de préservation à utiliser, la rapidité avec laquelle les échantillons doivent lui parvenir et des instructions à suivre pour le transport. Il peut également fournir du matériel, comme des échantillonneurs, des appareils de mesure du pH, des conteneurs, des formulaires pour justifier la chaîne de garde, des étiquettes pour les échantillons ou des scellés.

Avant le début de l'opération, le matériel d'échantillonnage et de sécurité devra être rassemblé, nettoyé et vérifié pour s'assurer qu'il est en bon état de marche. Tous les documents nécessaires devront également être préparés, et il faudra par exemple rassembler et marquer les conteneurs ou étiquettes, remplir les formulaires et préparer les demandes d'analyse à l'intention du laboratoire. Le matériel d'échantillonnage et d'analyse sur place, comme les appareils de mesure du pH, devront être calibrés.

Matériel et matériaux:

- Mandat, carte d'identité ou badge
- Appareil photographique/ caméra vidéo
- Carnet de notes
- Montre
- Torche électrique antidéflagrante
- Liste de contrôle
- Crayons
- Numéros de téléphone importants
- Dossier concernant l'installation
- Piles de rechange
- Forets de prélèvement d'échantillons de sol
- Matériaux de scellés
- Pelle en acier inoxydable
- Pipette en verre
- Conteneur en plastique (résistant aux produits chimiques)
- Conteneur en verre (pour les huiles et graisses, phénols, échantillons organiques)
- Conteneurs en verre ambré (pour le cyanure de fer)
- Conteneurs avec couvercles en téflon (pour les substances organiques volatiles)
- Thermomètre électronique
- Thermomètre électronique pH/C
- Sachets en plastique hermétiques
- Jauges à main en aluminium
- Caisse de rangement
- Mètre déroulable
- Boussole
- Glacière

3.2. Matériel/outils propres

Les outils d'échantillonnage peuvent aisément être contaminés et il importe au plus haut point de les nettoyer en toute circonstance. S'il faut échantillonner des huiles ou des graisses, il pourra être indiqué de les conserver et de les transporter dans des sacs en plastique hermétiques. Le mieux est de nettoyer les outils d'échantillonnage et l'habillement de protection immédiatement après utilisation et de les conserver séparément en cas de besoin. Le laboratoire qui procédera à l'analyse des échantillons pourra être contacté pour obtenir les instructions spécifiques à suivre pour le nettoyage. Certains laboratoires fournissent des conteneurs prénettoyés.

Pour nettoyer le matériel d'échantillonnage et l'habillement de protection, l'on peut utiliser les produits suivants:

- savon vert
- benzine
- acide nitrique (0,1 M)
- eau
- brosses (souples)
- chiffons de nettoyage
- brosse tubulaire

Pour éliminer les substances contaminantes, l'on peut utiliser de l'eau froide ou chaude, des brosses et des serviettes en papier non parfumées ou des chiffons de nettoyage.

Les contaminants inorganiques peuvent être nettoyés au moyen d'eau acidulée. Les contaminants organiques peuvent être nettoyés avec de la benzine, de l'alcool dénaturé, du savon vert ou un autre détergent exempt de phosphates. Le matériel en acier inoxydable et en téflon peut être nettoyé dans un lave-vaisselle. Les pistolets à haute pression et les nettoyeurs à vapeur sont très utiles pour le nettoyage des douilles de forets. Dans tous les cas, le matériel devra enfin être rincé à l'eau et il faudra le laisser sécher à l'air ou au moyen d'un jet d'air chaud puis le conserver dans un endroit sec et exempt de poussière.

S'il n'est plus possible de nettoyer le matériel ou si celui-ci est en mauvais état, il devra être remplacé dès que possible. Certains types de matériel n'ont qu'une durée de vie utile limitée et doivent être remplacés en tout état de cause. Tel est notamment le cas des filtres à gaz, des tubes de détection de gaz ou des casques de protection.

D'autres moyens de détection, comme les appareils de mesure du pH, doivent être périodiquement recalibrés. Il conviendra de préparer un plan pour s'assurer que les appareils soient calibrés au moment opportun.

Les inspecteurs doivent être parfaitement familiarisés avec toutes les règles applicables à la manipulation du matériel d'échantillonnage. Lorsque le matériel a été à tel point endommagé ou contaminé qu'il ne peut plus être utilisé, il devra être nettoyé comme il convient, placé dans un conteneur hermétique et déposé en un endroit approprié pour élimination. Les bouteilles, flacons et pipettes en verre cassés devront être enveloppés dans une épaisse couche de papier journal avant d'être placés dans des sacs. S'ils sont contaminés, ils devront être déposés dans un endroit réservé aux déchets dangereux pour élimination. S'il faut réutiliser du matériel d'échantillonnage en verre ou en métal, les inspecteurs devront le décontaminer après chaque opération. Comme indiqué ci-dessus, il faudra pour cela laver et rincer le matériel, ce qui crée des déchets qui devront être éliminés conformément à la réglementation applicable.

4. Prélèvement des échantillons

4.1. Air

Comme il a été dit tout au début, ce manuel concerne l'"échantillonnage environnemental" et cette section a pour but de permettre à l'inspecteur de mieux se familiariser avec les problèmes et difficultés liés à la surveillance des effluents gazeux et ainsi de mieux comprendre et interpréter les résultats des mesures sans les effectuer lui-même.

4.1.1. Aspects généraux de l'échantillonnage d'effluents gazeux

Les émissions d'un procédé revêtent la forme d'effluents gazeux et de particules polluantes, et les méthodes d'échantillonnage et de mesures à utiliser dans chaque cas sont tout à fait différentes.

Les particules se présentent comme une suspension non homogène dans l'effluent gazeux et appellent des procédures d'échantillonnage passablement plus complexes si l'on veut obtenir un échantillon représentatif. En revanche, les polluants gazeux peuvent être considérés comme un mélange relativement homogène dans les gaz de cheminée et il est assez simple d'en obtenir un échantillon représentatif. Les principaux problèmes que pose l'échantillonnage de polluants gazeux sont ceux qui sont liés à la réaction que peuvent facilement entraîner les gaz, cas dans lesquels les modalités de conditionnement et de transport de l'échantillon revêtent une importance capitale.

Surveillance continue et périodique (discontinue)

Aussi bien les particules que les polluants gazeux peuvent faire l'objet d'une surveillance continue ou périodique. Les principales différences entre les deux sont les suivantes:

- l'échantillonnage périodique, réalisé par des méthodes manuelles, suppose généralement beaucoup de travail et doit être assuré par du personnel assez qualifié pour obtenir des échantillons représentatifs;
- la surveillance périodique ne donne pas de lecture continue des émissions du procédé, et il faut effectuer beaucoup de mesures séparées pour obtenir des données qui puissent être utiles pour une analyse statistique;
- une surveillance manuelle périodique donne des résultats plus exacts étant donné que la traçabilité est plus facile, et ce sont par conséquent ces mesures qui sont souvent utilisées pour le calibrage des appareils de surveillance continue;
- une surveillance continue est plus onéreuse du point de vue du matériel requis mais, s'il est conclu un contrat de service pour l'entretien et le calibrage, peut ne pas coûter plus cher que l'échantillonnage manuel à longue échéance;
- la question de savoir si une surveillance continue est justifiée peut dépendre de l'envergure du procédé, des limites d'émission qui ont été fixées et de la disponibilité de matériel de surveillance continue approprié;
- du matériel de surveillance continue n'existe que pour un nombre limité de polluants, bien que, si l'on est disposé à en payer le prix, la plupart des polluants peuvent être surveillés continuellement;
- les appareils de surveillance continue donnent une lecture constante des émissions produites par le procédé et donnent immédiatement l'alerte en cas de défaillance du matériel de réduction des émissions. Ce type de matériel est par conséquent privilégié par les organes de réglementation dans tous les cas où des instruments sont disponibles à un coût raisonnable, par exemple pour le NO_x;

- en chiffres absolus, les appareils de surveillance continue peuvent être moins exacts que les méthodes standard d'échantillonnage manuel mais peuvent être préférables à des fins d'analyse statistique du fait du grand nombre de données qui sont recueillies;
- les appareils de surveillance continue doivent être calibrés périodiquement pour correspondre aux méthodes manuelles standard.

En règle générale, ce sont des méthodes manuelles standard qui doivent être appliquées pour vérifier les résultats donnés par les appareils de surveillance continue mais ces derniers, s'ils sont calibrés et entretenus comme il convient, sont de meilleures sources d'information aussi bien pour l'organe de réglementation que pour les exploitants. Souvent, le coût sera le facteur déterminant.

Surveillance in situ et surveillance par extraction

La surveillance continue peut être subdivisée en deux catégories selon qu'il s'agit d'une surveillance in situ, c'est-à-dire à l'endroit où se trouvent la conduite et la cellule de mesure, ou d'une surveillance par extraction, l'échantillon étant extrait au moyen d'un tube de prélèvement puis acheminé jusqu'à une station de mesure qui peut être très éloignée de la conduite. Si un échantillon doit être prélevé dans la conduite, manipulé et transporté jusqu'à un système de mesure, l'on introduit des possibilités d'erreur. Par conséquent, si la mesure peut être réalisée in situ sans devoir extraire l'échantillon et le manipuler de quelque manière que ce soit, la marge d'erreur est beaucoup plus réduite.

Cependant, il est plus difficile de normaliser ou de calibrer les instruments in situ. D'un autre côté, dans le cas des systèmes d'extraction, il faut prendre grand soin pour la conception du système d'acheminement du gaz afin de prélever l'intégrité de l'échantillon, mais, dans le cas de gaz standard, le calibrage de l'instrumentation est relativement facile.

Il existe une large gamme de techniques qui peuvent être utilisées mais elles ne sont pas toutes également valables pour chaque type de mesure. Dans le cas des mesures tendant à vérifier le respect de la réglementation, l'instrumentation doit être de haute qualité et certains pays, par exemple l'Allemagne, ont mis en place une procédure d'agrément du matériel. Cette procédure tend habituellement à vérifier les instruments en laboratoire et dans la pratique pour garantir leur performance et leur fiabilité du point de vue aussi bien des mesures opérées que de leur sécurité et de leur robustesse. Cette procédure permet au Gouvernement allemand de publier un manuel sur les mesures continues des émissions contenant une liste des fabricants et du matériel approuvés pour les vérifications du respect de la réglementation.

4.1.2 Polluants gazeux

Lorsqu'il s'agit de gaz, il faut s'assurer soigneusement que l'intégrité de l'échantillon est préservée entre le point d'échantillonnage et le collecteur ou l'appareil d'analyse. Cela n'est pas nécessaire lorsque des dispositifs de vérification sont montés sur la cheminée étant donné qu'il n'y a alors pas de prélèvement. Pour la plupart des gaz, il faut opérer des prélèvements au moyen d'une conduite chauffée fabriquée en matériau inerte. S'il faut réchauffer la conduite, c'est pour empêcher la condensation de vapeur et ainsi la disparition des gaz solubles dans l'eau dans l'échantillon. En outre, la condensation peut faire disparaître des composés organiques volatiles. Une autre solution consiste à utiliser un système de détection par dilution, technique qui consiste à ajouter du gaz zéro inerte et stable (comme de l'azote sec ou de l'air synthétique) dans la sonde pour réduire le point de rosée des gaz à analyser, ce qui élimine le problème de la condensation.

Les conduites de prélèvement et les autres surfaces exposées aux gaz à analyser doivent être fabriquées en matériaux inertes, faute de quoi il y aura une perte d'éléments réactifs. Par exemple, aussi bien le dioxyde de soufre que les oxydes d'azote réagissent avec l'acier inoxydable. Le fluorure d'hydrogène réagit avec presque tous les matériaux et seul le PTFE (qui ne peut être utilisé qu'au dessous de sa température de décomposition) est un matériau adéquat pour les conduites de prélèvement.

Surveillance périodique des polluants gazeux

L'opération de surveillance doit tenir compte de plusieurs aspects. Il faut avoir une idée générale des composés qui sont présents pour pouvoir choisir une méthode d'analyse appropriée et ainsi réduire au minimum les interférences.

Durée de l'échantillonnage: d'une manière générale, l'échantillon doit être collecté au moins jusqu'à ce qu'il soit détectable, ou au moins jusqu'à ce que l'on soit certain que la concentration est inférieure à un seuil déterminé. Si la durée de l'échantillonnage est trop courte, il faudra utiliser une méthode d'analyse plus délicate, qui risque d'être plus chère. Si la durée de l'échantillonnage est trop longue, il pourra être nécessaire de diluer l'échantillon pour avoir une concentration dans la fourchette optimale de détection de la méthode d'analyse utilisée.

Durée de l'échantillonnage/degré de contamination: lorsque c'est la valeur moyenne de la concentration d'un polluant qui est recherchée, plus la durée de l'échantillonnage est longue, et plus l'on pourra se rapprocher de cette valeur moyenne. D'un autre côté, lorsque c'est la valeur maximum qui est recherchée, la durée de l'échantillonnage devra être assez courte pour que les crêtes ne soient pas dissimulées par une moyenne.

Régulation du débit: une façon de raccourcir la durée de l'échantillonnage pourrait consister à accroître le débit, mais celui-ci doit rester adéquat. S'il est trop élevé, l'efficacité du collecteur se trouve réduite, le filtre peut se rompre et des lignes préférentielles peuvent apparaître dans les collecteurs.

Stabilité de l'échantillon: fréquemment, le polluant à analyser peut être altéré, se décomposer ou se transformer en un autre composé pendant le processus d'échantillonnage lui-même et pendant la période qui précède l'analyse. Certains polluants peuvent être absorbés sur la paroi du conteneur et du matériel d'échantillonnage, et il est donc recommandé de ne pas contreposer l'échantillon pendant une période trop longue. Pour éviter de tels problèmes, il y a lieu de conserver l'échantillon à l'abri de la lumière et à basse température (habituellement moins de 4°C) et, à l'occasion, certains réactifs chimiques peuvent être ajoutés pour préserver les propriétés de l'échantillon à analyser. D'une manière générale, les matériaux en contact avec l'échantillon sont fabriqués à base de verre au borosilicate ou de PTFE.

Paramètres à mesurer lors de l'échantillonnage: le personnel sur le terrain devra fournir des indications supplémentaires sur les conditions qui règnent au point d'échantillonnage, en particulier en ce qui concerne la pression et la température.

Matériel utilisé pour la surveillance périodique des polluants gazeux

Les méthodes de surveillance périodique comportent généralement des trains de sondage qui peuvent être montés sur le même appareil que celui qui est utilisé pour le prélèvement d'échantillons de particules. Ce matériel comprend au moins trois dispositifs:

- un dispositif de mesure du débit à évaluer, qui doit être exact et calibré comme il convient;

- une pompe d'extraction de l'échantillon; il conviendra que la pompe soit d'un type à débit constant étant donné que le volume de l'air extrait peut alors être calculé plus facilement;
- un collecteur d'échantillons, qui sert à collecter les composés gazeux à analyser. Il conviendra que ce collecteur soit hautement efficace et ait une efficacité connue pour le gaz à analyser. L'on peut utiliser plusieurs méthodes:
 - Absorption par solution: cette méthode est la plus généralement utilisée. Le gaz passe à travers une solution appropriée ou il est enfermé par solution directe ou par réaction chimique.
 - Adsorption sur des solides fins: certains gaz peuvent être adsorbés sur des solides de très petit diamètre.
 - Techniques de refroidissement: il est utilisé des conteneurs dont la température est constamment réduite de sorte que l'on trouve dans chacun d'eux la condensation des gaz dont le point d'ébullition est supérieur à la température du conteneur.
 - Tubes de détection: méthode manuelle la plus simple pour contrôler les polluants gazeux. Les tubes de détection se composent d'un tube en verre rempli d'un réactif chimique dont la couleur change au contact avec le gaz spécifié. La longueur du réactif ayant changé de couleur est proportionnelle à la concentration du gaz dans le volume mesuré de l'échantillon. Ces méthodes sont semi-quantitatives en ce sens que les échantillons doivent être prélevés exactement comme prescrit par le fabricant, qu'il surgit des problèmes d'interférence, que les marges d'erreur sont larges et que ces méthodes ont été mises au point pour la surveillance de l'air ambiant sur le lieu de travail plutôt que pour une surveillance de la pollution à la source. Dans certaines circonstances, toutefois, lorsqu'il a été établi qu'il existe une correspondance raisonnable entre le tube de détection et une méthode standard, de tels tubes peuvent être utiles pour donner une indication approximative des émissions de polluants.
 - Autres méthodes simplifiées: des sacs à échantillon ou des pompes individuelles peuvent être utilisés lorsqu'il y a lieu.

Surveillance continue des polluants gazeux

Les systèmes à extraction extraient continuellement du gaz de la cheminée le long d'une conduite d'échantillonnage qui est ensuite conditionné et transporté jusqu'à l'unité d'analyse. Le point d'échantillonnage doit être sélectionné de manière à ce que l'échantillon soit représentatif des effluents gazeux.

Il faut être très soigneux pour le conditionnement et le transport du gaz. Les conduites d'échantillonnage doivent être faites d'un matériau tel qu'il ne se produit aucune réaction avec les composés gazeux, que la substance à mesurer ne soit pas absorbée/adsorbée le long de la conduite et que les matériaux de la conduite ne viennent pas s'ajouter au gaz.

Il faut éviter toute condensation de l'eau dans la conduite d'échantillonnage car il pourrait alors y avoir une perte de gaz solubles dans l'eau. Il faut également éviter la condensation des autres gaz. L'on peut pour cela suivre deux procédures, la première consistant à chauffer la conduite de manière à maintenir le gaz au-dessus de son point de rosée, et la deuxième consistant à diluer le gaz avec un gaz inerte (par exemple de l'azote).

Les systèmes à extraction doivent être calibrés en tant que systèmes complets pour éviter tout problème d'absorption/adsorption à l'intérieur du système avant le calibrage.

Les systèmes in situ sont ceux dans lesquels la cellule de mesure est la conduite elle-même; ils sont fondés sur un rayon d'une certaine longueur d'onde qui traverse la conduite et qui est atténué en proportion de la concentration de la substance visée. Comme il n'y a pas extraction d'échantillons, il n'y a pas lieu de se préoccuper de problèmes de manipulation. La fenêtre à travers laquelle passe le rayon ne doit pas absorber de rayonnement à la longueur d'onde sélectionnée et doit être tenue parfaitement propre.

4.1.3 Particules polluantes

Surveillance périodique des particules polluantes

Pour garantir la représentativité de l'échantillon, étant donné les diamètres très divers des particules, il faut procéder à un échantillonnage isocinétique; autrement dit, la vitesse de l'échantillon à son entrée dans le bec d'échantillonnage doit être la même que celle du gaz dans la conduite, étant donné que les particules de très petit diamètre (par exemple moins de $5\mu\text{m}$) suivent les lignes de flux, comme sur le schéma (a), et que si l'échantillonnage n'est pas isocinétique, l'on constatera une augmentation ou une diminution du nombre des particules.

Si la vitesse de l'échantillon est inférieure à celle du gaz dans la conduite, comme sur le schéma (b), le nombre de petites particules capturées sera réduit et le pourcentage de particules plus grandes (d'un diamètre supérieur à environ $5\mu\text{m}$) dans l'échantillon sera plus élevé. Si la vitesse de l'échantillon est supérieure à celle du gaz dans la conduite, comme sur le schéma (c), l'on constatera une augmentation des particules capturées tandis que le pourcentage des petites particules dans l'échantillon sera plus élevé.

Étant donné l'importance que revêt l'échantillonnage isocinétique des particules, l'un des aspects les plus importants est la mesure du profil du débit des gaz de cheminée à l'intérieur de la conduite au point d'échantillonnage. La corrélation entre les lectures à la pression la plus forte, la plus faible et moyenne est utilisée pour déterminer si un point d'échantillonnage spécifique est approprié pour mesurer les particules.

Il y a lieu de souligner que l'échantillonnage isocinétique n'a pas de limite marquée ne fonction d'un diamètre spécifique. Quel que soit le taux d'échantillonnage, les particules de certains diamètres seront totalement capturées et d'autres pas du tout. Les particules d'un diamètre compris entre les deux extrêmes seront affectées en partie, et l'ampleur de l'impact dépendra du degré de divergence par rapport à la condition isocinétique. Le choix d'un diamètre de $5\mu\text{m}$ pour illustrer ce qu'est une petite particule est passablement arbitraire et a simplement un but indicatif.

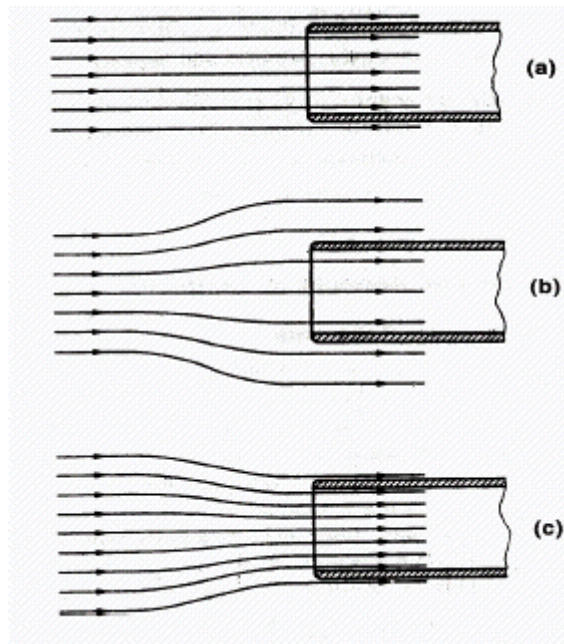


Figure 1 (illustration du principe d'échantillonnage isocinétique)

Matériel de surveillance périodique des particules polluantes

Le matériel utilisé pour l'échantillonnage de particules est notamment un bec étroit soigneusement conçu, un débitmètre et un séparateur de particules qui peut être monté à l'intérieur ou à l'extérieur de la conduite. S'il se trouve à l'extérieur, il faudra éviter la condensation en réchauffant la sonde et le séparateur de particules. Celui-ci pourra être un cyclone, un filtre ou l'un et l'autre. Un filtre adéquat devra répondre aux critères ci-après :

- Le matériau du filtre devra être sélectionné de manière à ne pas réagir avec le matériau des particules et le dissoudre.
- Le filtre devra être résistant à la chaleur, selon la température des particules.
- Lorsqu'il faut analyser la composition de l'échantillon, il faut veiller à ce que le filtre ne modifie pas ou n'augmente pas la proportion d'un élément dans l'échantillon.
- Il faudra connaître l'efficacité de capture des particules des dimensions à analyser.

Point d'échantillonnage à utiliser pour la surveillance périodique des particules polluantes

Si possible, le point d'échantillonnage doit être situé à une distance correspondant au quadruple du diamètre de la conduite en aval et au double en amont de toute obstruction ou de tout changement de direction du flux. Dans le cas de conduites rectangulaires, l'on utilise le diamètre hydraulique plutôt que le diamètre. Dans tous les cas, il faut ménager une distance au moins égale à l'équivalent d'un diamètre, et le point doit être situé en préférence en amont de toute perturbation. Si les particules peuvent être assez grandes pour se déposer assez rapidement, il faudra situer le point d'échantillonnage dans une conduite verticale.

Une vérification préliminaire devra être effectuée pour déterminer si le plan d'échantillonnage est adéquat. La vitesse et la température sont mesurées en un certain

nombre de points également répartis sur le plan d'échantillonnage. Si la température varie de plus de 10% par rapport aux points adjacents, cela signifie que le point en question n'est pas approprié et il faudra en trouver un autre où le débit soit plus homogène.

Une fois que le plan d'échantillonnage a été sélectionné, l'on peut choisir le nombre de points d'échantillonnage et la répartition sur le plan en utilisant le tableau ci-après. Il est recommandé de prévoir au moins quatre points. Voir le tableau 2.

Tableau 2

Nombre recommandé de points d'échantillonnage	
diamètre de la conduite (en mètres)	nombre
0 - 0,8	4
0,8 - 1,5	8
1,5 - 2,2	12
2,2 - 3,1	18
3,1 - 4,2	24
4,2 - 5,5	32
5,5 - 7,0	40
>7,0	>40

La durée de l'échantillonnage dépend de différents facteurs, dont la concentration des particules et l'exactitude du pesage. Dans des conditions idéales dans la conduite, la marge d'erreur est d'environ 10% de la concentration de particules.

Surveillance continue des particules polluantes

Il y a plusieurs types de dispositifs de surveillance continue des particules, qui sont les dispositifs in situ installés sur la conduite et qui sont en fait la cellule de mesure. Comme ces appareils effectuent la mesure sur toute la coupe de la cheminée, leur emplacement n'est pas critique, mais il y a lieu de noter que ces méthodes sont calibrées sur la base des méthodes manuelles standard, lesquelles doivent être appliquées aussi près que possible de l'appareil de surveillance monté sur la cheminée et être conformes aux dispositions de base énoncées ci-dessus.

Matériel de surveillance continue des particules polluantes

Les dispositifs de surveillance continue des particules doivent être d'une haute qualité et avoir été approuvés par l'autorité compétente. Il s'agit notamment des dispositifs suivants:

- Transmissomètres, qui sont fondés sur la transmittance de la lumière à travers le flux de gaz absorbant. Ce sont les dispositifs les plus fréquemment utilisés. Gamme: de 10 mg/m³ à 2 000 mg/m³.
- Dispositifs fondés sur l'atténuation d'un fuseau de rayons Beta. Gamme: de 2 mg/m³ à 2 000 mg/m³.
- Instruments fondés sur la diffusion de la lumière, qui détectent une diffusion inférieure à 15 degrés et sont utilisés pour de faibles concentrations de 1 mg/m³ au maximum. Il n'existe pas de méthode manuelle standard pour le calibrage.
- Systèmes triboélectriques, qui mesurent le courant créé lors de la collision entre une particule et une tige, qui dépend de la répartition des particules de différentes

dimensions et de leur composition. Ces systèmes, qui sont utilisés pour des concentrations inférieures à 1 mg/m^3 , doivent être soigneusement calibrés.

Il y a lieu de souligner toutefois que l'exactitude de ces méthodes est directement liée à celle du calibrage entrepris au moyen d'un système par extraction, dont la marge d'erreur est d'environ 10%.

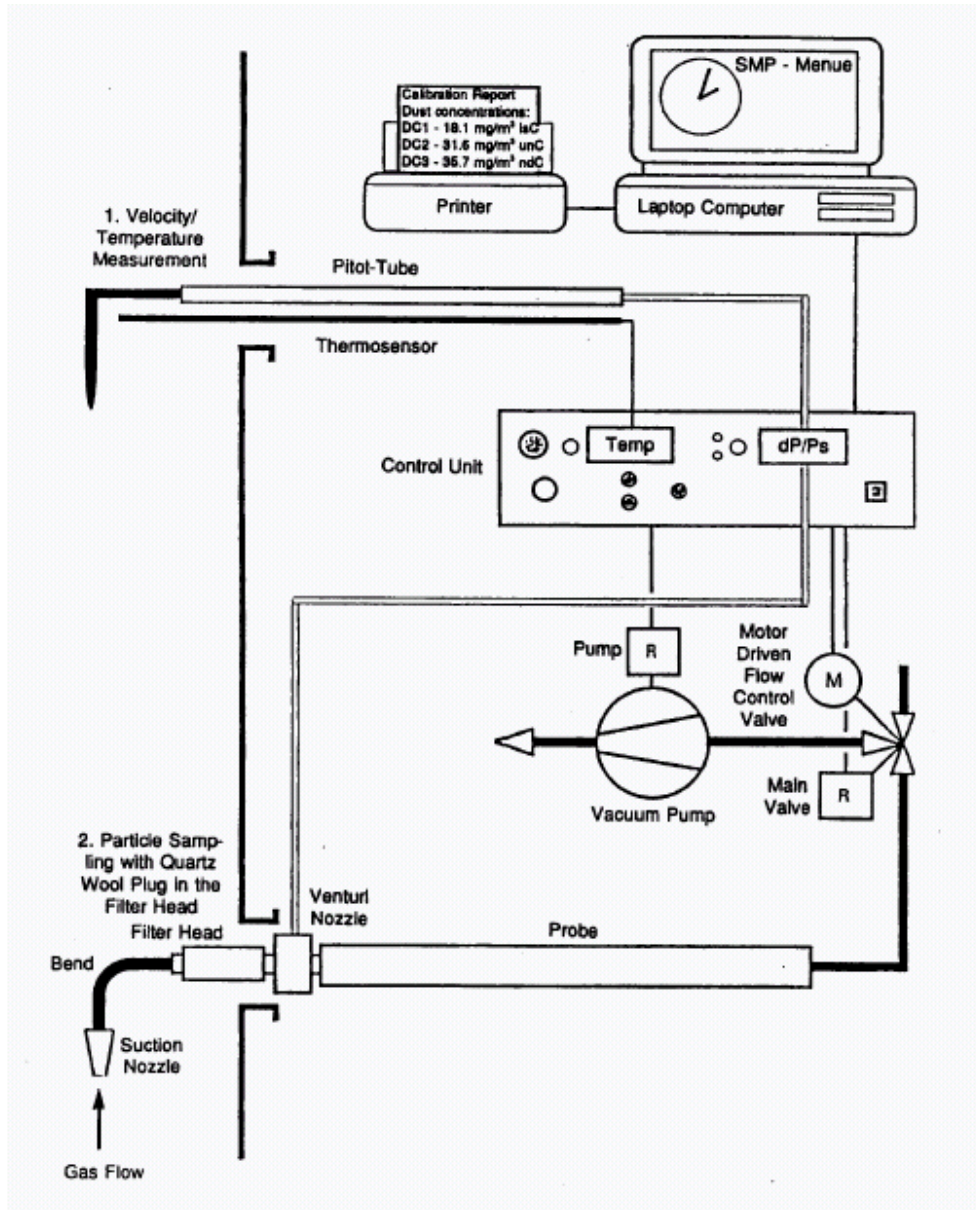


Figure 2 (échantillonneur isocinétique automatique)

4.2 Eau

Il y essentiellement deux types d'échantillons: les échantillons ponctuels et les échantillons composites. Les deux types peuvent être utilisés dans des systèmes de canalisation d'eaux usées ouverts ou fermés.

4.2.1 Échantillons ponctuels

Les échantillons ponctuels sont collectés sur une période de 15 minutes au maximum et ne sont représentatifs des eaux usées qu'au moment du prélèvement. Ces types d'échantillons sont habituellement collectés manuellement mais l'on peut aussi utiliser un collecteur automatique. Cette méthode peut être appropriée pour les rejets effectués par lots, des déchets dont les conditions sont constantes, les cas où l'on souhaite détecter la présence éventuelle de polluants spécifiques ou si les rejets sont caractérisés par des conditions extrêmes, comme un pH élevé.

En outre, de tels échantillons peuvent être rassemblés pour les polluants qui tendent à se transformer ou à se décomposer (pH, cyanure, total de phénols et substances organiques volatiles). C'est également cette méthode qu'il y a lieu d'utiliser pour prélever des échantillons d'huile et de graisse étant donné que celles-ci ont tendance à adhérer au matériel d'échantillonnage.

Emplacement

Les échantillons ponctuels doivent être prélevés dans la partie turbulente et bien mélangée du débit, où les risques de dépôt des solides sont minimales, sauf dans les cas où les échantillons à analyser sont des composés volatiles et des gaz dissous. Lors du prélèvement il faut éviter d'"écrémer" la surface ni n'en "draguer" le fond. Les échantillons ne doivent pas être prélevés dans des zones stagnantes contenant des liquides non mélangeables ou des échantillons en suspension.

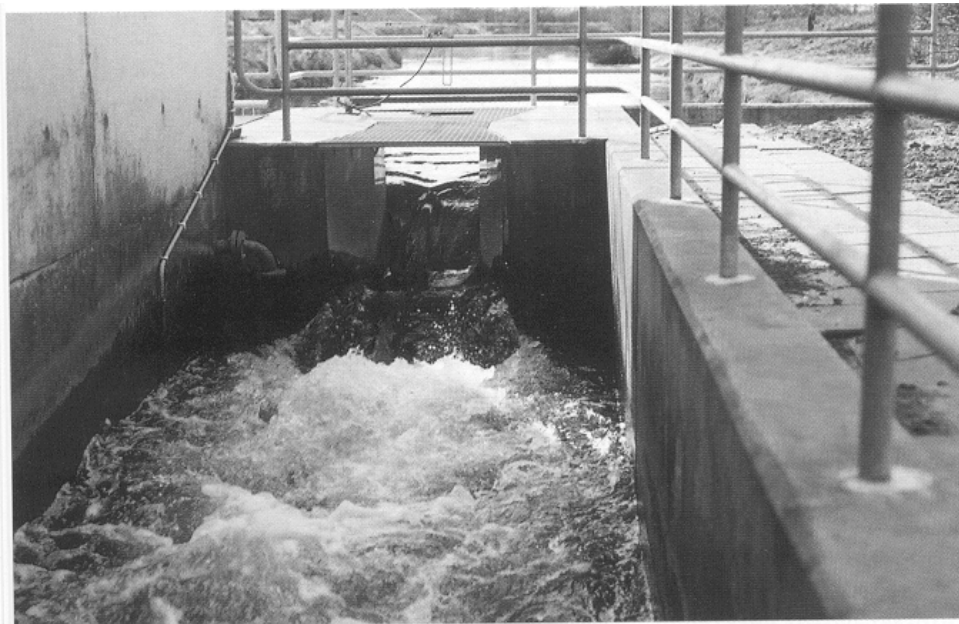


Figure 3 (système ouvert)

Méthode

Les systèmes de transport d'eaux usées peuvent être ouverts ou fermés.

Dans le cas d'un système ouvert (comme un canal), les échantillons peuvent être prélevés au moyen d'un:

- godet: l'on peut, avec un simple godet, prélever une certaine quantité d'eau dans le système et utiliser ensuite un entonnoir pour la verser dans un récipient;
- seau: si l'échantillon doit être analysé au regard de plusieurs paramètres et s'il faut remplir plusieurs flacons, il est recommandé d'utiliser un seau pour prélever une certaine quantité d'eau, laquelle peut dans ce cas également être versée dans les flacons au moyen d'un entonnoir;
- flacon d'échantillonnage avec manche: le flacon (qui peut être monté sur un manche) devrait être plongé dans l'eau jusqu'à remplissage.
-

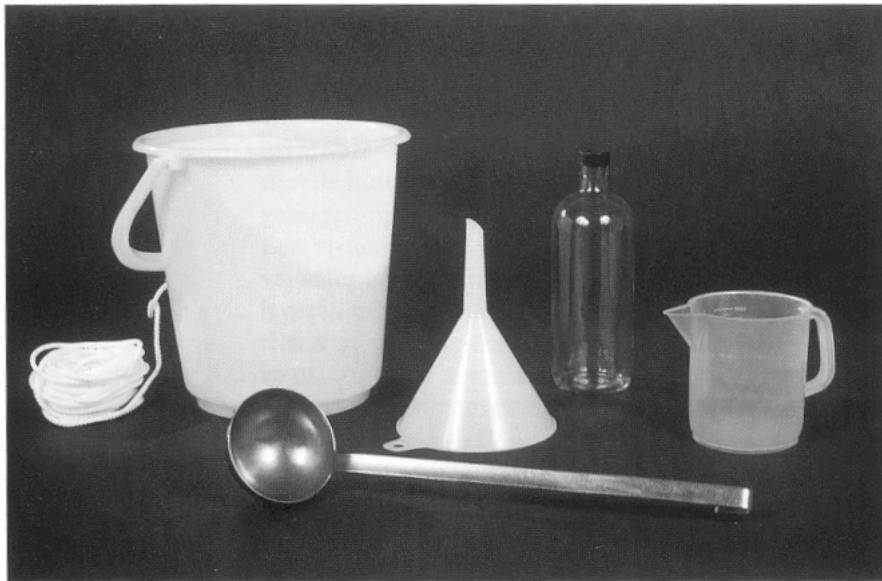


Figure 4 (outils d'échantillonnage simples)

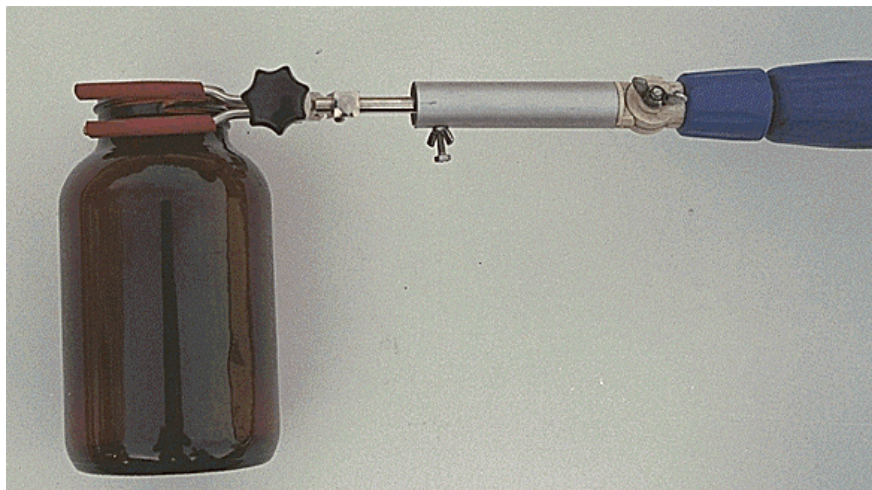


Figure 5 (flacon monté sur un manche)

Des échantillons ne peuvent être prélevés dans un système fermé (par exemple une canalisation) que s'il a été installé des dispositifs à cette fin. Ces derniers pourront être:

- un dispositif d'échantillonnage automatique: qui permet de prendre manuellement un échantillon ponctuel à n'importe quel moment;
- une connexion équipée d'un robinet ou d'une valve: cette partie du système devra être rincée avant prélèvement de l'échantillon.

Les outils devront être faits d'un matériau inerte qui n'ait aucun impact sur les conditions d'analyse. Par ailleurs, il faudra secouer et verser les échantillons le moins possible. Il conviendra d'éviter toute contamination de l'échantillon pendant l'opération.

4.2.2 Échantillons composites

Les échantillons composites sont rassemblés sur une certaine période de temps et reflètent les caractéristiques moyennes des eaux usées pendant la période d'échantillonnage. Des échantillons composites peuvent être prélevés en continu (échantillonneurs automatiques) ou par une combinaison de prélèvements ponctuels manuels. Les échantillons composites sont soit proportionnels au débit, soit temporellement composites:

- dans le cas d'un échantillonnage proportionnel au débit, le volume de l'échantillon collecté est proportionnel au débit des effluents au moment de l'échantillonnage. De tels échantillons peuvent être obtenus en prélevant divers volumes d'échantillons à intervalles égaux en proportion du débit ou en rassemblant un volume constant d'échantillons par unité de débit d'eaux usées. En cas de prélèvement automatique, l'échantillonneur sera contrôlé par un débitmètre;
- les échantillons temporairement composites se composent d'aliquotes d'échantillons d'un volume constant rassemblés dans un récipient à intervalles égaux, par exemple 500 millilitres d'échantillons prélevés toutes les 15 minutes sur une période de 24 heures. En cas de prélèvement automatique, l'échantillonneur sera contrôlé par une minuterie.

Des échantillons composites peuvent être nécessaires pour déterminer les caractéristiques moyennes des effluents, particulièrement si ceux-ci sont caractérisés par un débit ou une concentration de polluants très variables. De tels échantillons doivent être prélevés pendant toute la période durant laquelle l'installation opère et rejette des effluents. Par exemple, si l'installation a traité les effluents en question 16 heures par jour, des échantillons devront être prélevés pendant toute la période de 16 heures.

Méthodes d'échantillonnage automatique

L'on trouvera ci-après un bref aperçu du matériel qui peut être utilisé pour le prélèvement automatique d'échantillons d'eaux usées dans des systèmes ouverts ou fermés.

Systèmes ouverts:

- échantillonneur à vide: ceci est la méthode la plus communément utilisée dans les systèmes ouverts. Ce matériel prélève des échantillons avec une pompe à vide au moyen d'un bec ou d'une conduite de succion menant à un récipient;
- valve à double action et pompe: ce matériel pompe continuellement une partie des eaux usées à travers une dérivation. Les échantillons sont prélevés au moyen de la valve à double action à un moment prédéterminé et sont rassemblés dans un

récipient (ce système peut être utilisé aussi pour prélever des échantillons dans des canalisations sous pression);

- pompe à tuyau: une pompe à tuyau prélève par succion un échantillon qui est ensuite recueilli dans un récipient.

Systèmes fermés:

- valve à double action: ce matériel collecte des échantillons d'un volume déterminé dans une dérivation et les verse dans un récipient;
- échantillonneur à piston: ce dispositif prélève des échantillons d'un volume déterminé au moyen d'un piston monté sur la conduite principale ou sur une dérivation.

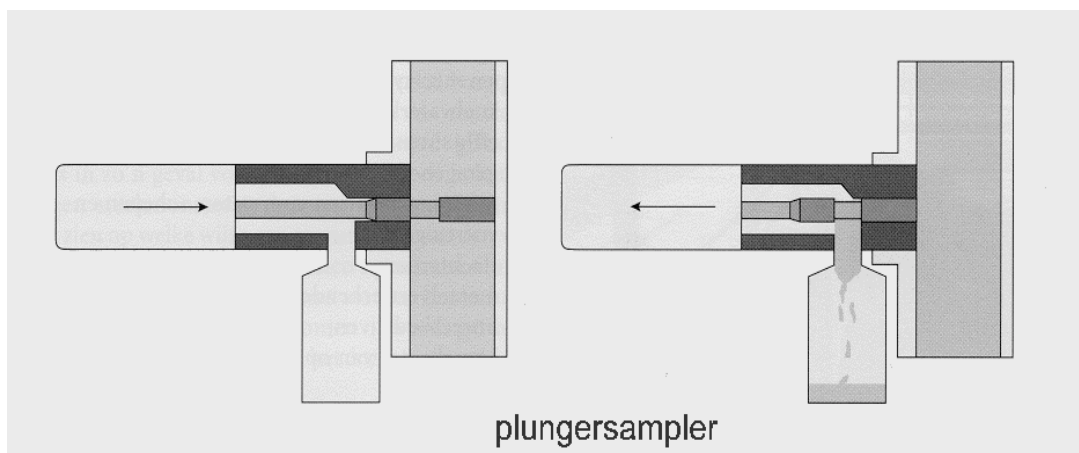


Figure 6 (échantillonneur à piston pour les systèmes fermés)

Emplacement

Les échantillons composites doivent être prélevés en un endroit où il y a des turbulences. Dans le cas d'échantillonneurs automatiques et de systèmes ouverts, le point de succion doit être situé aussi près que possible, en aval d'une obstruction. Dans le cas d'échantillonneurs automatiques et de systèmes fermés, le point d'échantillonnage ne doit pas être situé à proximité d'un coude ou d'une obstruction. Si les eaux usées sont rejetées par une pompe, le point d'échantillonnage devra être situé du côté pression de la pompe. Si un échantillonneur à vide est utilisé dans un système fermé, le point de succion devra être situé là où le système fermé se déverse dans un système ouvert. Dans le cas d'un échantillonneur à vide, le point de succion devra toujours être situé au-dessous de la surface.

Distance entre le point d'échantillonnage et le matériel

Dans le cas d'une pompe à vide, le tuyau de succion doit toujours être en pente et aussi court que possible. Il faudra le protéger contre le gel et la lumière du soleil et il faudra éviter toute torsion ou tout coude inutiles.

Diamètre des conduites

Pour empêcher que le matériel d'échantillonnage ne se bouche, le diamètre de toutes les conduites (du point de succion jusqu'à l'arrivée au récipient) devra être d'au moins 13 mm. En outre, les recherches ont constaté qu'il existe une importante différence en ce qui

concerne la demande chimique d'oxygène (DCO) dans les échantillons prélevés au moyen de matériel équipé de conduites de 9,5 mm et de 13 mm de diamètre.

Vitesse de suction (échantillonneurs à vide et à tuyau)

La vitesse moyenne de suction doit être d'au moins 0,3 m/s. Les recherches ont montré cependant qu'il n'y a guère de différence en ce qui concerne la DCO avec des vitesses de 0,3 m/s ou 0,6 m/s.

Intervalle de prélèvement et volume des échantillons

L'intervalle de prélèvement doit être estimé de manière à disposer d'au moins 100 petits échantillons sur une période de 24 heures. Le volume requis pour l'analyse dépend du type et du nombre des analyses à réaliser.

CONSEIL

Le responsable devra se mettre en rapport avec la personne qui réalisera l'analyse de laboratoire pour se renseigner sur le volume des échantillons à rassembler pour l'analyse envisagée.

Récipients

Les récipients devront être faits de matériaux résistants aux produits chimiques de manière à ne pas affecter la nature ou la concentration des polluants à mesurer. La contenance des récipients devra être suffisante pour le volume de l'échantillon à analyser.

- Des récipients en verre devront être utilisés pour les huiles et graisses, les phénols et les substances organiques.
- Des récipients en verre ambré devront être utilisés pour des polluants comme le cyanure de fer, qui s'oxyde à la lumière du soleil.
- Des récipients munis de couvercle revêtu de téflon devront être utilisés pour la collecte des substances organiques volatiles.

D'une manière générale, les récipients en matière plastique sont plus faciles à utiliser et présentent moins de risque de casse, de sorte qu'ils sont les plus indiqués s'il n'est pas nécessaire d'utiliser du verre. Les récipients doivent être nettoyés comme il convient avant d'être utilisés.

CONSEIL

Il conviendra de se mettre en rapport avec le laboratoire qui sera chargé de l'analyse pour obtenir des instructions spécifiques touchant le nettoyage du matériel. Quelques laboratoires fournissent des récipients prénettoyés

Lorsque l'échantillon est versé dans le récipient, il faudra éviter l'entrée d'air. Si l'échantillon composite qui doit être analysé se compose de substances organiques volatiles, il faudra le verser dans le récipient de manière à éviter toute fuite des composantes volatiles.

4.2.3 Préservation et durée de conservation de l'échantillon

Beaucoup de polluants sont instables et leur composition peut se modifier avant l'analyse. Si l'on veut préserver le caractère représentatif des échantillons, ces derniers

doivent être analysés dès que possible après avoir été prélevés. Si une analyse immédiate n'est pas possible, les échantillons devront être préservés de manière à réduire au minimum tout changement de concentration des polluants entre leur collecte et leur analyse. Il y a essentiellement trois types de préservations:

- refroidissement
- ajustement du pH
- fixation chimique

L'échantillon et son conteneur doivent être conservés à une température comprise entre 0°C et 4°C, température qui devra être atteinte dès que possible après le prélèvement. Il faudra empêcher que l'échantillon ne gèle.

Les recherches montrent qu'il y a une différence significative de DCO lorsque l'échantillon est conservé à une température inférieure à 4°C ou à une température supérieure à 15°C. Le refroidissement ralentit l'activité biologique et la volatilisation des gaz et substances organiques. Le tableau 3 indique la durée de conservation compte tenu de quelques paramètres.

Même lorsqu'ils sont préservés dans de bonnes conditions, les échantillons doivent être analysés dans certains délais recommandés, qui représentent l'intervalle maximum toléré entre le prélèvement et l'analyse. S'il est prélevé des échantillons composites, le délai de conservation commence dès que la dernière aliquote est ajoutée à l'échantillon. Une analyse dans les délais tolérés contribue à garantir la validité des résultats et leur représentativité des eaux usées. Pour certains paramètres, comme le pH, il n'y a pas de méthode standard de conservation et les échantillons doivent être analysés immédiatement.

Tableau 3

paramètre	température de conservation	de fixation chimique	durée maximum de conservation
Hypothèse: demande biochimique d'oxygène DBO < 50 mg/l	entre 0 °C et 4 °C	-	24 heures
Hypothèse: demande biochimique d'oxygène DBO ≥ 50 mg/l	entre 0 °C et 4 °C	-	24 heures
	≤ -18 °C	-	72 heures
Demande chimique d'oxygène (DCO)	entre 0 °C et 4 °C	-	48 heures
		ajustement du pH à < 2 avec H ₂ SO ₄ concentré (18M)	5 jours
	≤ -18 °C	-	5 jours

Kjeldahlazote	entre 0 °C et 4 °C	-	48 heures
		ajustement du pH à < 2 avec H ₂ SO ₄ concentré (18M)	5 jours
	≤ -18 °C	-	5 heures
Métaux lourds (à l'exclusion du Hg)	entre 0 °C et 4 °C	ajustement du pH à < 2 avec HNO ₃ (15M)	1 mois
Hg	entre 0 °C et 4 °C	ajustement du pH à < 2 avec HNO ₃ (15M) et sous-élément min. 0,5 g K ₂ CR ₂ O ₇ /litre	1 mois

4.3 Déchets (dangereux)

L'échantillonnage a généralement pour but de vérifier l'identité d'un déchet ou les rejets potentiels de déchets dangereux ou d'éléments constitutifs de tels déchets dans l'environnement.

Le plus souvent, l'échantillonnage n'est réalisé pendant les inspections de routine. L'inspecteur doit néanmoins connaître et identifier les conditions potentielles dans lesquelles des échantillons risquent de devoir être prélevés lors d'inspections futures, spécialement lorsqu'il a déterminé pendant ses vérifications où la législation risque de ne pas être respectée ou que des activités interdites sont menées dans l'installation.

Objet de l'échantillonnage

Beaucoup de situations ou d'activités différentes peuvent conduire l'inspecteur à déterminer qu'un prélèvement d'échantillons sera probablement nécessaire.

L'on peut en citer comme exemples les situations ci-après:

- L'exploitation traite un déchet potentiellement dangereux comme s'il ne l'était pas (il pourra être nécessaire de prélever des échantillons pour déterminer si le déchet est effectivement dangereux ou non).
- Il ressort des méthodes de manutention des déchets suivies dans l'installation qu'il existe des risques d'étiquetage ou d'identification erronées, ou que les caractéristiques des déchets peuvent beaucoup changer avec le temps et que ces derniers sont par conséquent mal gérés (un échantillonnage pourra être requis pour démontrer que l'installation utilise des méthodes erronées d'étiquetage ou d'identification des déchets).
- Il existe des indications visibles ou observables de rejets possibles de déchets dangereux par les unités de traitement, les zones satellites d'entreposage, les zones qui produisent des déchets, etc. (il pourra être nécessaire de prélever des échantillons du milieu ambiant et des déchets pour démontrer qu'il se produit ou qu'il y a eu des rejets).
- Il se peut que les déchets soient mal gérés, c'est-à-dire traités ou éliminés d'une façon non appropriée (un prélèvement d'échantillons pourra être requis pour

déterminer que les déchets corrects sont gérés par les diverses unités de gestion des déchets de l'installation).

4.3.1 Procédures à suivre pour le prélèvement d'échantillons de déchets liquides

Déchets liquides entreposés dans une unité de faible volume

Une unité de faible volume est définie comme un récipient d'une capacité inférieure à 200 dm³ (200 litres), comme barils, cuves, etc.

Détermination des récipients à vérifier

S'il existe plusieurs récipients, chacun d'eux doit être considéré comme devant faire l'objet d'une vérification. Selon le but de celle-ci, des échantillons seront prélevés dans tous les récipients ou dans quelques-uns seulement qui seront préalablement sélectionnés. Il ne faudra pas mélanger les échantillons prélevés dans les différents récipients.

Méthode d'échantillonnage

Après s'être assuré que le couvercle du récipient se trouve en haut, il conviendra de laisser le contenu reposer. Le récipient (s'il est métallique) devra être raccordé à la terre pour éviter toute décharge ou accumulation d'électricité statique pendant l'échantillonnage. En outre, il faudra veiller à se munir de chaussures de conductivité adéquates. S'il faut utiliser un outil pour ouvrir le récipient, veiller à utiliser un matériau qui ne cause pas d'étincelle. L'on utilise souvent à cette fin des outils en cuivre. Retirer très lentement le couvercle du récipient de façon à laisser toute différence de pression se dissiper. Retirer le couvercle.

- Siphons d'échantillonnage: le siphon d'échantillonnage est introduit dans le récipient pour prélever un échantillon du contenu (0,35 à 1 dm³). Tout l'échantillon prélevé devra être placé dans le flacon utilisé pour le transport. Cette méthode est souvent utilisée pour les conteneurs cylindriques et autres petits récipients (voir la figure 7).

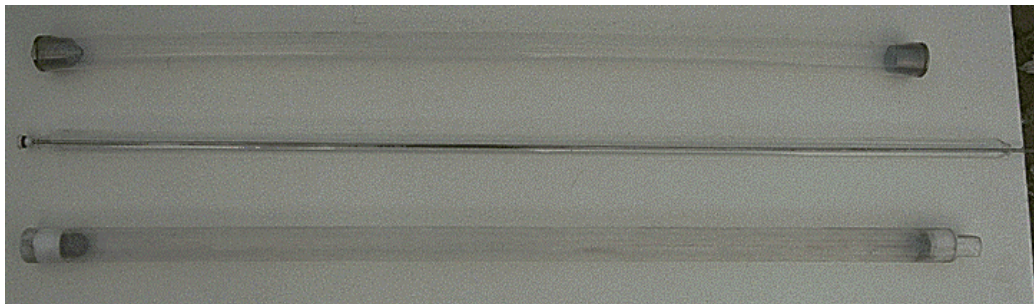


Figure 7 (siphons d'échantillonnage)

- Pompe et flacon: prélever avec une pompe ou un flacon un échantillon au milieu de la couche supérieure, de la couche moyenne et de la couche inférieure du récipient. Aller de haut en bas pour empêcher de perturber les sédiments se trouvant dans la couche inférieure. Le volume de l'échantillon devra être compris entre 0,35 et 1 dm³. Les échantillons devront être ajoutés pour constituer un échantillon composite, lequel pourra être réparti en plusieurs flacons pour le transport. Faire une estimation du volume des différentes couches. En effet, il pourra être important,

ultérieurement, de calculer la concentration moyenne sur la base du volume et de la concentration des différentes couches.

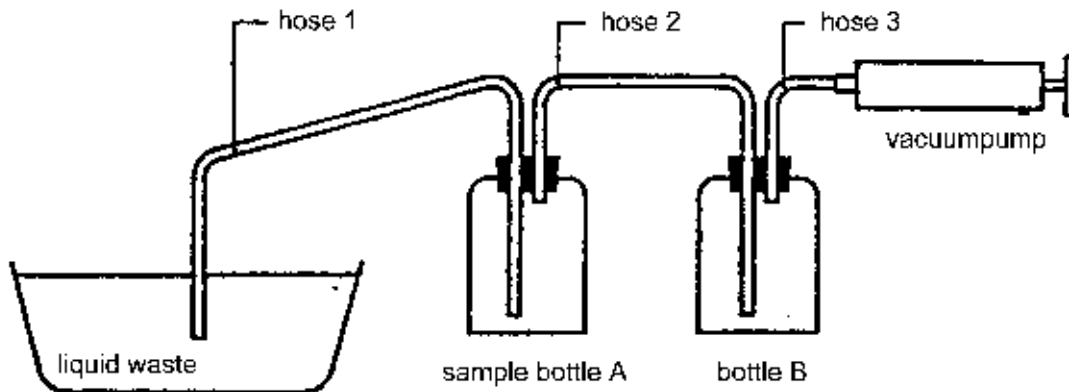


Figure 8 (pompe et flacon)

Déchets liquides conservés dans des citernes cylindriques

Une citerne cylindrique est un récipient horizontal d'un volume de l'ordre de 20 m³, comme un camion ou un wagon citerne ou une citerne stationnaire.

Détermination du secteur d'échantillonnage

Chaque compartiment de la citerne devra être considéré comme un secteur d'échantillonnage. S'il n'y a pas de compartiments, c'est la citerne elle-même qui sera considérée comme un grand compartiment. Chaque compartiment devra faire l'objet de prélèvements individuels et il ne faudra pas mélanger les échantillons prélevés dans les divers compartiments.

Méthode d'échantillonnage

Ouvrir le couvercle de la citerne très lentement et soigneusement pour égaliser tout excès ou différence de pression. Attention, du fait de la pression dans la citerne, le couvercle peut se relever très brutalement. Veiller à porter un habillement de protection et à se munir d'un respirateur.

- Godet ou flacon de prélèvement: selon le niveau du liquide, il conviendra de prélever un échantillon de la couche supérieure, de la couche moyenne et de la couche inférieure ou seulement de la couche supérieure et de la couche moyenne ou encore uniquement de la couche inférieure. Voir le tableau 4. Il conviendra de procéder de haut en bas pour ne pas perturber les sédiments se trouvant dans la couche inférieure. Le volume de l'échantillon devra être compris entre 0,35 et 1 dm³. Les échantillons devront être ajoutés, selon le pourcentage indiqué au tableau 4, pour constituer un échantillon composite, lequel pourra être réparti entre plusieurs flacons pour le transport. En effet, il pourra être important, ultérieurement, de calculer la concentration moyenne sur la base du volume et de la concentration des différentes couches. Voir la figure 9.

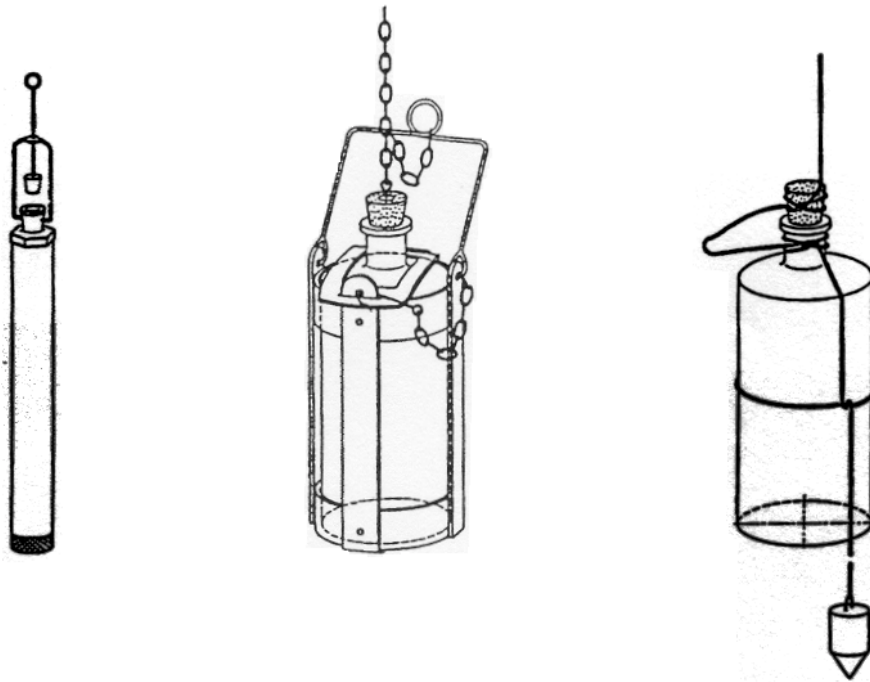


Figure 9 (différents types de godets ou flacons de prélèvement)

- Pendant le déchargement: l'on peut également prélever des échantillons pendant le déchargement du liquide, en faisant attention cependant à l'électricité statique, le camion ou le wagon devant être raccordé à la terre. Prélever des échantillons de 1 dm³ après 20%, 50% et 80% du déchargement. Avant de prélever l'échantillon, il conviendra de rincer soigneusement le robinet. Pour préparer l'échantillon composite, se reporter à la méthode indiquée sous la rubrique du godet ou flacon d'échantillonnage.

Tableau 4

<u>niveau du liquide, en %</u>	<u>niveau d'échantillonnage en %, de haut en bas</u>			<u>proportion de l'échantillon composite, en %</u>		
	<u>couche supérieure</u>	<u>couche moyenne</u>	<u>couche inférieure</u>	<u>couche supérieure</u>	<u>couche moyenne</u>	<u>couche inférieure</u>
<u>100</u>	<u>80</u>	<u>50</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>30</u>
<u>90</u>	<u>75</u>	<u>50</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	<u>30</u>
<u>80</u>	<u>70</u>	<u>50</u>	<u>20</u>	<u>20</u>	<u>50</u>	<u>30</u>
<u>70</u>		<u>50</u>	<u>20</u>		<u>60</u>	<u>40</u>
<u>60</u>		<u>50</u>	<u>20</u>		<u>50</u>	<u>50</u>
<u>50</u>		<u>40</u>	<u>20</u>		<u>40</u>	<u>60</u>
<u>40</u>			<u>20</u>			<u>100</u>
<u>30</u>			<u>15</u>			<u>100</u>
<u>20</u>			<u>10</u>			<u>100</u>
<u>10</u>			<u>5</u>			<u>100</u>

Déchets liquides conservés dans un conteneur de grande capacité

On entend par conteneur de grande capacité tout récipient dont le volume dépasse 20 m³, comme les citernes situées à terre ou les cales de navires.

Détermination du secteur d'échantillonnage

Chaque compartiment de la cale de navire ou de la citerne doit être considéré comme un secteur d'échantillonnage. Si le conteneur n'est pas compartimenté, il faudra considérer la cale ou la citerne elle-même comme un grand compartiment. Des échantillons devront être prélevés individuellement dans chaque compartiment, et il faudra éviter de mélanger les échantillons provenant des divers compartiments.

Méthode d'échantillonnage

Ouvrir le couvercle de la citerne très lentement et soigneusement pour égaliser tout excès ou différence de pression. Attention, du fait de la pression dans la citerne, le couvercle peut se relever très brutalement. Veiller à porter un habillement de protection et à se munir d'un respirateur.

- Godet ou flacon de prélèvement: prélever, au moyen du godet ou du flacon, un échantillon de la couche supérieure, moyenne et inférieure. Aller de haut en bas pour empêcher de perturber les sédiments se trouvant dans la couche inférieure. Le volume de l'échantillon devra être compris entre 0,35 et 1 dm³. Les échantillons devront être ajoutés pour constituer un échantillon composite, lequel pourra être réparti entre plusieurs flacons pour le transport. Procéder à une estimation du volume des différentes couches car, à un stade ultérieur, il pourra être important de calculer la concentration moyenne sur la base du volume et de la composition des diverses couches.
- Robinets: si les cuves sont équipées de robinets à différents niveaux, ils pourront être utilisés pour prélever des échantillons, sous réserve d'être soigneusement rincés préalablement. Pour la préparation de l'échantillon composite, voir la méthode indiquée sous la rubrique du godet ou du flacon d'échantillonnage.
- Échantillon continu: il faut beaucoup d'expérience pour prélever un échantillon continu qui soit représentatif. Cette méthode consiste à plonger le godet dans le liquide et, une fois que celui-ci est parvenu au fond, à le relever à une vitesse constante. L'échantillonnage est correct si le godet n'est pas rempli à 100%. L'ensemble du contenu du godet devra être placé dans le flacon utilisé pour le transport.
- Pendant le déchargement: l'on peut également prélever des échantillons pendant le déchargement du liquide, en faisant attention cependant à l'électricité statique, le camion ou le wagon devant être raccordé à la terre. Prélever des échantillons de 1 dm³ après 20%, 50% et 80% du déchargement. Avant de prélever l'échantillon, il conviendra de rincer soigneusement le robinet. Pour préparer l'échantillon composite, se reporter à la méthode indiquée sous la rubrique du godet ou flacon d'échantillonnage.

4.3.2 Procédures applicables à l'échantillonnage de déchets solides

Déchets solides conservés dans un récipient de faible capacité

Considéré comme un récipient de faible capacité ou conteneur d'un volume inférieur à 200 dm³, comme les barils, boîtes, sacs, etc.

Détermination du secteur d'échantillonnage

S'il y a plusieurs conteneurs, chacun d'eux devra être considéré comme un secteur d'échantillonnage. Selon l'objet de l'analyse, des échantillons seront prélevés dans tous les conteneurs ou dans quelques conteneurs sélectionnés seulement. Il faudrait éviter de mélanger les échantillons prélevés dans les divers conteneurs.

Méthode d'échantillonnage

S'assurer que le couvercle du conteneur se trouve en haut ou que le sac est debout. Retirer soigneusement le couvercle ou faire un trou dans le sac.

- **Gush:** selon la nature du déchet, il est possible d'utiliser un gush. Prélever un échantillon sur la colonne (profondeur) complète du secteur à analyser. Le volume de l'échantillon et par conséquent la dimension de l'outil dépendront des dimensions des déchets. Voir le tableau 5. Tout le contenu devra être placé dans le flacon utilisé pour le transport.
- **Bretelles:** s'il n'est pas possible de prélever un échantillon sur la totalité de la colonne (profondeur) avec un gush, l'on pourra utiliser les bretelles. Celles-ci permettent de prélever un échantillon dans la couche supérieure, moyenne et inférieure du secteur à analyser. Pour le volume des échantillons, voir le tableau 5. Les échantillons prélevés devront être ajoutés pour constituer un échantillon composite, lequel pourra être réparti entre les flacons utilisés pour le transport.

Voir la figure 10.

Tableau 5

Dimensions maximum des déchets, en mm	Diamètre minimum, en mm, du gush	Volume minimum de l'échantillon à transporter
5	15	1
10	30	2
20	60	5
40	120	10
80	utiliser du matériel lourd	40
> 100		100

Déchets solides conservés dans des récipients de grande capacité

Un récipient de grande capacité est celui dont le volume dépasse 200 dm³, comme camions, conteneurs, navires, etc.

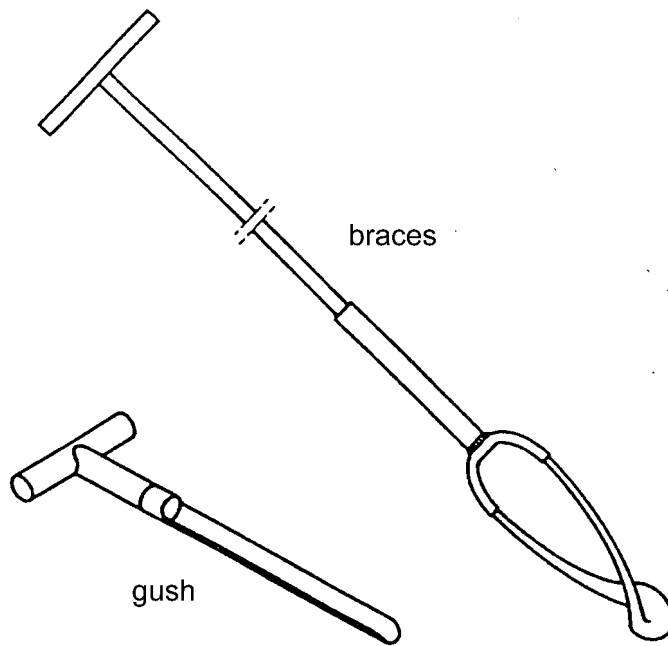


Figure 10 (gush et bretelles)

Détermination du secteur d'échantillonnage

Chacun des compartiments du camion, du conteneur ou du navire devra être considéré comme un secteur d'échantillonnage. S'ils ne sont pas compartimentés, le camion, le conteneur ou le navire lui-même sera considéré comme un grand compartiment (secteur d'échantillonnage). Le responsable pourra, selon qu'il conviendra, sélectionner quelques compartiments, en évitant de mélanger les échantillons qui seront prélevés. Lorsqu'il n'est pas possible de prélever un échantillon dans un compartiment entier, il conviendra de déterminer un secteur d'échantillonnage spécifique, lequel devra représenter un volume d'au moins 5 m³ et une profondeur de 1 mètre (si la configuration du conteneur le permet).

Méthode d'échantillonnage

Procéder à une estimation du volume du compartiment, c'est-à-dire du secteur d'échantillonnage et le nombre de points de prélèvement, selon le tableau 5 et la formule ci-dessous.

$$PE = 5 + (E/PM)$$

où:

PE = nombre minimum des points d'échantillonnage (arrondi)

E = nombre d'échantillons, conformément au tableau 3

PM = profondeur moyenne du compartiment ou du secteur d'échantillonnage

Répartir également les points d'échantillonnage à la surface du conteneur ou du secteur d'échantillonnage (procéder à un quadrillage si besoin est). Prélever un échantillon

des déchets en chaque point déterminé, sur toute la profondeur du conteneur ou du secteur d'échantillonnage déterminé.

- Gush et bretelles: selon la structure des déchets, il y aura lieu d'utiliser un gush ou des bretelles. L'échantillon complet peut être obtenu en prélevant des sous-échantillons à différentes profondeurs jusqu'à ce que toute la colonne, c'est-à-dire toute la profondeur du conteneur, ait été forée. Le volume de l'échantillon et par conséquent les dimensions de l'outil à utiliser dépendront des dimensions et de la structure des déchets. Voir le tableau 5.
- Pendant le déchargement: il est également possible de prélever des échantillons pendant le déchargement des déchets, par exemple à la sortie d'un convoyeur. Le nombre minimum d'échantillons à prélever dépend du volume total des déchets. Il y aura lieu de diviser la période de déchargement en plusieurs intervalles, conformément à la formule ci-dessous et au tableau 6.

$$IT = D/E$$

où:

IT = nombre d'intervalles de temps, exprimés en heures, pour le prélèvement des échantillons

D = durée du déchargement, exprimée en heures

E = nombre d'échantillons, conformément au tableau 3

Ajouter tous les échantillons, prélevés comme indiqués ci-dessus, pour constituer un échantillon composite qui soit réparti entre les flacons utilisés pour le transport.

CONSEIL

Si un échantillon est prélevé pendant le déchargement, veiller à ce que la quantité de l'échantillon soit suffisante étant donné que le prélèvement ne pourra pas être répété.

Tableau 6

Volume total du compartiment ou du secteur d'échantillonnage (en m ³)	Nombre minimum d'échantillons
0 à 1	1
1 à 2	2
2 à 5	4
5 à 10	6
10 à 15	8
15 à 20	10
20 à 50	20
50 à 100	30
100 à 150	40
150 à 500	50
500 à 1 000	60
> 1 000	$60 * \sqrt{(\text{volume}) / 1 000}$

S'il n'a pas été possible de prélever des échantillons dans l'ensemble du compartiment et s'il a fallu déterminer un secteur d'échantillonnage, il est recommandé de prélever quelques échantillons du reste du compartiment à titre indicatif. Ces échantillons indicatifs pourront être ajoutés pour constituer un échantillon composite et les résultats de l'analyse de celui-ci pourront être utilisés pour confirmer ceux de l'analyse des échantillons prélevés dans le secteur d'échantillonnage.

Déchets solides non conservés dans des conteneurs

Il s'agit des déchets empilés ou déposés à même le sol.

Détermination du secteur d'échantillonnage

Il conviendra de considérer chaque partie des déchets rejetés comme un secteur d'échantillonnage distinct, et il faudra déterminer si, à l'intérieur de celui-ci, les déchets sont de même nature. Si l'on peut identifier plusieurs types de déchets, il faudra déterminer plusieurs secteurs d'échantillonnage.

Méthode d'échantillonnage

Les prélèvements devront être opérés dans le secteur déterminé selon la méthode décrite sous la rubrique des "déchets solides conservés dans des conteneurs de grande capacité".

4.3.3 Sédiments et boues

Les sédiments et boues sont un mélange d'eau et de matériaux solides non dissous ou pas totalement dissous sans que l'on puisse identifier une couche liquide et une couche solide.

Détermination du secteur d'échantillonnage

Les échantillons de sédiments et de boues devront être prélevés comme décrit sous la rubrique des déchets liquides. Si cela n'est pas possible, il conviendra d'avoir recours à la méthode d'échantillonnage applicable aux déchets solides.

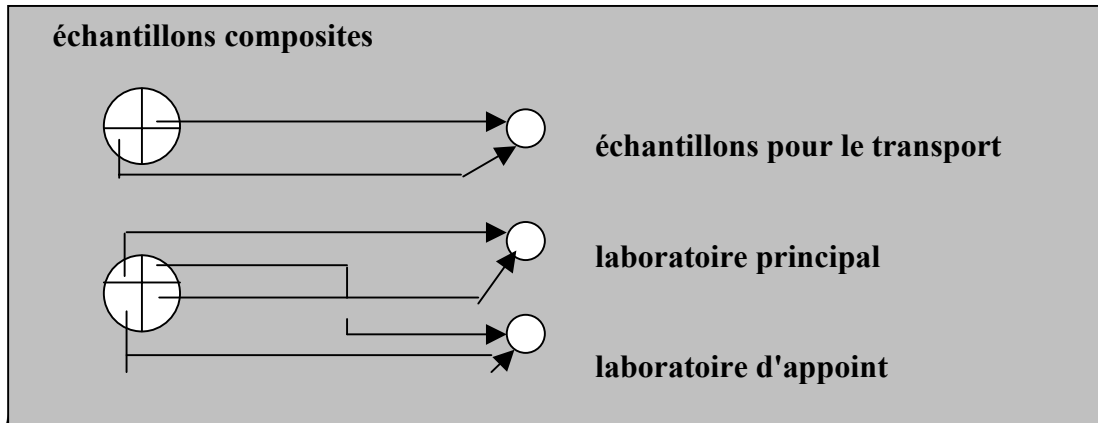
4.3.4 Échantillons pour le transport

Comme décrit ci-dessus, les échantillons devront être ajoutés pour constituer un échantillon composite qu'on pourra séparer en échantillons pour le transport.

Nombre d'échantillons pour le transport

Selon le but de l'analyse, il est recommandé de prendre un échantillon de secours pour l'analyse en laboratoire et un échantillon de secours pour la contre-expertise. Cela signifie qu'il faudra transporter au total trois échantillons pour chaque point de prélèvement.

Pour subdiviser l'échantillon composite en échantillons de déchets solides pour le transport, l'on peut utiliser la méthode indiquée ci-après.



CONSEIL

Pour des raisons pratiques, l'on peut mélanger les différents échantillons pour en faire un échantillon composite ou lieu d'échantillonnage même, mais il est recommandé de procéder à cette opération au laboratoire.

Conditionnement

Le conditionnement le plus fréquemment utilisé pour le transport d'échantillons est une bouteille ou un flacon en verre de couleur sombre fermée par une capsule à vis. La couleur sombre du verre protège le matériau contre la lumière. Si l'échantillon est du fluorure d'hydrogène ou un acide très puissant, le verre peut être affecté et il faudra utiliser des bouteilles synthétiques.

- Lorsque l'échantillon à transporter se compose d'un volume considérable de déchets solides, l'on peut utiliser des sacs en plastique.
- Pour le transport de matériaux organiques volatiles, la bouteille ou le flacon devra être totalement rempli et devra être étanche ou aux gaz.
- Pour le transport de substances pouvant produire des gaz, comme les boues de stations d'épuration des eaux usées, la bouteille ou le flacon ne devra être rempli qu'aux trois quarts.

CONSEIL

Par précaution, il est recommandé de placer la bouteille ou le flacon dans un sac en plastique.

4.4 Sols et eaux souterraines

L'on trouvera ci-après une description des méthodes à suivre pour l'échantillonnage des sols et d'eaux souterraines (ou d'eaux contenues dans le sol). Les méthodes applicables à l'échantillonnage des sols sont semblables à celles utilisées pour les déchets solides. Pour éviter les répétitions, l'on se référera à cette section en cas de besoin. S'agissant des eaux souterraines, il y aura lieu de se référer à la section concernant les échantillons d'eau.

Raisons de l'échantillonnage

L'échantillonnage de sols ou d'eaux souterraines peut répondre à bien des raisons différentes mais, pour l'inspecteur, la raison la plus fréquente est une contamination établie ou soupçonnée par suite d'un incident, d'un dysfonctionnement d'une installation, de la façon dont les récipients d'entreposage sont gérés ou d'autres indications clairement visibles (comme la couleur du sol).

Dans le cas des eaux souterraines, il peut y avoir une autre raison importante, qui est de déterminer leur degré de contamination et les substances qui sont à l'origine de cette pollution. Si une contamination a été détectée, ou s'il existe le risque qu'une opération puisse contaminer le sol ou les eaux souterraines, par exemple une décharge, il importe de s'assurer qu'il n'y a pas de lixiviation dans les eaux souterraines. En pareil cas, l'opération d'échantillonnage devient une opération de surveillance. Une surveillance efficace des eaux permettra de donner rapidement l'alerte en cas de pollution et d'adopter sans tarder les mesures correctives qui s'imposent.

4.4.1 Procédures d'échantillonnage des sols

Sols entassés ou éparpillés (maximum 1 000 m³)

- Procéder à une estimation du volume du secteur d'échantillonnage.
- Déterminer le nombre de points d'échantillonnage conformément au tableau 7.

Tableau 7

Volume (m³)	<150	150-500	500-1000
Nombre d'échantillons	40	50	60

- Déterminer le nombre de points d'échantillonnage en divisant le nombre d'échantillons par 5 et par la profondeur moyenne (en mètres) du secteur d'échantillonnage.

$$PE = E / (5 * PM)$$

où:

PE = nombre de points d'échantillonnage

E = nombre d'échantillons conformément au tableau 1

PM = profondeur moyenne du secteur d'échantillonnage

- Répartir les points d'échantillonnage également sur le secteur déterminé, en le quadrillant au besoin.
- À chaque point d'échantillonnage, prélever une colonne de sol sur toute la profondeur de l'échantillon. Utiliser les bretelles (voir la section concernant les déchets). Chaque échantillon doit se composer d'environ 150 grammes de sol, ce qui correspond au volume des bretelles.
- Des échantillons prélevés dans le même secteur devront être ajoutés pour constituer un échantillon composite.

- Préparer des échantillons pour le transport au moyen de l'échantillon composite (voir la section consacrée aux déchets).
- Déterminer le volume des échantillons à transporter conformément au tableau 8.

Tableau 8

Volume (m ³)	<400	400-1000
Nombre d'échantillons à transporter	1	2

- Étiqueter les conteneurs des échantillons
- Envoyer les échantillons au laboratoire

Préparer un échantillon pour une contre-expertise éventuelle pour le compte de l'exploitation.

Sol se trouvant dans un conteneur

- Procéder à une estimation du volume du secteur d'échantillonnage
- Le volume du sol dans un conteneur ne dépassera jamais 150 m³, et le nombre minimum d'échantillons à prélever est donc par conséquent toujours de 40.
- Le nombre de points d'échantillonnage d'un conteneur est toujours de 8.
- Répartir les points d'échantillonnage également sur l'ensemble du secteur et procéder à un quadrillage si besoin est.
- À chaque point d'échantillonnage, prélever une colonne de sol sur toute la profondeur de l'échantillon. Utiliser les bretelles (voir la section concernant les déchets). Chaque échantillon doit se composer d'environ 150 grammes de sol, ce qui correspond au volume des bretelles.
- Des échantillons prélevés dans le même secteur devront être ajoutés pour constituer un échantillon composite.
- Préparer des échantillons pour le transport au moyen de l'échantillon composite (voir la section consacrée aux déchets).
- Étiqueter les conteneurs des échantillons
- Envoyer les échantillons au laboratoire

Préparer un échantillon pour une contre-expertise éventuelle pour le compte de l'exploitation.

Transport et conditionnement

Voir la section 4.3.4 relative aux déchets.

4.4.2 Procédures d'échantillonnage des eaux souterraines

Pour prélever des échantillons d'eaux souterraines, il faut tout d'abord forer un trou de sonde, dont la profondeur et le diamètre dépendront des conditions hydrogéologiques et des caractéristiques physiques du sol et des eaux. Chaque site est unique.

Forage

Le choix de la méthode et du matériel de forage devra par conséquent reposer sur les conditions spécifiques du site, tout en prenant en considération les éléments suivants.

- La profondeur et le diamètre du forage requis et la profondeur probable de la première nappe d'eau.
- La capacité de pénétrer les formations escomptées.
- Le degré de contamination escompté.
- La capacité d'obtenir des échantillons et d'identifier différentes formations.
- La capacité d'identifier les apports d'eau souterraine.
- Le degré de perturbation du sol pendant le forage.
- L'impact de la technique de forage sélectionnée sur la qualité des eaux souterraines.
- La capacité d'installer du matériel d'échantillonnage ou de surveillance continue.

S'il faut forer un trou de sonde à des fins de surveillance continue, il faudra avoir recours à un professionnel compétent pour spécifier la position et la profondeur des forages. Il y aura lieu de tenir compte des éléments ci-après:

- la profondeur et l'étendue latérale de la nappe d'eaux souterraines à surveiller. Si celle-ci se trouve au-dessous de nappes suspendues ou d'autres nappes, il faudra assurer une séparation hermétique entre les systèmes aussi bien pendant le forage qu'après l'installation du matériel de surveillance continue;
- la profondeur probable et les variations saisonnières de la nappe phréatique dans les systèmes non délimités. Normalement, le forage devra se poursuivre jusqu'à atteindre une profondeur inférieure au niveau le plus faible des variations saisonnières de la nappe phréatique et jusqu'à une profondeur suffisante pour procéder à des purges et des opérations d'échantillonnage adéquates;
- la profondeur la plus vraisemblable du risque de contamination, laquelle variera selon des facteurs comme le point précis d'arrivée des contaminants dans les eaux souterraines, la pente du site où se trouve le point de surveillance et les caractéristiques hydrauliques de la nappe. Dans une pleine alluviale, par exemple, il y aura des mouvements d'eau souterraine vers le haut, verticalement, résultant des rejets dans les eaux superficielles, de sorte que les points de surveillance pourront probablement être installés à des profondeurs relativement réduites. Inversement, un site situé au sommet d'une colline pourra exiger des points de contrôle à plus grande profondeur du fait de la tendance des eaux souterraines à se déplacer verticalement vers le bas;
- la répartition verticale de la contamination, ce qui pourra exiger de forages de trous de sonde à divers niveaux ou groupés.

Méthodes de forage

Les méthodes de forage les plus communément utilisées sont les suivantes:

- forage rotatif classique;
- percussion par câble (foret et revêtement);
- forets (tige creuse, course continue ou simple course).

L'on trouvera au tableau 9 un résumé des avantages et des inconvénients des méthodes de forage classiques.

Adjonction d'eau pendant le forage

Il est parfois inévitable de devoir ajouter de l'eau, soit comme fluide de circulation pour les forages rotatifs, soit pour rendre le sol plus friable dans le cas d'un forage à percussion. L'eau, lorsqu'elle est ajoutée, doit provenir d'une source de qualité connue. En cas de besoin, il conviendra de prélever d'un échantillon de l'eau ajoutée et de l'analyser pour avoir un point de référence pour les échantillons d'eau prélevés dans le trou de sonde pendant le forage ou par les dispositifs de surveillance continue.

Conteneurs

Pour la collecte des échantillons, voir la section 4.2.2 (eau).

Tableau 9

Méthode de forage	Avantages	Inconvénients
<i>Par câble</i>	<ul style="list-style-type: none"> • bon marché • nettoyage facile • identification facile des changements lithologiques et des nappes d'eau • possibilité de prélever des échantillons en vrac et des échantillons non perturbés • utilisation minimum de fluides de forage • l'utilisation d'une chemise temporaire permet d'installer avec précision le revêtement et le matériau de remplissage annulaire 	<ul style="list-style-type: none"> • lenteur • ne peut pas pénétrer une roche dure • risque de salissure des parois du trou de sonde
<i>Godet rotatif</i>	<ul style="list-style-type: none"> • rapidité; • bon marché; • facilité de nettoyage; • les forets à tige creuse permettent un prélèvement continu d'échantillons dans des matériaux ?? solides; • le revêtement peut être installé directement sur les forets à tige creuse; • pas de fluides de forage. 	<ul style="list-style-type: none"> • ne peut pas pénétrer une roche dure; • les forets à tige creuse ne peuvent pas pénétrer des sols qui contiennent de la roche • la profondeur de l'échantillonnage et les nappes d'eau sont difficiles à identifier au moyen de forets à tige solide; • les forets à tige solide ne peuvent pas être utilisés dans un sol non solide (effondrement du trou de sonde); • impossibilité d'installer du matériau de charge annulaire en présence d'un sol qui s'effondre.

Autres méthodes rotatives	<ul style="list-style-type: none">• bon marché;• rapides dans un sol solide;• peuvent être adaptées pour le forage de tous types de formations;• des carottes continues d'échantillon peuvent être prélevées dans la roche et l'argile solides.	<ul style="list-style-type: none">• peuvent être chères;• il faut ajouter des fluides (par exemple air, mousse, eau, boue);• introduction possible de contaminants (y compris huile du compresseur pneumatique) en même temps que le fluide de circulation;• le prélèvement d'échantillons peut être lent à grande profondeur;• risque de soudure des parois du trou de sonde;• les méthodes de revêtement synchrone dans des formations non solides ne permettent d'installer que des tubes de faible diamètre.
----------------------------------	--	---

Matériel d'échantillonnage

Il existe beaucoup de méthodes et de dispositifs permettant d'extraire des échantillons d'eau souterraine de trous de sonde, qui ont tous leurs avantages et leurs inconvénients. Les méthodes et les dispositifs actuellement les plus utilisés sont les suivants:

Écopes et éprouvettes: ces dispositifs peuvent être utilisés pour des points d'échantillonnage et de surveillance de diamètres très divers et peuvent être fabriqués en matériaux très divers: matière plastique (PVC, polypropylène, PTFE (téflon)) ou acier inoxydable. Ces dispositifs constituent un moyen simple d'obtenir un échantillon ponctuel de la couche supérieure de la colonne d'eau (écopes) ou à une profondeur spécifique (éprouvettes). Dans les deux cas, il faut introduire manuellement (ou mécaniquement) l'éprouvette dans le trou de sonde au moyen d'une corde ou d'un fil puis la remonter, une fois remplie, jusqu'à la surface.

L'éprouvette peut être plus ou moins perfectionnée:

- Type seau (partie supérieure ouverte, base hermétique).
- Éprouvette à valve supérieure seulement (voir la figure 12), la valve demeurant ouverte dans la descente de l'éprouvette mais se refermant sous le poids du liquide pendant la remontée.
- Éprouvette à double valve (voir la figure 13), les valves aussi bien inférieure que supérieure se refermant lorsque l'éprouvette cesse de descendre dans la colonne d'eau pour prélever un échantillon en un point spécifique. Ce type d'éprouvette permet de prélever les échantillons à une profondeur déterminée.

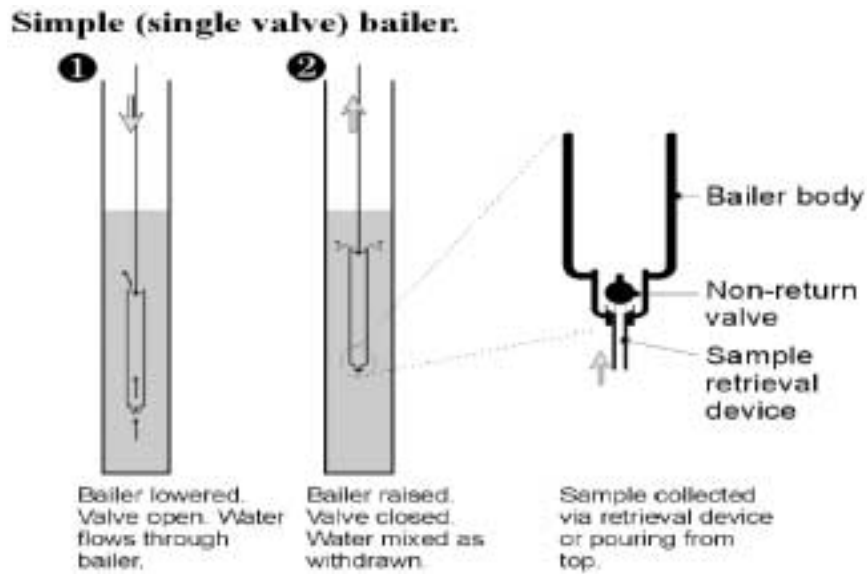


Figure 12: éprouvette simple (à valve unique)

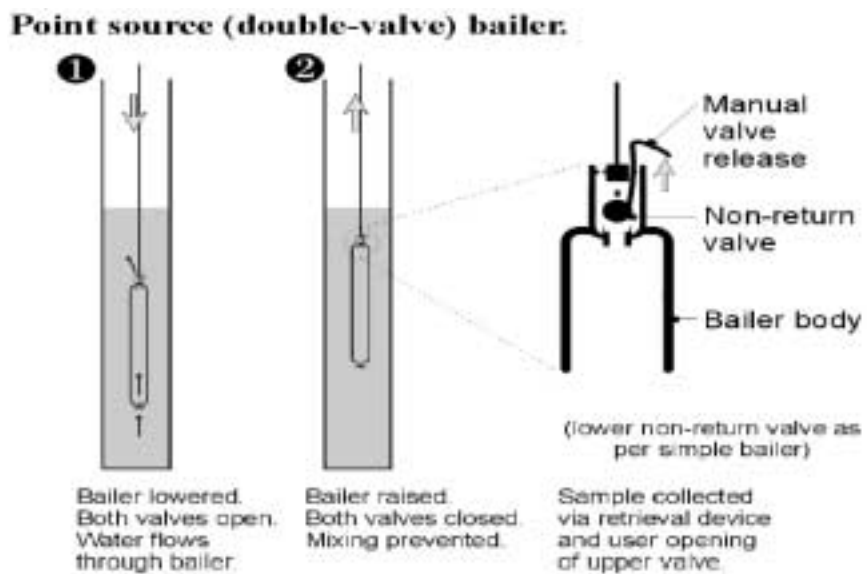


Figure 13: éprouvette pour l'échantillonnage à une profondeur déterminée (à double valve)

Pompes à suction: il s'agit de pompes montées à la surface (voir la figure 14) et actionnées au moyen d'un moteur électrique, diesel ou à essence. Comme, dans la pratique, la profondeur maximale de suction est d'environ 7,6 mètres (au niveau de la mer), cette méthode d'échantillonnage ne peut être utilisée que pour des eaux peu profondes. Les pompes à suction les plus communément utilisées sont la pompe centrifuge (voir la figure 15) et la pompe péristaltique (voir la figure 16). Les pompes centrifuges peuvent produire un débit très élevé. Les pompes péristaltiques sont des pompes à vide à faible débit qui sont néanmoins particulièrement utiles lorsqu'il faut prélever des échantillons au moyen de tubes d'accès étroits. Du fait de la pression négative causée par le vide, cependant, aucun de ces deux types de pompes ne se prête au prélèvement d'échantillons de composés volatiles.

Figure 14: alimentation

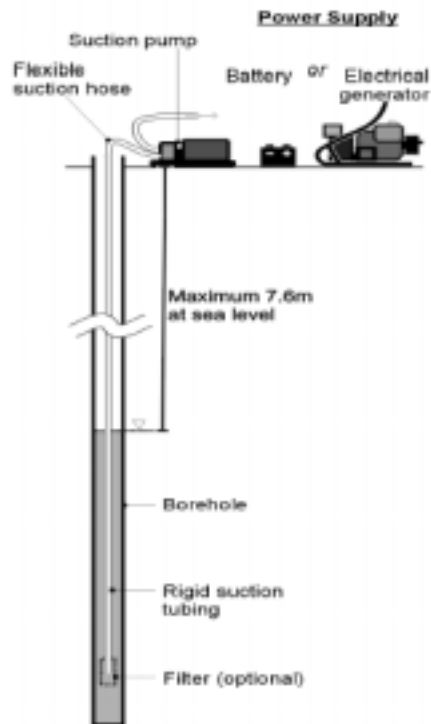


Figure 15: pompe centrifuge

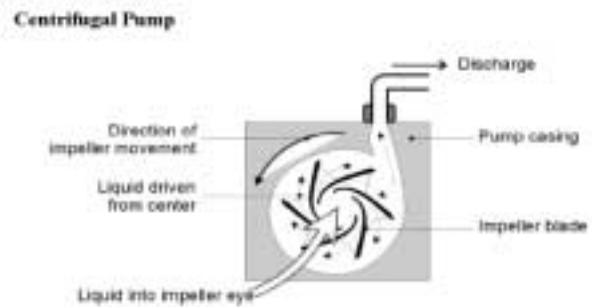
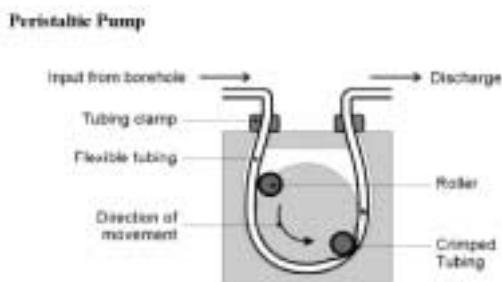


Figure 16: pompe péristaltique



Pompes à inertie: ces pompes sont relativement bon marché et peuvent être utilisées pour des applications très diverses. Le principe de fonctionnement de la pompe est fondé sur l'inertie d'une colonne d'eau contenue à l'intérieur d'une conduite ascendante. La pompe se compose d'une valve actionnée au pied rattachée à une conduite rigide ou semi-rigide remontant jusqu'à la surface. Tout le système est alternativement élevé et descendu à un rythme suffisant pour pousser continuellement l'eau vers le haut pour qu'elle se déverse à la surface. La pompe peut être opérée manuellement dans des eaux peu profondes, bien qu'elle fonctionne mieux avec une alimentation mécanique qui permet une élévation plus grande (jusqu'à 60 mètres dans un trou de sonde d'un diamètre de 50 mm).

Pompes submersibles électriques: ces pompes repoussent l'eau vers le haut au moyen de rotors hélicoïdaux. Les deux types de pompes sont équipées d'un moteur électrique au-dessous du mécanisme de pompage qui produit un léger effet de suction avant de mettre l'eau sous pression pour alimenter le débit.

Pompes à déplacement de gaz et pompes à vessie: ces pompes opèrent selon le même principe et utilisent la pression hydrostatique de l'eau pour remplir la chambre et avec de l'air comprimé pour déplacer l'eau jusqu'à la surface.

Surveillance continue

Comme indiqué ci-dessus, il peut être nécessaire aussi de surveiller les eaux souterraines. Lorsque tel est le cas, il importe de procéder à l'échantillonnage à une distance d'au moins 5 mètres de la source. Si la distance est inférieure, il faudra prélever des échantillons à la source.

4.5. Pesticides

Alors que les quatre sections précédentes concernent le prélèvement d'échantillons pour déterminer la présence ou la concentration de polluants dans l'air, l'eau, le sol et les déchets, il s'agit en l'occurrence de déterminer si le produit lui-même est légal ou non. Le prélèvement d'un échantillon n'est qu'une des étapes du processus dans son ensemble, qui est mené dans les locaux du fabricant ou du revendeur d'engrais. Les autres étapes, comme la planification, les rapports, etc., sont décrites dans les autres sections.

Des échantillons de pesticides peuvent être prélevés dans les installations d'entreprises qui fabriquent, préparent ou traitent des pesticides (c'est-à-dire les producteurs) et d'entités commerciales qui vendent des pesticides en gros ou au détail (c'est-à-dire les négociants). Il est parfois prélevé aussi des échantillons de pesticides au niveau de l'exploitation ou dans le port d'arrivée.

4.5.1. Prélèvement d'échantillons

L'ensemble du processus de prélèvement et d'analyse des échantillons comprend les étapes suivantes:

- Planification du prélèvement d'échantillons
- Prélèvement d'échantillons (y compris documentation)
- Identification des échantillons
- Transfert au laboratoire
- Analyse des échantillons
- Établissement d'un rapport sur les résultats de l'analyse
- Évaluation des résultats de l'analyse
- Préparation du dossier, application d'une sanction et classement de l'affaire

4.5.2. Volume de l'échantillon à prélever

Le volume de l'échantillon de chaque produit à prélever dépend essentiellement de la quantité requise pour l'analyse en laboratoire et de la nécessité de garantir la représentativité de l'échantillon, notamment à des fins de contrôle de la qualité (par exemple pour la séparation de l'échantillon en plusieurs autres, des analyses répétées ou la constitution de duplicatas d'échantillons). Compte tenu de ces considérations, le volume de l'échantillon doit néanmoins être réduit au minimum pour faciliter l'élimination de la partie non utilisée de l'échantillon et minimiser l'impact que la substance peut avoir sur l'homme et/ou l'environnement.

4.5.3. Échantillons unitaires

Petites unités (vente au détail)

Les petites unités sont celles qui contiennent 5 litres ou moins de liquides ou 10 kg ou moins de solides. Ces unités se présentent habituellement sous forme de conditionnements prêts pour la vente au détail. Les échantillons de ces pesticides se

composeront d'un conteneur ou d'un groupe de conteneurs achetés au producteur, au négociant ou à l'utilisateur. De préférence, il conviendra de prélever les échantillons dans les caisses d'origine non ouvertes utilisées pour le transport.

Grandes unités

Les grandes unités sont celles qui contiennent plus de 5 litres de liquides ou plus de 10 kg de solides, et sont généralement distribuées aux exploitations pour utilisation commerciale directe. Pour prélever des échantillons dans des grandes unités, il est recommandé de prélever des échantillons plus petits dans ces grands conteneurs sur le terrain. Cela réduira le coût de l'opération, facilitera la manutention puis l'analyse des échantillons et réduira les quantités de matériau à éliminer après l'analyse.

Dans certains cas, par exemple lorsqu'il s'agit de produits d'épandage sur les pelouses se présentant sous forme de granulés ou de pellets, il faudra toujours prélever l'ensemble du paquet pour le faire analyser en laboratoire. L'expérience a montré en effet que ces granulés ne sont presque jamais uniformes, et il est ainsi beaucoup plus facile pour un laboratoire d'obtenir une quantité suffisante de produits pour l'analyser que si l'inspecteur devait essayer de prélever un petit échantillon représentatif sur le terrain.

4.5.4. Matériel et techniques

Prélèvement d'échantillons dans des conteneurs

Lorsqu'il faut prélever sur le terrain des échantillons de produits se trouvant dans des grands conteneurs, il importe de sélectionner avec soin le matériel d'échantillonnage et la composition des échantillons. Il faudra notamment éviter de mettre des échantillons en contact direct avec des matériaux incompatibles. Les matériaux organiques, comme les plasticisants, peuvent traverser le caoutchouc et certaines matières plastiques et ainsi contaminer l'échantillon de pesticides. De même, certains pesticides peuvent fuir à travers des conteneurs en matière plastique. Pour minimiser ces problèmes, il est recommandé d'utiliser des matériaux en verre ou en acier inoxydable, mais l'on peut également employer des tubes, godets, etc., en matière plastique si le contact direct avec le pesticide doit être bref. Il ne faut jamais placer une substance chimique directement dans un sac ou un flacon en plastique pour le transport.

Certaines préparations, comme les produits anti-microbiens à base aqueuse, sont souvent conditionnées dans des conteneurs en matière plastique, lesquels peuvent être utilisés pour la conservation et le transport de l'échantillon aussi longtemps qu'il n'y a pas d'indication de détérioration. Si l'on constate une détérioration ou une fuite, l'échantillon devra être transféré dans un conteneur en verre pour le conserver comme il convient pendant son transport jusqu'au laboratoire.

Prélèvement d'échantillons d'unités solides de grandes dimensions

Lorsque l'on prévoit, lors de l'inspection, de prélever des échantillons de matériau solide, il faudra se munir du matériel approprié, par exemple d'un tube en plastique ou godet jetable. Des outils d'échantillonnage supplémentaires devront être prévus pour éviter de devoir décontaminer sur place le matériel d'échantillonnage. Les échantillons devront être prélevés dans le lot principal. Pour éviter toute contamination, il conviendra d'utiliser un outil d'échantillonnage neuf ou soigneusement nettoyé pour chaque prélèvement. Les échantillons devront être conservés et transportés dans des conteneurs en verre dont le couvercle devra de préférence être revêtu de téflon, bien que le polyéthylène puisse également être utilisé pour la plupart des préparations. Il conviendra d'éviter d'utiliser une feuille d'aluminium ou du latex. Après le prélèvement, les godets non jetables devront être

nettoyés à l'eau et au savon et au moyen de solvants (par exemple de l'acétone) et sécher avant d'être réutilisés. Les tubes et godets en plastique devront être jetés selon les modalités stipulées sur l'étiquette des conteneurs vides ou selon toute autre procédure autorisée.

Le matériel à employer pour prélever les échantillons de matériaux secs comprend notamment les éléments suivants:

- gants et lunettes de protection;
- éprouvettes, qui peuvent se présenter sous différentes formes:
- flacons en verre à large embouchure munis de couvercle revêtu de téflon;
- fiches de données, étiquettes d'identification, sacs en plastique de 4 mil. (de différentes dimensions) scellés officiels et, si besoin est, formulaires justifiant la chaîne de garde.

La procédure recommandée pour prélever des échantillons de matériaux secs est la suivante:

1. Si possible, retourner le sac de pesticides plusieurs fois, aussi bien horizontalement que verticalement, puis poser le sac de côté sur un morceau de papier de protection ou autre matériau jetable.
2. Ouvrir une couture ou faire une ouverture dans la partie du sac et insérer l'éprouvette fermée (l'ouverture de la gaine extérieure étant dirigée vers le haut) ou le tube en plastique en diagonale.
3. S'il est utilisé une éprouvette, pousser celle-ci jusqu'à l'extrémité opposée du sac puis l'ouvrir et la fermer pour collecter l'échantillon, l'idée étant de prélever un échantillon représentatif du matériau dans différentes parties du sac. S'il est utilisé un tube de prélèvement en plastique, il suffira de le pousser jusqu'à l'extrémité opposée du sac.
4. Retirer l'éprouvette contenant l'échantillon en veillant à éviter que le produit ne se répande dans l'air. Le tube de prélèvement en matière plastique peut être incliné légèrement vers le bas (en fermant la partie ouverte avec le pouce) en le retirant pour que l'échantillon ne s'en échappe pas.
5. Transférer l'échantillon dans un flacon en verre en inclinant le tube, apposer l'étiquette et le scellé officiel, remplir le formulaire de garde et préparer le transport de l'échantillon jusqu'au laboratoire.
6. S'il faut prélever plusieurs échantillons, procéder de la même façon à partir de l'autre point supérieur du sac.
7. Les échantillons prélevés dans le même conteneur peuvent être composites et les échantillons provenant d'unités différentes du même lot doivent être placés dans des conteneurs distincts. Cependant, le même tube de prélèvement peut être utilisé sans devoir le décontaminer. Les échantillons provenant de lots différents du même produit doivent être prélevés au moyen d'un matériel inutilisé ou décontaminé.

Cette procédure de prélèvement d'échantillons de matériau solide dans un sac pourra être modifiée selon que de besoin pour prélever des échantillons solides dans d'autres types de conteneurs. Si le protocole d'échantillonnage est suivi attentivement, l'on pourra minimiser la contamination croisée pendant le prélèvement. S'il est utilisé des tubes en plastique pour prélever des échantillons, il est recommandé de les détruire après utilisation en les découpant en morceaux et en éliminant ces derniers selon des modalités adéquates.

Prélèvement d'échantillons dans des conteneurs de liquides de grandes dimensions

Les échantillons de pesticides liquides devront être prélevés dans les locaux des producteurs et des négociants dans des conteneurs de plus de 4 litres. Les prélèvements de liquides devront être prélevés au moyen d'un siphon constitué d'un tube en plastique neuf jetable ou d'une éprouvette réutilisable neuve ou décontaminée pour chaque lot à analyser. S'il est indiqué sur l'étiquette que le produit à analyser doit être mélangé avant l'utilisation, il conviendra de secouer le conteneur avant de procéder à un prélèvement. Il faudra utiliser un conteneur en verre pour conserver et transporter tous les échantillons. De préférence, les couvercles devront être revêtus de téflon mais du polyéthylène peut être utilisé aussi le plus souvent. Il conviendra d'éviter les couvercles revêtus de caoutchouc, de feuille d'aluminium ou de papier. Les tubes en plastique devront être éliminés comme indiqué sur l'étiquette du produit ou selon toute autre méthode autorisée.

Le matériel à utiliser pour prélever des sous-échantillons de liquides comprendra notamment les éléments suivants:

- Une éprouvette ou un siphon en verre neuf ou décontaminé muni d'un tube jetable
- Un flacon en verre équipé d'un couvercle revêtu de téflon
- Des étiquettes d'identification, des sacs en plastique et des scellés officiels
- Des conteneurs étiquetés pour le transport, avec le matériau d'emballage approprié, les formulaires à utiliser pour le transport, les scellés officiels et les formulaires concernant la garde des échantillons.

La procédure recommandée pour le prélèvement sur le terrain d'échantillons liquides dans des conteneurs de grande contenance est la suivante:

1. Bien agiter le liquide à analyser en secouant ou faisant rouler le conteneur.
2. Insérer le tuyau du siphon ou l'éprouvette en verre à travers l'orifice d'accès du conteneur.
3. Prélever un échantillon composite à trois profondeurs différentes: près du fond, au milieu et dans la couche supérieure du liquide. S'il est utilisé une éprouvette, un échantillon représentatif pourra être obtenu en l'abaissant lentement jusqu'au fond du conteneur pour qu'elle puisse se remplir de liquide.
4. Recouvrir du pouce la partie supérieure de l'éprouvette et transférer soigneusement l'échantillon dans le flacon en verre. Si l'eau constate la présence de sédiments ou une séparation du liquide en couche, il conviendra de prélever un deuxième échantillon au moyen de la même éprouvette ou du même tube, qu'il ne sera généralement pas nécessaire de décontaminer.
5. Apposer l'étiquette et le scellé officiel et emballer le conteneur contenant l'échantillon pour le transport.
6. Se débarrasser de la manière appropriée du tuyau et du reste du matériel d'échantillonnage jetable. Nettoyer le reste du matériel contaminé à l'eau et au savon et le rincer avec de l'eau et de l'acétone, et laisser sécher le matériel avant de l'utiliser pour prélever d'autres échantillons.

Prélèvement d'échantillons dans des citernes

Il n'existe pas de méthode établie ou normalisée de prélèvement d'échantillons liquides dans des citernes, comme celles qui sont utilisées pour le reconditionnement de produits en vrac. L'inspecteur devra discuter avec les agents du laboratoire et leur supérieur hiérarchique la méthode qu'il est proposé de suivre pour prélever des échantillons dans des citernes de reconditionnement de produits en vrac ou dans d'autres conteneurs de grande

capacité. En pareil cas, il pourra être utile de consulter les inspecteurs chargés du contrôle des déchets dangereux pour que les précautions puissent être voulues avant de prélever un échantillon représentatif. Si la sécurité ne paraît pas garantie, il faudra éviter de prélever un échantillon sans l'approbation de l'autorité compétente. L'inspecteur ne devra pas perdre de vue non plus qu'un échantillon prélevé à la sortie d'une soupape ou d'un robinet peut ne pas être représentatif du contenu de l'ensemble de la citerne.

4.5.5. Duplicatas d'échantillons

Il n'est prélevé de duplicatas d'échantillons qu'à la demande de la fabrique de pesticides, mais l'inspecteur doit toujours le proposer. Ces échantillons devront être prélevés, identifiés et scellés avec le même matériel et les mêmes techniques et méthodes d'échantillonnage que l'échantillon original. Les duplicatas doivent être une quantité égale du produit prélevé de la même façon dans le même conteneur.

L'entreprise peut demander que les duplicatas d'échantillons prélevés dans de petits conteneurs soient préparés en divisant le contenu de ceux-ci en unités égales, mais ces dernières ne doivent pas être divisées à nouveau. En effet: (1) l'intégrité de l'échantillon en tant qu'élément probant est plus difficile à préserver et à défendre; (2) l'on peut ainsi minimiser la contamination croisée; (3) la possibilité de contact pendant l'échantillonnage est réduite au minimum; et (4) le laboratoire peut déterminer le contenu net si besoin est.

4.5.6. Précautions de sécurité

L'on verra ci-après quels sont les principaux problèmes qui peuvent se poser lors d'inspections de fabriques de pesticides. Pour les précautions de caractère général, il y aura lieu de se référer à la section 6.

Chaque inspecteur doit veiller à se protéger, lui-même et son entourage, pendant les activités de manutention et d'échantillonnage des pesticides et il devra, à cette fin, suivre constamment une formation à la santé et à la sécurité. Pour minimiser les risques pendant l'échantillonnage, il conviendra d'utiliser des vêtements de protection et du matériel de sécurité approprié. Les dispositifs de protection doivent empêcher que les yeux, le nez, la bouche et la peau entrent en contact avec les pesticides. À tout le moins, l'inspecteur devra suivre les précautions de sécurité spécifiées sur l'étiquette du produit. Il devra également se familiariser avec les règles de sécurité de l'installation et les premiers secours. Lorsqu'il se trouve sur place, l'inspecteur aura intérêt à se renseigner sur l'endroit où se trouve le service de premier secours en cas d'urgence.

La sélection du matériel de sécurité approprié dépend du type et du volume des pesticides à échantillonner. Lorsqu'il s'agit de prélever de petits échantillons dans l'établissement d'un négociant, les procédures de sécurité à suivre et le matériel à utiliser seront généralement minimales. En revanche, lorsqu'il faut prélever un échantillon dans des conteneurs de grande capacité à la fabrique, chez un négociant ou à l'exploitation, les inspecteurs devront se conformer aux précautions à prendre pour la manutention du produit figurant sur les étiquettes. De même, il faudra suivre les instructions concernant l'utilisation du matériel de sécurité (par exemple pour éviter toute incompatibilité). Il faudra au moins utiliser le matériel de sécurité ci-après pendant l'opération:

- protection des mains – gants à l'épreuve des liquides organiques, de préférence en latex ou en caoutchouc synthétique, assez longs pour protéger le poignet;
- protection des yeux – lunettes ou masque de sécurité;

- chaussures de protection: chaussures à extrémité métallique et semelles antidérapantes en caoutchouc et couvre-chaussures jetables en plastique ou bottes en caoutchouc ou néoprène;
- casque de protection;
- combinaison en tissu dense ou en Tyvek ou long tablier en caoutchouc;
- masque respiratoire pour le prélèvement d'échantillons de matériaux toxiques dans des conteneurs de grande capacité.

Différentes cartouches peuvent être utilisées pour se protéger contre divers types de vapeurs et de gaz, et l'inspecteur devra veiller à sélectionner la cartouche appropriée. Note: l'utilisation de masque respiratoire exige une formation appropriée et les dispositifs doivent être essayés. Avant d'utiliser ce type de matériel, l'inspecteur devra veiller à avoir été dûment formé à son emploi.

Avant de prélever un échantillon de pesticides, il conviendra de lire les instructions figurant sur l'étiquette pour déterminer si le produit peut être toxique par contact avec la peau, par inhalation ou par ingestion. Certains pesticides peuvent être nocifs de ces trois façons. Après avoir déterminé les modalités d'action du pesticide, l'on pourra sélectionner le matériel de sécurité le mieux approprié. L'inspecteur doit toujours prendre soin lors du prélèvement d'échantillons, quelle que soit la toxicité déclarée du pesticide, car il existe toujours le risque que l'étiquette ne soit pas la bonne ou que le pesticide n'ait pas été formulé comme il aurait dû l'être.

Lorsqu'il prélève un échantillon, l'inspecteur doit être vigilant pour détecter tout risque comme des matériaux qui se sont répandus à terre ou qui ont été mal empilés, du matériel en mouvement ou une ventilation ou un éclairage insuffisants. Il conviendra de suivre les directives générales ci-après:

- lire l'étiquette et, à tout le moins, respecter les instructions de manipulation pour le mélange et le chargement;
- être prudent et utiliser les outils appropriés pour ouvrir et fermer des conteneurs de grande capacité;
- n'ouvrir le conteneur et ne prélever d'échantillons que dans des zones où toute fuite peut être nettoyée facilement et efficacement;
- si des produits chimiques se répandent sur le vêtement ou entrent directement en contact avec la peau, retirer immédiatement le vêtement et bien laver la peau exposée à l'eau pure. Se munir dans tous les cas de vêtements de rechange pour l'éventualité d'un tel incident;
- se laver immédiatement les mains après l'opération;
- ne pas utiliser la bouche pour amorcer un siphon et ne pas se toucher la bouche ou les yeux pendant les opérations d'échantillonnage;
- conserver à proximité de l'eau pure et un nettoie-mains sans eau;
- se familiariser avec les limites du matériel de protection utilisé, et en particulier des masques respiratoires;
- conserver sur soi les numéros de téléphone de l'hôpital, d'un médecin ou d'un centre d'intervention en cas d'empoisonnement locaux.

4.6. Préparation des échantillons

L'inspecteur devra de sa main identifier chaque échantillon en indiquant la date, le numéro de l'échantillon et ses initiales. Lorsqu'il est prélevé plus d'un échantillon, chacun d'eux devra être identifié également au moyen d'une lettre ou d'un numéro d'ordre, qui sera normalement porté sur l'étiquette et sur un autocollant apposé sur le flacon.

Si le pesticide a été prélevé dans un conteneur de grande capacité, l'étiquette manuscrite devra également comporter les informations ci-après pour que ceux qui le manipuleront puissent prendre les précautions appropriées:

- nom du produit;
- principaux ingrédients actifs et concentration;
- nom de l'entreprise et adresse, comme indiqué sur l'étiquette;
- marques distinctives ou numéros de code;
- l'étiquette devra porter à l'encre rouge la mention "POISON" et un crâne et deux ossements entrecroisés si ces mentions figuraient sur l'étiquette.

Les échantillons devront être scellés en les recouvrant d'un sac en plastique inversé (d'une épaisseur recommandée de 4 mil.), en faisant un noeud, en repliant le reste du sac sur le noeud et en apposant un ruban adhésif sur le reste du sac au-dessous du noeud. Il importe que l'étiquette soit lisible à travers le sac en plastique. Il est préférable de placer chaque récipient en verre dans un sac distinct ou, au moins, empêcher tout contact direct entre deux récipients en verre.

4.7. Traçabilité

Un registre complet et exact permettant de retracer le produit constitue un élément critique de la documentation officielle concernant l'échantillon. Ce document doit être une preuve irréfutable permettant de retracer le cheminement et d'assurer l'intégrité de l'échantillon officiel depuis son prélèvement jusqu'à sa production comme élément de preuve devant un tribunal. Un registre exact du cheminement de l'échantillon doit être tenu par écrit sur un formulaire approprié.

4.8. Conservation temporaire et transport jusqu'au laboratoire

Une fois les opérations de prélèvement et de documentation terminées et le formulaire de traçabilité établi, les échantillons munis du scellé officiel devront être conservés en lieu sûr avant d'être transférés au laboratoire. Toute la documentation doit normalement accompagner l'échantillon jusqu'au laboratoire. Au minimum, ce dernier devra recevoir l'étiquette, un résumé du rapport d'inspection, le formulaire de traçabilité et, le cas échéant, la correspondance ou les registres existants concernant la composition et la stabilité du produit ou les instructions à suivre concernant son utilisation. Quelle que soit la méthode de transport, l'inspecteur et/ou le personnel du laboratoire devra tenir un registre des modalités de transport, ainsi que tous les documents et reçus correspondants.

Quelle que soit la méthode utilisée pour transférer l'échantillon au laboratoire, il conviendra de respecter les règles ci-après:

- les conteneurs en verre ne doivent jamais être emballés au contact l'un de l'autre, que ce soit dans le même sac en plastique ou à l'intérieur du même conteneur;
- l'étiquette doit toujours être lisible à travers le sac en plastique de protection;
- les échantillons de liquides ne doivent pas être emballés avec des échantillons de solides dans le même conteneur;
- une copie du rapport résumé d'inspection ou du formulaire équivalent doit accompagner les échantillons et être protégé par un sac ou un manchon en plastique;
- le directeur du laboratoire ou la personne désignée par celui-ci devra être informé par téléphone du transport des échantillons, des modalités de transport et de la date et de l'heure prévues d'arrivée.

5. Documentation et rapports

5.1. Documentation concernant l'échantillon

S'il y a lieu de documenter l'échantillon, c'est pour valider son intégrité. L'échantillon doit pouvoir être identifié sans contestation lors de toutes les activités ultérieures. Il conviendra de joindre toute la documentation supplémentaire nécessaire concernant la nature de chaque échantillon et les opérations réalisées. Il faudra documenter au moins les points ci-après:

- Identification de l'endroit de prélèvement de l'échantillon et/ou numéro du projet
 - Identification générale (par exemple adresse de l'installation)
 - Identification spécifique (de l'endroit de l'installation où des prélèvements ont été opérés)
 - Description du site et observations connexes
- Date et heure du prélèvement
- Description de l'échantillon
 - Contenu du récipient (matériau spécifique prélevé)
 - Nom de la substance qui doit être analysée
 - Raison du prélèvement
 - Quantité de produit prélevée (volume, nombre, poids)
 - Identité (numéros) des échantillons connexes, le cas échéant
- Méthodes d'échantillonnage
 - Échantillon composite, échantillon ponctuel ou unité préemballée
 - Dispositifs et outils utilisés – nettoyage préalable du matériel et décontamination entre utilisations
- Conservation et transport
 - Conteneur primaire, type de couvercle et, le cas échéant, produits de prénettoyage utilisés
 - Procédure d'emballage
 - Préservation, s'il y a lieu
 - Méthode de transfert au laboratoire (y compris la date et l'heure)
- Autre documentation
 - Formulaire de traçabilité et documents de contrôle
 - Livres et registres
 - Photographies
 - Affirmations et déclarations sous serment
 - Observations techniques et professionnelles
 - Correspondance, compte-rendu des conversations téléphoniques, notes, etc.

5.2. Rapports

Le rapport doit résumer et présenter les résultats de l'opération d'échantillonnage. Il conviendra d'indiquer en regard des informations documentées pendant l'opération:

- Les résultats des essais
- Les règles légales applicables
- Une comparaison et les conclusions concernant le respect de la réglementation

6. Précautions de sécurité

6.1. Précautions de caractère général

Les inspecteurs doivent être bien préparés lors de leur arrivée sur place, et ce non seulement pour mener à bien leurs activités, mais aussi pour protéger leur propre sécurité. À moins que la loi ne l'y oblige, l'installation ne fournira généralement pas le matériel de sécurité requis.

Lorsqu'il prélève des échantillons, l'inspecteur doit savoir quels sont les risques éventuels et adopter les précautions appropriées. Il pourra se renseigner sur les règles de sécurité à observer en consultant les dossiers, en interrogeant les inspecteurs qui ont déjà opéré dans l'installation ou en se mettant en rapport avec cette dernière. L'inspecteur doit porter l'habillement approprié et disposer du matériel de protection adéquat. Il devra éviter de pénétrer dans des locaux fermés à moins d'avoir été spécialement formé pour cela et d'être doté du matériel approprié, comme un respirateur et du matériel de sauvetage. Il ne faut jamais pénétrer dans un espace clos avant d'avoir déterminé au préalable la présence d'oxygène et l'absence de gaz toxiques ou explosifs. Deux personnes au moins doivent être présentes: l'une qui pénétrera dans l'espace en question tandis que l'autre restera à l'extérieur. La première devra porter un harnais de sécurité rattaché à une corde pour pouvoir faire sortir l'inspecteur sans que personne d'autre ne doive pénétrer dans l'espace en question.

Conseils
Étudier les conditions de sécurité avant de se rendre dans l'installation
Préparer le matériel de sécurité avant de se rendre dans l'installation
NE PAS pénétrer dans des espaces clos à moins d'avoir été dûment formé
Suivre régulièrement une formation à la santé et à la sécurité
Lire les étiquettes de précaution
Se familiariser avec les règles de sécurité et les installations de premier secours de l'installation
Ne pas se borner à se munir de matériel de sécurité, mais L'UTILISER
Être prêt pour l'éventualité de matériaux mal empilés, d'une ventilation et d'un éclairage insuffisants, de matériel en mouvement et de fuites
Toujours utiliser les outils appropriés et ne pas improviser
Avoir de l'eau pure à proximité pendant l'échantillonnage
Se munir d'un téléphone cellulaire et des numéros à appeler en cas s'urgence pendant l'opération d'échantillonnage

En dépit des toutes les précautions prises, l'inspecteur doit toujours procéder avec prudence pendant l'échantillonnage car il subsiste toujours le risque de facteurs inconnus, que le produit ait été mal étiqueté ou que d'autres aient fourni des documents ou des informations inexacts. L'inspecteur doit être vigilant pour se prémunir contre des risques contre des fuites ou des matériaux mal empilés, du matériel en mouvement ou une ventilation et un éclairage insuffisants. L'inspecteur doit toujours utiliser les outils appropriés, non seulement pour éviter de contaminer l'échantillon mais aussi pour protéger sa sécurité et celle d'autrui. Pendant l'opération d'échantillonnage, il y aura lieu de réfléchir aux accidents possibles, à la façon de les éviter et – s'il survient un incident – les mesures à prendre pour minimiser les risques pour l'inspecteur et son entourage et pour l'environnement.

Les mesures et précautions de sécurité à prendre pendant l'opération pourront notamment être les suivantes:

- si des produits chimiques se répandent sur le vêtement ou entrent directement en contact avec la peau, retirer immédiatement le vêtement et bien laver la peau exposée à l'eau pure. Se munir dans tous les cas de vêtements de rechange pour l'éventualité d'un tel incident;
- se laver immédiatement les mains après l'opération avant d'enlever les gants;
- ne pas utiliser la bouche pour amorcer un siphon;
- ne pas se toucher la bouche ou les yeux pendant les opérations d'échantillonnage;
- conserver à proximité de l'eau pure et un nettoie-mains sans eau;
- se familiariser avec les limites du matériel de protection utilisé, et en particulier des masques respiratoires;
- ne pas fumer et ne pas faire de feu pendant l'échantillonnage;
- ne pas mélanger de substances en cas de réaction possible;
- conserver sur soi les numéros de téléphone de l'hôpital local, d'un médecin ou d'un centre d'intervention en cas d'empoisonnement.

6.2 Comment identifier un danger

Les mesures préventives ont pour objet de limiter les risques tandis que les mesures correctives tendent à minimiser les effets possibles d'un incident. L'utilisation de matériel de sécurité fait partie des mesures correctives. Pour déterminer les mesures préventives ou correctives qui peuvent être adoptées, il importe d'évaluer l'ampleur du risque.

L'on peut pour cela faire une analyse des zones de risque, c'est-à-dire établir une carte des risques en rapport avec l'échantillon lui-même et les conditions de l'échantillonnage, analyse que peut faire l'inspecteur lui-même. La méthode décrite ci-après est utile principalement pour les inspections sur place.

L'inspecteur commencera son analyse en établissant une liste des risques en utilisant, le cas échéant, un "formulaire de description des points d'échantillonnage" comme celui qui figure à l'annexe A.

Sur ce formulaire, il importe:

1. de donner un aperçu de la composition possible de l'échantillon aussi bien dans des circonstances normales qu'en situations d'urgence. L'on pourra pour se renseigner utiliser la documentation existante sur les substances chimiques et les dangers qu'elles présentent;
2. de décrire brièvement la procédure d'échantillonnage à suivre;
3. de mentionner tout le matériel de protection individuelle à prévoir.


Ce formulaire est utile non seulement pour l'inspecteur lui-même mais aussi pour ses collègues qui pourront être appelés à se rendre dans l'installation ultérieurement. L'inspecteur devra également remplir un "formulaire de visite d'installation" comme celui qui figure à l'annexe B. Le formulaire rempli portera sur les points suivants:

- une brève description du site: quel produit est fabriqué, quelle technologie est utilisée, etc. L'on pourra se fonder à cette fin, par exemple, sur le permis, mais aussi sur un entretien avec le personnel de l'entreprise;
- carte de l'installation indiquant les salles de fabrication et de stockage présentant des risques accrus; issues de secours (en cas d'accident) et itinéraire à suivre jusqu'au point d'échantillonnage;
- matériel de protection individuelle à prévoir pour la visite de cette installation;
- hygiène personnelle avant, pendant et après la visite de l'installation;

- règles applicables à l'installation (par exemple notification de l'arrivée, postes d'alarme, accompagnement par du personnel de l'installation);
- analyse préliminaire et finale des risques que présente le prélèvement d'échantillons dans l'installation.

L'on pourra envisager d'ajouter un résumé des dispositions du permis au formulaire de visite de l'installation.

Après avoir analysé les risques, l'inspecteur pourra les classer en différentes catégories, comme suit:

<i>faible</i>  <i>élevé</i>	<p>Degré de risque 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'inspecteur ne court aucun risque ou seulement un risque mineur d'être exposé à des concentrations dangereuses du fait de la nature ou de la quantité du produit; et • Les conditions de l'échantillonnage (points d'échantillonnage, conditions météorologiques, accessibilité en cas d'accident) sont raisonnables; et • En cas d'inspection sur place: les activités industrielles (procédés de fabrication, entreposage des substance) ne présentent qu'un risque mineur ou modéré
	<p>Degré de risque 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risque accru pour l'inspecteur d'être exposé à des concentrations dangereuses du fait tant de la nature que de la quantité des substances; ou • Les conditions d'échantillonnage ne sont pas bonnes; ou • Les activités de fabrication présentent un risque accru (procédés de fabrication dangereux, entreposage de substances dangereuses à moins de 15 mètres); ou • D'autres personnes ont difficilement accès ou n'ont pas accès aux points d'échantillonnage
	<p>Degré de risque 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'inspecteur court un risque élevé d'être exposé à des concentrations dangereuses du fait de la nature ou des quantités des substances; ou • L'on ne sait pas quel est le degré de ce risque pour l'inspecteur; ou • Les conditions d'échantillonnage/installations sont inconnues; ou • Des substances dangereuses sont entreposées à moins de 15 mètres ou il existe le risque que de telles substances se trouvent dans l'eau, l'air ou le sol dont un échantillon doit être prélevé

L'on peut donner quelques exemples des divers degrés de risque. Ne pas oublier que ce ne sont **que des exemples**, que toutes les situations possibles ne sont pas mentionnées et que, selon les circonstances, un degré de risque différent peut être mieux approprié!

Degré de risque 1

- stations d'épuration des eaux usées
- restaurants, cafés
- inspections de routine de chantiers navals
- prélèvement d'eaux usées dans des laiteries
- prélèvement d'échantillons d'eaux de cale dans de bonnes circonstances
- participation à des inventaires environnementaux
- pollution thermique d'eaux usées

- inspections de routine à grande hauteur (citernes)
- sols et déchets suspects
- industrie chimique/industrie métallurgique lorsque les conditions de travail sont bonnes

Degré de risque 2

- industrie chimique/industrie métallurgique autres que celles de catégorie 1
- investigations de sites comportant des boues de dragage suspects
- inspections autres que de routine à grande hauteur
- à proximité de la circulation
- eaux de cale dans des circonstances défavorables
- possibilité d'échappement de gaz dangereux et/ou d'aérosols
- en l'absence de moyens d'échantillonnage spécifiques
- prélèvement de surface à partir du littoral, de la passerelle d'une embarcation d'inspection, etc.
- pendant les fins de semaine, le soir et la nuit
- à proximité des eaux usées qui peuvent avoir un pH très élevé ($\text{pH} \geq 10$) ou très faible ($\text{pH} \leq 3$)
- inspections sur place présentant le risque de concentration accrue de substances dangereuses dans les effluents dont des échantillons doivent être prélevés
- boues se trouvant dans des citernes ou des cales de navires

Degré de risque 3

- toutes les investigations autres que de routine
- circonstances imprévues, comme perturbations du processus de fabrication ou incendies
- découverte de situations inhabituelles
- industrie chimique/industrie métallurgique autres que celles de la catégorie 2
- prélèvement d'échantillons dans des camions citernes ou navires citernes
- circonstances/travail accéléré

6.3. Vêtements de protection

Chaque inspecteur doit veiller à se protéger, lui-même et son entourage, pendant les activités de manutention et d'échantillonnage des pesticides et il devra, à cette fin, suivre constamment une formation à la santé et à la sécurité. Pour minimiser les risques pendant l'échantillonnage, il conviendra d'utiliser des vêtements de protection et du matériel de sécurité appropriés. Les dispositifs de protection doivent empêcher que les yeux, le nez, la bouche et la peau entrent en contact avec les pesticides. À tout le moins, l'inspecteur devra suivre les précautions de sécurité spécifiées sur l'étiquette – s'il y en a une - du produit. Il devra également se familiariser avec les règles de sécurité de l'installation et les premiers secours. Lorsqu'il se trouve sur place, l'inspecteur aura intérêt à se renseigner sur l'endroit où se trouve le service de premier secours en cas d'urgence. La sélection du matériel de sécurité approprié dépend du type et du volume des pesticides à échantillonner.

Il faudra au moins utiliser le matériel de sécurité ci-après pendant l'opération:

- protection des mains – gants à l'épreuve des liquides organiques, de préférence en latex ou en caoutchouc synthétique, assez longs pour protéger le poignet; toujours adapter le type de gant aux matériaux à échantillonner. Ne pas plier les gants, ce qui les affaiblirait. Ne pas retourner les gants après utilisation. Laver les gants (avant de les enlever) à l'eau avant de les ranger dans un endroit frais et sec. Ne jamais ranger les gants au soleil!
- protection des yeux – lunettes ou masque de sécurité;

- protection des oreilles;
- chaussures de protection: chaussures à extrémité métallique et semelles antidérapantes en caoutchouc et couvre-chaussures jetables en plastique ou bottes en caoutchouc ou néoprène. Veiller dans tous les cas à ce que la semelle soit résistante aux produits chimiques et aux huiles et graisses;
- casque de protection;
- récipient d'eau pure;
- gilet de sauvetage (s'il faut prélever des eaux de surface dans des conditions précaires);
- harnais de sécurité (prélèvement d'eau de surface);
- combinaison en tissu dense ou en Tyvek ou long tablier en caoutchouc;
- masque respiratoire pour le prélèvement d'échantillons de matériaux toxiques dans des conteneurs de grande capacité. Utiliser la cartouche appropriée pour se protéger contre les vapeurs et gaz chimiques ou poussières spécifiques. Sélectionner avec soin la cartouche à utiliser⁴.

Figure 17

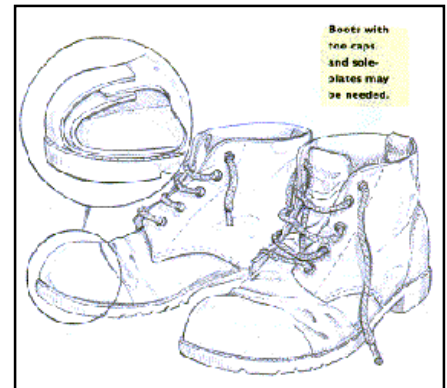


Figure 18 (détecteur de gaz)



Figure 19

Matériel de sécurité (standard)

casque de protection
bottes/chaussures de protection (protection métallique du bout de la chaussure et de la semelle, semelle antidérapante résistante à la chaleur et aux huiles et graisses)
gilet de sécurité (comme ceux qu'utilisent les employés de la voirie)
combinaison en coton
pantalons en polyflex
veste en polyflex
combinaison en tissu dense ou en Tyvek® ou long tablier en caoutchouc
blouse ignifuge et résistante à l'acide
gants de sécurité
respirateur
harnais de sécurité
lunettes de sécurité (polycarbonate)
couvre-lunettes
protection contre le bruit
détecteur des risques d'explosion
unité de secours à air comprimé

⁴ L'utilisation de masque respiratoire exige une formation appropriée et les dispositifs doivent être essayés. Avant d'utiliser ce type de matériel, l'inspecteur devra veiller à avoir été dûment formé à son emploi. Utiliser un dispositif inapproprié peut être dangereux!!!

trousse de premier secours
torche électrique anti-déflagrante
extincteur
téléphone cellulaire

6.4 Respirateur

6.4.1 Objet

Le respirateur a pour but d'empêcher l'inhalation des substances nocives se trouvant dans l'air ambiant et/ou de remédier à l'insuffisance d'oxygène.

Le respirateur est un masque qui couvre le nez et la bouche, ou l'ensemble du visage ou de la tête. Il y a essentiellement deux types de respirateurs, selon le degré d'ajustage:

- Le respirateur ajusté, une fois adapté sur le visage, ne laisse passer l'air. Il en existe trois types: quart de masque, demi-masque et masque complet. Le quart de masque couvre le nez et la bouche et, vers le bas, est ajusté entre la bouche et le menton. Le demi-masque couvre le nez et la bouche, mais aussi le menton. Le masque complet couvre l'ensemble du visage, dessous le menton jusqu'au cuir chevelu (voir la figure 20).

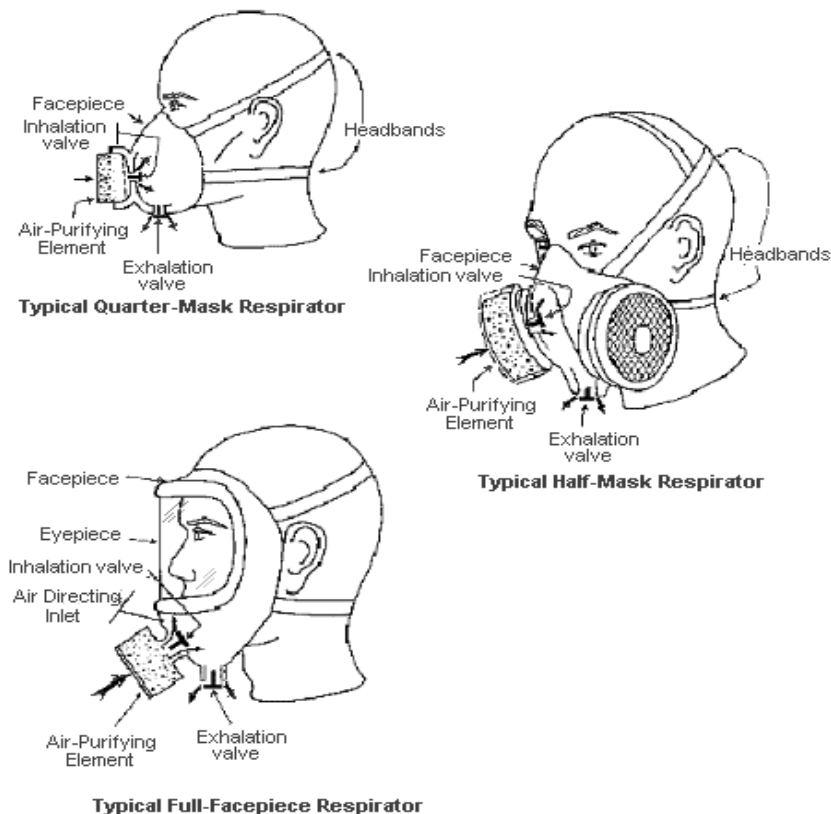


Figure 20 (respirateurs ajustés)

- Le respirateur libre comporte néanmoins une partie étanche autour du visage. Il comporte une visière ainsi qu'un capuchon, un casque, une blouse ou une combinaison complète, la tête étant dans tous les cas complètement couverte. Le meilleur respirateur est celui utilisé par les opérateurs de machines de nettoyage au jet de sable. Le capuchon recouvre la tête, le cou et le haut du torse et comporte généralement un col autour du cou. L'air produit par un compresseur arrive dans le capuchon par un tuyau. Comme le capuchon n'est pas ajusté, il importe que l'arrivée d'air soit suffisante pour maintenir une pression légèrement positive à l'intérieur du capuchon par rapport à l'air ambiant. Ainsi, la sortie d'air du respirateur empêchera les contaminants d'y pénétrer (voir la figure 21).

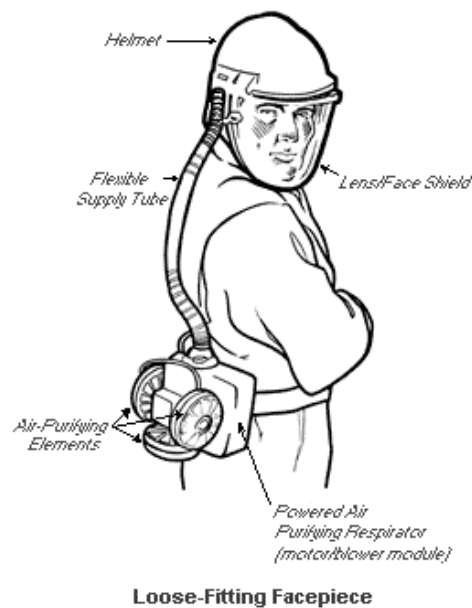


Figure 21a (respirateurs non ajustés).

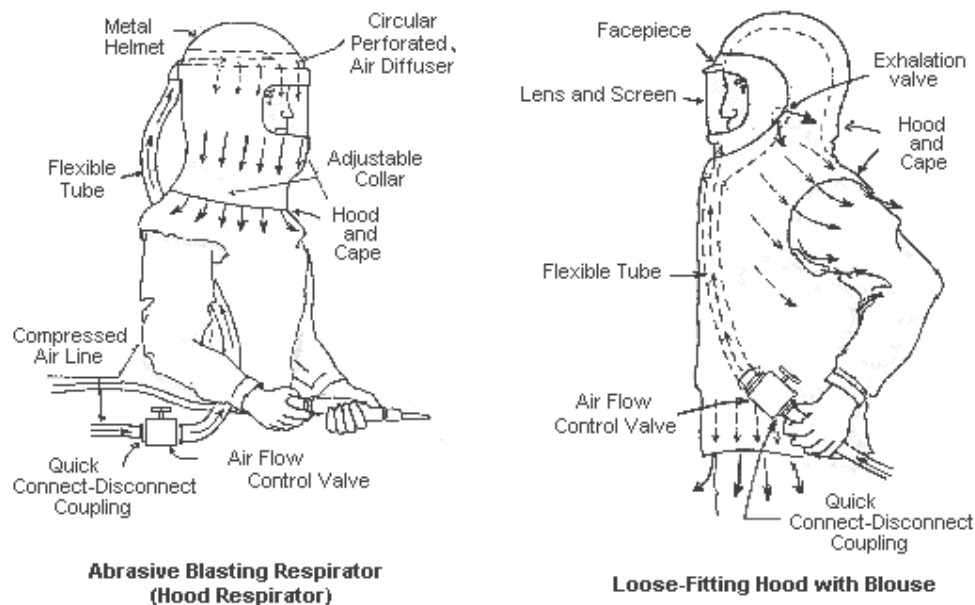


Figure 21b (respirateurs non ajustés)

6.4.2 Risques pour la respiration

Les risques peuvent provenir soit d'un manque d'oxygène, soit de l'inhalation d'air contaminé par des particules toxiques, des vapeurs, des gaz, des fumées et ou des gouttelettes en suspension. Pour sélectionner le respirateur approprié, il faudra d'abord déterminer le degré de concentration des substances dangereuses ou les risques qui existent sur le lieu de travail, ou bien la présence d'un manque d'oxygène.

Les risques pour la respiration viennent généralement des catégories suivantes:

- Poussières: particules formées ou produites par des matériaux organiques ou inorganiques solides à la suite de procédés mécaniques comme broyage, meulage, forage, abrasion ou sablage.
- Émanations: particules formées lorsqu'un solide volatilisé, comme un métal, se condense dans l'air froid. Ce changement d'état physique s'accompagne souvent d'une réaction chimique, comme une oxydation. L'on peut en citer comme exemple les émanations de plomb provenant des fonderies et les émanations d'oxyde de fer provenant de la soudure à arc. Il peut également se former une émanation lorsqu'un matériau comme le magnésium est brûlé ou lorsque des opérations de soudure ou de coupe au gaz sont effectuées sur du métal galvanisé.
- Gouttelettes en suspension: il se forme de telles gouttelettes lorsqu'un liquide se trouve en suspension dans l'air. Ces gouttelettes peuvent provenir d'une condensation d'un état gazeux à un état liquide ou de la dispersion d'un liquide par formation de mousse ou par atomisation. L'on peut en citer comme exemple les gouttelettes d'huile produites lors des opérations de coupe et de meulage, les gouttelettes d'acide provenant du plaquage, les gouttelettes de produits acides ou basiques provenant d'activités de décapage, les gouttelettes produites par la peinture au pistolet et la condensation d'eau qui forme un brouillard ou une pluie.
- Gaz: les gaz sont des fluides amorphes qui occupent un espace clos ou non et qui ne se transforment en liquide ou en solide que sous les effets combinés d'une pression accrue et d'une baisse de température. Tel est le cas notamment des gaz de soudure comme l'acétylène, l'azote, l'hélium et l'argon et du gaz carbonique produit par les moteurs à combustion interne. Un autre exemple est le sulfure d'hydrogène qui apparaît par suite de la décomposition de matériaux contenant du soufre.
- Vapeurs: les vapeurs constituent la forme gazeuse de substances qui se trouvent normalement à l'état solide ou liquide à la température et à la pression ambiantes. Elles sont formées par évaporation d'un liquide ou d'un solide et se trouvent partout où l'on procède à des opérations de nettoyage et de peinture et où l'on utilise des solvants.
- Fumée: la fumée se compose de particules de carbone ou de suie résultant de la combustion incomplète de matériaux contenant du carbone comme le charbon ou le mazout. Les fumées contiennent généralement non seulement des particules sèches mais aussi des gouttelettes.
- Manque d'oxygène: une atmosphère manque d'oxygène lorsque son contenu en oxygène est inférieur à 19,5% en termes de volume. Il peut y avoir manque d'oxygène dans des espaces clos comme citernes, cuves de procédé, tours, bidons, camions citernes, égouts, fosses septiques, tunnels souterrains, trous d'homme et puits.

6.4.3 Classification des respirateurs

La protection assurée par les respirateurs provienne de ce qu'ils éliminent les contaminants se trouvant dans l'air avant qu'ils puissent être inhalés ou en fournissant une

source indépendante d'air respirable. Les respirateurs sont essentiellement de deux catégories:

- Respirateur à purification de l'air qui retire les contaminants de l'air ambiant.
- Respirateur autonome qui apporte de l'air pur provenant d'une source non contaminée.

Les éléments des divers types de respirateurs peuvent ou non être ajustés sur le visage. Un aspect important du fonctionnement et de la classification des respirateurs est la pression de l'air à l'intérieur du masque. Il existe des respirateurs à pression négative ou positive selon que la pression de l'air à l'intérieur du masque est inférieure ou au contraire supérieure à celle de l'air ambiant pendant l'inhalation. Le concept de pression négative et positive est important du point de vue des risques d'entrée de contaminants à l'intérieur du masque.

Les respirateurs à purification d'air sont de trois types généraux: *élimination de particules, élimination de vapeurs et de gaz et respirateurs combinés*. Les éléments qui contiennent les particules sont appelés des filtres tandis que ceux qui éliminent les vapeurs et les gaz sont appelés cartouches chimiques. Les filtres et cartouches sont la partie fonctionnelle du respirateur et peuvent généralement être retirés et remplacés lorsqu'ils sont hors d'usage, l'exception étant le respirateur à filtre, souvent appelé "respirateur jetable", "masque à poussière" ou "respirateur à usage unique", qui ne peuvent pas être nettoyés, désinfectés ou équipés d'un filtre neuf après utilisation.

- Les respirateurs à élimination de particules sont conçus de manière à réduire les concentrations de poussière, émanations, gouttelettes en suspension, poussières toxiques, radon, poussières ou fibres contenant de l'amiante ou toute combinaison de ces substances en contenant la majeure partie des contaminants avant que l'air n'arrive à l'intérieur du masque. Ils peuvent être dotés de filtre à usage unique ou de filtre remplaçable. Les respirateurs peuvent également être dotés d'un système de purification sous pression qui force l'air ambiant à travers le filtre avant son arrivée à l'intérieur du masque.
- Les respirateurs à élimination de vapeurs et de gaz comportent des filtres ou cartouches qui adsorbent et/ou absorbent les vapeurs ou gaz se trouvant dans l'air contaminé avant l'arrivée de celui-ci à l'intérieur du masque. Il existe des cartouches et filtres *combinés* pour éliminer de l'air non seulement les vapeurs et les gaz mais aussi les particules.

Les respirateurs autonomes apportent de l'air d'une source indépendante de l'atmosphère ambiante plutôt que d'éliminer les contaminants de celle-ci. Ces respirateurs sont classés selon la méthode utilisée pour l'arrivée et la régulation de l'air. Essentiellement, ces méthodes sont le scaphandre autonome (un bidon d'air où d'oxygène transporté sur le dos, comme pour la plongée sous-marine), les respirateurs qui utilisent de l'air comprimé produit par une source stationnaire et qui arrive par un tuyau sous pression rattaché au masque, et les respirateurs faisant appel à la fois à ces deux méthodes.

6.4.4 Limites d'utilisation des respirateurs

Un respirateur ne peut pas être utilisé par n'importe qui. Les personnes souffrant de troubles de l'appareil respiratoire, par exemple d'asthme ou d'emphysème, peuvent être empêchées de porter un respirateur. Les personnes sur le visage desquelles le masque ne peut pas adhérer, par exemple parce qu'elles portent la barbe, ne peuvent pas non plus utiliser de respirateurs ajustés. Un ajustement adéquat est en effet indispensable si l'on veut que le respirateur soit efficace. Indépendamment de ces problèmes, un respirateur peut

également poser des problèmes de communication ou de vision et de la fatigue et réduire l'efficacité du travail.

En principe, un respirateur peut habituellement assurer une protection adéquate. Cependant, les problèmes liés à la sélection, à l'ajustement et à l'utilisation de l'appareil nuisent souvent à son efficacité dans la pratique, de sorte que l'on ne peut pas garantir une protection constante et fiable, quelles que soient les capacités théoriques du respirateur. Les experts de la prévention des maladies et des accidents du travail ont, au fil des ans, consacré des efforts considérables à la mise au point de procédures d'essai et de méthodes de mesure d'efficacité des respirateurs pour mieux protéger les employés qui doivent en porter.

6.4.5 Programmes de protection de l'appareil respiratoire

Dans tous les cas où un respirateur doit être porté, il faut élaborer un programme écrit de protection de l'appareil respiratoire qui décrira les procédures propres à l'installation applicables à la sélection, à l'utilisation et à l'entretien des respirateurs. Le programme devra être mis à jour aussi souvent que nécessaire pour refléter les modifications apportées aux conditions de travail et d'emploi des respirateurs.

Le programme devra porter sur les éléments fondamentaux ci-après:

- procédures de sélection des respirateurs à utiliser au travail;
- examens médicaux des employés devant utiliser des respirateurs;
- procédures d'essai pour les respirateurs ajustés;
- utilisation des respirateurs lors des opérations de routine et des situations d'urgence raisonnablement prévisibles;
- procédures de nettoyage, désinfection, entreposage, inspection, réparation et entretien des respirateurs;
- procédures visant à garantir une qualité adéquate de l'air et à réguler le volume et le débit de l'air dans le cas des respirateurs autonomes;
- formation des employés aux risques auxquels ils peuvent être exposés;
- formation des employés à l'utilisation des respirateurs, à la façon de les mettre et de les enlever, aux limites éventuelles de leur utilisation et aux procédures d'entretien; et
- procédures d'évaluation périodique de l'efficacité du programme.

6.4.6 Sélection du respirateur

Le respirateur doit être choisi sur la base d'une correspondance exacte entre l'appareil et le risque, le degré de risque et l'utilisateur. Le respirateur sélectionné doit permettre de protéger efficacement l'utilisateur dans toutes les conditions normales d'utilisation, y compris les situations d'urgence raisonnablement prévisibles. Il importe par conséquent de sélectionner un appareil qui protège pleinement l'utilisateur contre les risques auxquels il peut être exposé et qui lui permette de faire son travail avec le moins de gêne physique possible.

Facteurs de sélection

Plusieurs éléments doivent être soigneusement pris en compte lors de la sélection du respirateur. Il faut prendre en considération, notamment, la nature et l'étendue du risque, les exigences et les conditions de travail et les caractéristiques et limites des respirateurs disponibles. Il faudra avoir à l'esprit les types d'information ci-après:

- nature du risque et propriétés physiques et chimiques du contaminant de l'air;
- concentrations de contaminants;
- limites d'exposition tolérées;
- nature du travail ou du procédé;
- durée pendant laquelle le respirateur doit être porté;
- caractéristiques du travail et stress physique/psychologique;
- ajustement; et
- caractéristiques physiques, capacités fonctionnelles et limites des respirateurs.

6.4.7 Aspects médicaux

Les personnes qui, dans leur travail, doivent utiliser un respirateur doivent être physiquement aptes à faire ce travail alors qu'elles portent ce dispositif. Les employeurs doivent par conséquent veiller à ce que les employés soient médicalement aptes à tolérer le stress physique et psychologique qu'impose l'emploi d'un respirateur ainsi que le stress physique provenant des conditions dans lesquelles le travail est exécuté. Les employés doivent subir un examen médical et être reconnus aptes à porter le respirateur sélectionné avant de l'essayer ou de l'employer pour la première fois.

6.4.8 Emploi des respirateurs

Une fois que le respirateur a été sélectionné et ajusté comme il convient, il faut s'assurer qu'il est utilisé comme il doit l'être sur les lieux de travail. Les éléments ci-après peuvent compromettre l'efficacité du respirateur et réduire la protection qu'il assure à l'utilisateur:

- fuites du masque
- retrait intempestif du respirateur dans une atmosphère dangereuse
- défaut d'ajustement
- mauvaise réparation des pièces défectueuses.

En pareilles circonstances, il existe le danger d'un faux sentiment de sécurité, l'employé croyant être protégé alors qu'il ne l'est pas en réalité.

6.4.9 Entretien

Il y a lieu de souligner l'importance d'un programme d'entretien adéquat prévoyant au moins:

- les procédures de nettoyage et de désinfection à appliquer;
- les conditions d'entreposage à respecter;
- des inspections périodiques pour détecter des défaillances éventuelles (y compris des fuites); et
- les méthodes de réparation à appliquer.

En outre, il faudra consulter les instructions du fabricant concernant l'inspection, le nettoyage et l'entretien des respirateurs pour veiller à ce que ceux-ci continuent de fonctionner comme il convient.

7. Glossaire

DBO: *La demande biologique d'oxygène mesure la quantité d'oxygène que les bactéries consommeront lors de la décomposition de matières organiques dans des conditions aérobies.*

DCO: *La demande chimique d'oxygène mesure la quantité totale d'oxygène requise pour oxyder toutes les matières organiques pour les transformer en dioxyde de carbone et en eau.*

Vérification du respect: *processus consistant à comparer les émissions effectives de polluants d'une installation et les limites d'émission autorisées, à l'intérieur d'une marge d'erreur déterminée.*

Émission: *rejet d'une quantité de substance, d'énergie et de vibration dans l'environnement (air, eau, sol, etc.). L'émission peut être exprimée en quantité totale, en chiffres absolus ou par périodes de temps déterminées.*

Eaux souterraines: *toutes les eaux qui se trouvent au-dessous de la surface du sol dans la zone de saturation et en contact direct avec le sol ou le sous-sol.*

Isocinétique: *lorsque la vitesse à laquelle l'échantillon pénètre dans le bec d'échantillonnage est égale à la vitesse dans la conduite.*

Surveillance continue: *vérification continue ou périodique tendant à déterminer la nature du risque potentiel, des émissions, de la situation des cheminements dans l'environnement et de l'impact environnemental.*

Plan d'échantillonnage: *secteur ou section, par exemple d'une conduite, où sont situés les points d'échantillonnage.*

8. Références

- Best practice in compliance monitoring, 2001 – IMPEL
- Internet- EPA (États-Unis)
- Technical Guidance Notes (Monitoring) – Environmental Agency (Royaume-Uni)
- Pesticide product inspections – INECE
- Respiratory protection, Technical manual – OSHA
- Guidance on Monitoring of Landfill Leachate, Groundwater and Surface Water - Environmental Agency (Royaume-Uni)
- Document de référence sur les principes généraux de surveillance continue (projet) - Commission européenne
- Monsterneming – Commissie Intergraal Waterbeheer

ANNEXES

ANNEXE A

FORMULAIRE DE VISITE D'INSTALLATION

Nom de l'entreprise :

Date du permis :

Nom de la personne à contacter
pour les questions de sécurité :

Consultation avec l'entreprise (dates) :

Description de l'entreprise (à rédiger avec le responsable de la sécurité de l'entreprise)

.....
.....
.....

Carte (*) Schéma des procédés de fabrication (*) Mesures internes de sécurité (*)

Préparation de la visite de l'installation

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- interdiction de fumer
- chaussures de protection
- bottes
- filtre à poussière
- masque à gaz
- habillement spécial
- lunettes/masque de protection
- gants de protection
- protection contre le bruit

Itinéraire à l'intérieur de l'installation, y compris sorties de secours

.....
.....
.....

Indiqués sur la carte

Procédures à suivre en cas d'accident

.....
.....
.....

Hygiène personnelle

.....
.....

(*) information communiquée par l'entreprise

ANNEXE B

FORMULAIRE D'IDENTIFICATION DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE

Nom de l'entreprise:

Date : Nom de l'inspecteur :

No. **Description des points d'échantillonnage** (emplacement dans l'installation, caractéristiques du point d'échantillonnage, etc.)

.....
.....
.....
.....
.....

Composition escomptée des échantillons (inspection de routine/inspection d'urgence (accident))

Substance	Nom	Risque de toxicité	Risque d'incendie	Observations
1.
2.
3.
4.

Autres observations

ANNEXE C

Symboles internationaux de danger



Explosif

Substances qui risquent d'exploser au contact du feu ou qui sont plus sensibles aux vibrations et aux chocs que le dinitrobenzène



Oxydation

Substances qui peuvent, en contact avec d'autres substances et surtout des substances inflammables, produire une forte réaction exothermique



Inflammable

Liquides ayant un point d'ignition inférieur à 0°C et un point d'ébullition égal ou supérieur à 35°C ainsi que les substances qui:

À la température normale et exposées à l'air peuvent, sans apport d'énergie, augmenter de température et finalement s'enflammer;

À l'état solide peuvent s'enflammer facilement par un bref contact avec une source d'allumage et continuer de brûler après disparition du point d'allumage

Ont, à l'état liquide, un point d'ignition inférieur à 21°C

À l'état gazeux sous pression normale sont inflammables en présence d'air par contact avec de l'eau ou de l'air humide et produire des gaz facilement inflammables en quantité dangereuse



Toxique

Substances qui, par inhalation ou contact avec la bouche ou la peau, peuvent causer des affections très graves ou chroniques ou même la mort



Nocive

Substances qui, par inhalation ou contact avec la bouche ou la peau, causent des affections de caractère limité



Corrosive

Substances qui, par contact, produisent un effet destructeur sur les tissus vivants



Dangereux pour l'environnement

Substances dont l'emploi peut avoir un impact immédiat ou retardé sur l'environnement