

**Lignes directrices pour la réalisation des
évaluations de conséquences sur la santé
des accidents industriels majeurs et leurs
communications au public**

Luc Lefebvre, M. Sc.

Février 2001

Ce guide a été réalisée par :

Luc Lefebvre, M.Sc., Toxicologue à la Direction de la Santé publique
Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-centre.

Il est important de souligner la contribution importante de :

Patrick Dézainde, coordonnateur des mesures d'urgence
Direction régionale de Montréal
Ministère de l'Environnement du Québec

Robert Lapalme, coordonnateur de la gestion des risques majeurs
Direction territoriale de la sécurité civile
Ministère de la Sécurité publique

© Tous droits réservés

Dépôt légal : 1^e trimestre 2001
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN : No ISBN :

TABLE DES MATIÈRES

PRÉAMBULE	VI
1. INTRODUCTION	6
2. LE CADRE JURIDIQUE DE LA SANTÉ PUBLIQUE EN RAPPORT AVEC LES ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS	2
3. DÉMARCHE GLOBALE PERMETTANT LA RÉALISATION D'ÉVALUATIONS DES CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ DES ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS ET LEURS COMMUNICATIONS AU PUBLIC.....	3
3.1 ÉTAPE 1 / LISTE D'ÉTABLISSEMENTS À RISQUES POTENTIELS	5
3.2 ÉTAPE 2 / LISTE D'ÉTABLISSEMENTS VISÉS	5
3.3 ÉTAPE 3 / CALCUL DE LA ZONE D'IMPACT SELON LE SCÉNARIO NORMALISÉ D'ACCIDENT	7
3.3.1 <i>CALCUL DE LA ZONE D'IMPACT SELON LE SCÉNARIO NORMALISÉ POUR LES MATIÈRES DANGEREUSES TOXIQUES</i>	11
3.3.2 <i>CALCUL DE LA ZONE D'IMPACT SELON LE SCÉNARIO NORMALISÉ POUR LES SUBSTANCES INFLAMMABLES</i>	11
3.4 ÉTAPE 4 / CONSÉQUENCES SUR LES ZONES SENSIBLES.....	14
3.5 ÉTAPE 5 / CALCUL DE LA ZONE D'IMPACT SELON LE SCÉNARIO ALTERNATIF.....	16
3.6 ÉTAPE 6 / PLAN DE MESURES D'URGENCE DE L'ÉTABLISSEMENT CONFORME AUX NORMES GOUVERNEMENTALES ET INTÉGRÉ AU PLAN MUNICIPAL.....	17
3.6.1 <i>Zone d'alerte immédiate (ZAI)</i>	19
3.6.2 <i>La zone d'alerte différée (ZAD)</i>	20
3.6.3 <i>La zone d'information (ZI)</i>	21
3.7 ÉTAPE 7 COMMUNICATION DES RISQUES AU PUBLIC.....	21
3.7.1 <i>Communication des risques en pré-événement</i>	22
3.7.2 <i>Communication lors d'un événement</i>	22
4. CONCLUSION	25
RÉFÉRENCES.....	26
ANNEXE 1 - LISTE DES MATIÈRES DANGEREUSES AVEC QUANTITÉS SEUILS ET CONCENTRATIONS DE RÉFÉRENCE TOXICOLOGIQUE RETENUES POUR GÉRER LES RISQUES D'ACCIDENTS INDUSTRIELS MAJEURS	29
ANNEXE 2 EXEMPLE DE PRÉSENTATION DE LA ZONE D'IMPACT SELON LE SCÉNARIO NORMALISÉ D'ACCIDENT	43
ANNEXE 3 - LISTE DES MATIÈRES DANGEREUSES AVEC PLUSIEURS CONCENTRATIONS DE RÉFÉRENCE TOXICOLOGIQUE DISPONIBLES (ERPG, TEEL, AEGL, IDLH, TLV, STEL).....	45
ANNEXE 4 - RECOMMANDATIONS POUR UN SYSTÈME D'ALERTE ET D'AVIS À LA POPULATION EN CAS D'URGENCE.	56

PRÉAMBULE

De nos jours les matières dangereuses sont de plus en plus utilisées et leur gestion devient plus complexe. Les établissements fabriquent, utilisent ou entreposent des matières dangereuses, souvent en quantité importante. Ces activités pourraient donc être à l'origine d'un accident industriel majeur entraînant des conséquences humaines et financières désastreuses à la fois pour la communauté et pour les établissements.

Malgré toutes les mesures déployées par les industries pour la prévention, un risque d'accident demeure : un bris mécanique, une fuite, un incendie, un événement imprévu... Heureusement, les conséquences d'un tel accident peuvent être amoindries, si elles sont bien gérées et si préalablement, l'ensemble de la communauté a été informé des risques et préparé à y faire face.

Le présent document s'adresse aux responsables municipaux et d'établissements qui désirent procéder à l'évaluation des conséquences sur la santé des accidents industriels majeurs et leurs communications au public. Il permettra aux responsables municipaux et d'établissements d'identifier et d'évaluer les conséquences d'un accident industriel majeur, de sensibiliser les établissements à la prévention, de favoriser les établissements à développer des plans de mesures d'urgence adaptés aux risques, d'harmoniser ces plans avec celui de la municipalité et de préparer un plan de communication des risques résiduels auprès de la population.

1. Introduction

Dans le contexte actuel au Québec, suite aux deux récentes catastrophes naturelles (i.e. les inondations du Saguenay et le verglas), il devient évident que la communauté doit se préparer de façon plus efficace à faire face aux divers sinistres potentiels. Or, comme les derniers vingt-cinq ans ont su nous le démontrer au niveau international, les accidents industriels majeurs ont eu des conséquences considérables sur les communautés. A titre d'exemple, nous n'avons qu'à penser à l'accident de Flixborough (G-B), en 1974, avec 28 morts et 89 blessés, des constructions détruites dans un rayon de 600 mètres et des vitres brisées sur un rayon de 13 km, de Seveso, en 1976, avec plusieurs centaines d'intoxiqués, de Bhopal, en 1984, avec 2 600 morts, de Mexico, en 1984, avec 574 morts et 1200 disparus, de Chernobyl, en 1987, avec 130 000 personnes évacuées et plusieurs milliers de morts, de Pasadena (E-U), en 1989, avec 23 morts et 124 blessés, des vitres et des cloisons d'habitation endommagées jusqu'à 7 km, etc.

Comme partout ailleurs dans le monde, le Québec ne fait pas exception en matière d'accidents industriels majeurs. Mentionnons, à titre d'exemples, l'accident impliquant du styrène chez Monsanto à Ville LaSalle (années '60) avec 11 morts, l'évacuation durant près de 3 semaines d'une

centaine de familles de St-Eustache (1978) suite à un déversement d'essence dans les égouts, l'évacuation de plusieurs centaines de familles suite aux incendies de BPC à St-Basile-le-Grand (1988) et d'un dépotoir de pneus à St-Amable (1990), l'incendie de PVC à l'usine Plastibec à Ste-Thérèse (1993), l'accident de l'Ultratrain dans la municipalité de St-Hilaire (1999), etc.

C'est pour se préparer à faire face à de tels événements que le présent guide a été élaboré. Ainsi, la planification des mesures d'urgence doit prendre en considération les aspects de santé publique du début (évaluations des risques avant l'événement) jusqu'à la fin (retour aux activités normales) en passant par l'organisation de l'intervention via la réalisation de scénarios d'intervention minute par minute. Cette façon de faire permettra d'évaluer, avant l'événement, le temps nécessaire pour l'accomplissement des tâches du personnel et les équipements à utiliser pour assurer la santé et la sécurité de la population, des travailleurs et de l'environnement.

Ce guide a pour objectif de présenter globalement les grandes étapes à suivre par les établissements et les responsables municipaux pour:

- 1) identifier les risques d'accidents industriels majeurs;
- 2) évaluer les conséquences sur les récepteurs sensibles des différents scénarios d'accident;
- 3) mettre en place les activités de prévention afin de mitiger les conséquences sur les récepteurs sensibles d'un tel accident;
- 4) élaborer des plans de mesures d'urgence adaptés aux risques identifiés;
- 5) harmoniser le plan de mesures d'urgence de l'établissement avec celui de la ou des municipalités, et des organismes régionaux lorsque pertinent;
- 6) communiquer à la population les risques et les mesures de protection qui doivent être mises en place pour assurer sa sécurité.

2. Le cadre juridique de la santé publique en rapport avec les accidents industriels majeurs

Pour faire face à une situation d'urgence la *Loi sur la protection de la santé publique* donne au ministre de la santé et des services sociaux les pouvoirs suivants :

À l'article 17, on mentionne que le gouvernement peut, sur avis du ministre, déclarer que la santé publique est en danger dans l'ensemble ou dans une partie du Québec à cause d'une épidémie ou d'une catastrophe réelle ou appréhendée et ordonner que le ministre prenne en charge les opérations d'urgence nécessaires pour une période qu'il indique mais qui ne doit pas excéder trente jours.

L'article 18 de la loi, mentionne également que lorsqu'un arrêté en conseil est adopté en vertu de l'article 17, le ministre peut, sur la base des alinéas b et d, interdire l'accès au territoire ou la sortie hors de celui-ci et prendre toute autre mesure et ordonner toute autre chose qu'il juge à propos pour la protection de la santé publique ou de la santé de certains groupes qu'il identifie.

Les Régies régionales ont pour fonction, selon la loi L.R.Q., (c.S-4.2, art. 370,6) de «planifier, d'organiser, de mettre en œuvre et d'évaluer les politiques et programmes de santé élaborés» et, en

particulier, de «mettre en place les mesures visant la protection de la santé publique et la protection sociale des individus, des familles et des groupes».

La Régie régionale doit mettre en place des programmes de santé publique et les gérer en s'appuyant sur un directeur de la santé publique (art. 371-372).

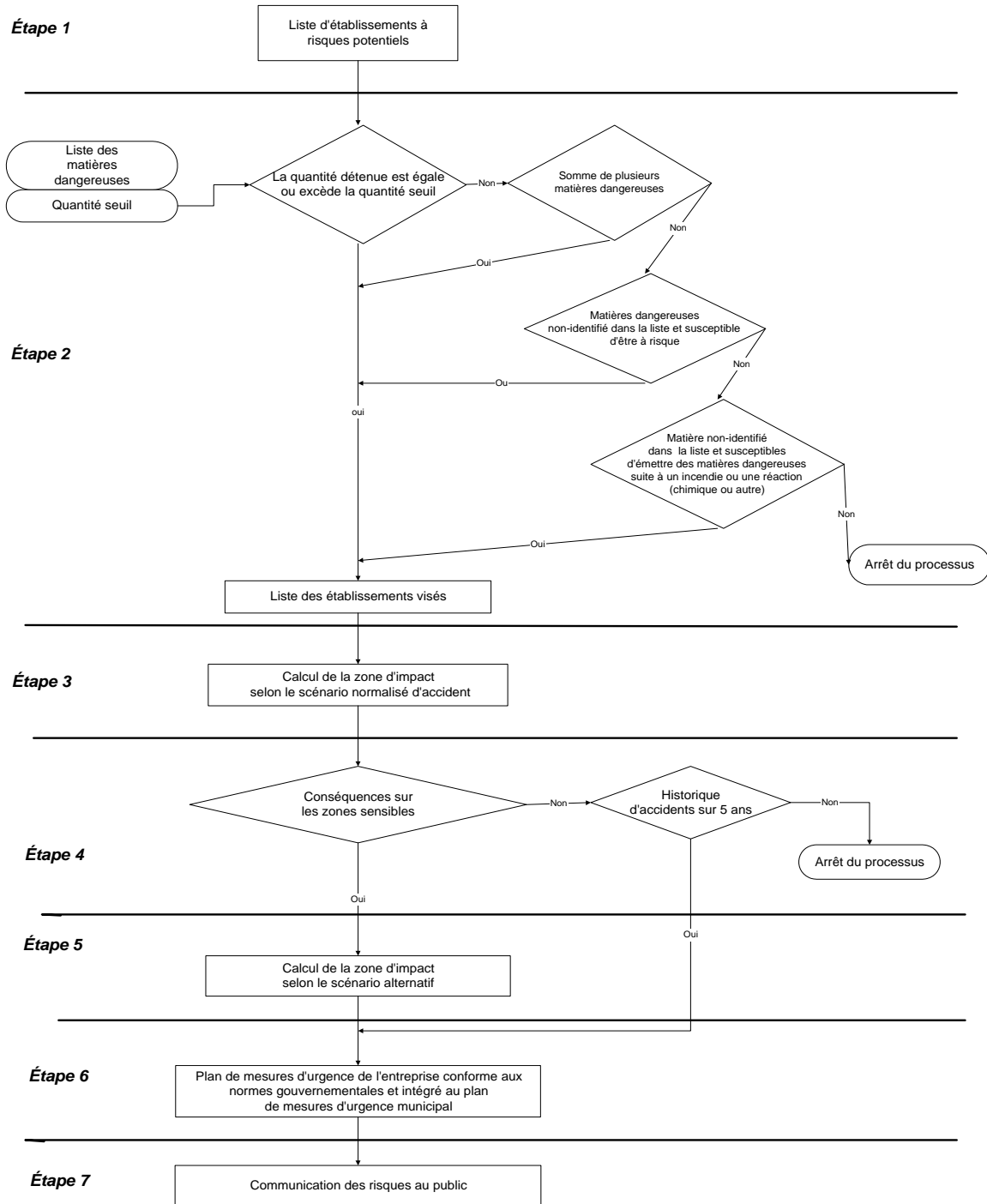
L'article 373 de la loi, mentionne que le directeur de la santé publique doit, entre autres :

- Informer la population «des problèmes de santé prioritaires», des «principaux facteurs de risques», etc. (Art. 373.1).
- Identifier «les situations susceptibles de mettre en danger la santé de la population et de voir à la mise en place des mesures nécessaires à sa protection» (Art. 373.2).

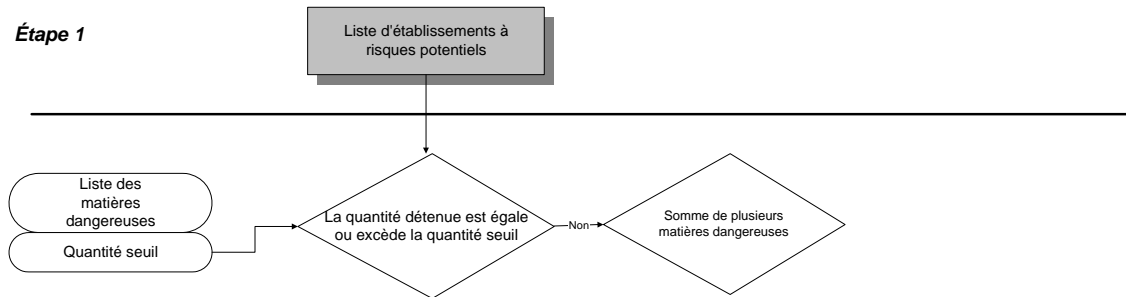
3. Démarche globale permettant la réalisation d'évaluations des conséquences sur la santé des accidents industriels majeurs et leurs communications au public

Cette section a pour objectif de présenter les grandes étapes à suivre pour la réalisation de l'ensemble du processus menant à la communication des risques à la population. Afin d'en faciliter la compréhension, l'ensemble de la démarche est présenté schématiquement ci-dessous. Comme on peut le constater, le processus est composé de sept grandes étapes.

Schéma 1 Représentation schématique de la démarche



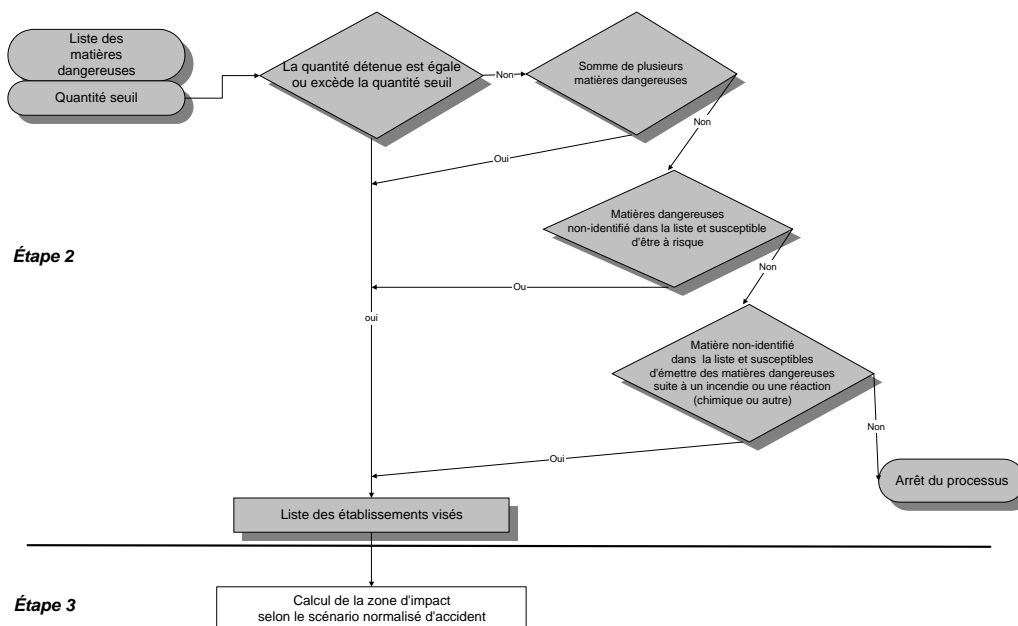
3.1 Étape 1 / Liste d'établissements à risques potentiels



A cette étape, la municipalité¹ dresse une liste d'établissements (industriels, municipaux et gouvernementaux) qui peuvent représenter un risque d'accident industriel majeur à l'aide des connaissances des industries provenant du Service de prévention des incendies, de la Direction régionale du Ministère de l'environnement, de la CSST, etc.

3.2 Étape 2 / Liste d'établissements visés

La municipalité envoie à tous les établissements identifiés à l'étape 1, un questionnaire et la liste



¹ Nous utiliserons le terme municipalité pour désigner la personne ou le groupe responsable de la réalisation de cette étape. Le ministère de la Sécurité publique du Québec a produit, en 1999, un guide qui préconise la création et le fonctionnement d'un CMMI (Comité mixte municipal-industriel) sur la gestion des risques d'accidents industriels majeurs. Dans un cas comme dans l'autre, un groupe de travail composé de représentants municipaux, industriels, gouvernementaux et/ou de consultant privé pourra être désigné.

des matières dangereuses et leur demande d'identifier les matières détenues en quantité supérieure à 50 kg et, le cas échéant, d'y inscrire la quantité maximale pouvant être détenue. A l'annexe 1, on présente la liste des matières dangereuses qui pourra être transmise aux établissements à risques potentiels.

Par la suite, lorsqu'un établissement répond à l'une des deux conditions décrites ci-après, il se doit de réaliser l'étape 3, soit le calcul du scénario normalisé d'accident.

Ces deux conditions sont :

- 1) Détenir une matière dangereuse de la liste, dont l'inventaire maximal à n'importe quel moment excède la quantité seuil (voir annexe 1);
- 2) Détenir plusieurs matières dangereuses de la liste, présentant un même risque (ex. : toxique, explosif et inflammable), à des quantités inférieures aux quantités seuils, mais dont le résultat du calcul de l'équation suivante est supérieur à 1;

$$q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + q_3/Q_3 + \dots + q_x/Q_x \geq 1 \quad (\text{équation 1})^1$$

où

q_i = l'inventaire de chaque matière dangereuse présente dans l'établissement;

Q_i = la quantité seuil de chaque matière dangereuse.

De plus, comme la liste des matières dangereuses n'intègre pas toutes les substances possibles, il est possible qu'un établissement détienne, une matière dangereuse non-identifiée dans la liste, mais qu'il considère à risque d'accident industriel majeur, ou encore une matière non-identifiée dans la liste, mais qui est susceptible d'émettre une matière dangereuse suite à un incendie (ex: pneus, PVC, etc.) ou à une réaction (chimique ou autre).

Dans certaines conditions particulières (procédé industriel avec température ou pression élevée) des conséquences à l'extérieur des limites de l'établissement pourraient être observées bien que les quantités seuils soient respectées. Il est également important de mentionner que les quantités seuils n'ont pas été définies pour évaluer les conséquences d'accidents reliés au transport des matières dangereuses. Si toutefois, une évaluation des conséquences était désirée pour ces cas d'exception, nous recommandons que des discussions soient entreprises entre les parties en cause afin de déterminer l'approche à suivre.

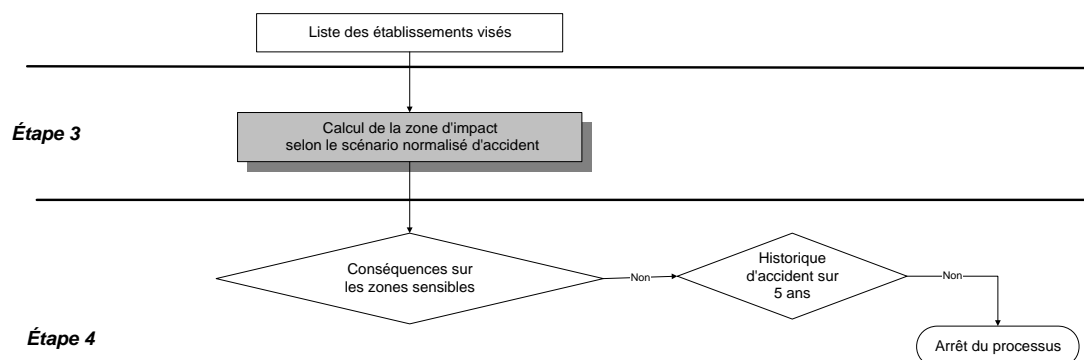
Évidemment, si un établissement (industriel, municipal ou gouvernemental) ne répond pas aux conditions précédentes, il n'est pas soumis au processus de gestion des risques d'accidents industriels majeurs. L'établissement n'a pas à réaliser l'étape 3, qui consiste à effectuer le calcul du scénario normalisé d'accident.

Cependant, nous rappelons à ces établissements qu'une exclusion du processus ne veut aucunement indiquer que les risques identifiés et calculés sont acceptables, et par conséquent ne

¹ Cette équation est tirée de la Directive Seveso 2 publié en 1996, qui a pour objectif de retenir un établissement qui n'a aucune matière dangereuse à des quantités supérieures aux seuils, mais dont le nombre de matières dangereuses, présentant un même risque, sur son site peut présenter une préoccupation et un potentiel de risque d'accident industriel majeur qui se doit d'être évalué.

nécessitent aucune action. En effet, il est important de rappeler, qu'au niveau québécois, certains établissements sont tenus par les lois et les règlements du ministère de l'Environnement du Québec, de la CSST, etc., d'élaborer et de déposer pour approbation des plans de mesures d'urgence. Un arrêt du processus à cette étape ne dispense aucunement un établissement d'obtenir les permis ou approbations prévus par toute autre loi ou tout autre règlement et ne soustrait pas l'établissement à l'application de toute loi ou tout règlement le cas échéant.

3.3 *Étape 3 / Calcul de la zone d'impact selon le scénario normalisé d'accident*



On obtient donc une liste d'établissements visés pour lesquels chaque établissement doit effectuer l'estimation des conséquences d'un relâchement non-contrôlé d'une matière dangereuse selon des conditions dites "normalisées". Le scénario normalisé d'accident se définit comme étant l'évaluation de l'impact de la perte de confinement de la plus grande quantité d'une matière dangereuse qui résulterait de la rupture d'un contenant ou d'une tuyauterie de procédé. Cette définition s'applique à la quantité maximale en tout temps dans un contenant ou un groupe de contenants interconnectés ou situés à l'intérieur de la zone d'impact d'autres contenants qui pourraient être impliqués par une perte de confinement.

Le scénario normalisé d'accident implique une perte totale de confinement, en 10 minutes, sous des conditions de vitesse de vent de 1,5 m/s, et une stabilité atmosphérique de classe F¹. On assume également que la température extérieure est de 25°C avec un taux d'humidité de 50%. Le scénario évalué tient compte seulement des mesures de mitigation passives², les autres mesures d'atténuation du risque ou de prévention étant ignorées à cette étape.

Le scénario normalisé d'accident a pour but de simplifier l'analyse et de permettre la comparaison des risques identifiés. Les résultats du calcul du scénario normalisé d'accident ont

¹ La stabilité atmosphérique constitue une des variables qui influence le plus l'étendue de la dispersion d'une matière dangereuse. La stabilité atmosphérique de classe F est considérée comme étant une condition stable généralement observée de nuit et qui devrait, dans la majorité des cas, générer les zones d'impact les plus grandes.

² On entend par mesure de mitigation passive, tout équipement ou structure ou technologie qui a pour but de réduire les impacts d'accident et qui ne nécessite aucune énergie humaine, mécanique ou électrique pour être efficace. A titre d'exemple, on peut mentionner les bassins de rétention, les bâtiments encapsulants, etc.

également pour but de déterminer si les conséquences calculées peuvent présenter des impacts (exposition à des substances toxiques, aux radiations thermiques ou à une onde de choc) pour la population ou l'environnement à l'extérieur des limites de l'établissement (hors site).

L'estimation des conséquences sert à déterminer, pour une substance donnée, la zone d'impact qu'aurait cette substance sur des récepteurs sensibles si elle était déversée dans l'environnement indépendamment des facteurs de probabilité. On définit 3 catégories de conséquences : les fuites de produits toxiques, les explosions et les incendies de matières inflammables.

Pour réaliser ces estimations de conséquences, il est possible d'avoir recours à divers modèles de dispersion. Au tableau 2, on présente une liste sommaire des modèles disponibles. Il est également possible d'avoir recours au guide de l'Environmental protection agency (EPA) « Risk management program guidance for offsite consequence analysis¹ ». Ce guide présente des équations simples permettant l'estimation du taux de relâchement et des tables de références pour évaluer les distances d'impact. Pour assister l'utilisateur du guide de l'EPA, le logiciel « RMP*.comp² » permettant le calcul du scénario normalisé a été développé en collaboration avec le NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Les tables de référence présentées dans le guide et le logiciel « RMP*.comp » permettent de calculer des distances de point d'impact sur une échelle de 0,1 mille à 25 milles. Il est également important de mentionner que le logiciel « RMP*.comp » tout comme les tables de l'EPA sont très conservateurs, contrairement aux modèles présentés au tableau 2. Ces derniers sont généralement moins conservateurs et plus près de la réalité, car plusieurs variables peuvent être prises en considération (ex.: propriétés physico-chimiques des substances). Par contre, ces modèles peuvent être plus complexes à utiliser. De plus, la majorité de ces autres modèles ne permettent pas d'obtenir des résultats sur des étendues de plus de 10 km. Il est important de mentionner qu'à partir de distances de plus de 10 km, les résultats deviennent de plus en plus incertains en raison des conditions qui peuvent varier (ex. : stabilité atmosphérique, vitesse du vent, rugosité des surfaces). Ainsi, lorsqu'un modèle donne des résultats sur une distance de plus de 10 km, il faut garder à l'esprit qu'il s'agit d'un estimé grossier de la zone de conséquence.

¹ EPA 550-B-99-009, April 1999. <http://www.epa.gov/swercepp/ap-ocgu.htm>

² Une copie de ce logiciel peut téléchargée à partir de l'adresse Internet suivante: <http://www.epa.gov/ceppo/tools/rmp-comp/rmp-comp.html>

Tableau 2 Liste non-exhaustive des modèles de dispersion informatisés disponibles

Modèle	Concepteur
ALOHA ¹	National Safety Council
ARCHIE ²	U.S. DOT
BP CIRRUS	BP International
DEGADIS	U.S. Coast Guard
HGSYSTEM	Industry Cooperative HF Program
PHAST	DNV Technica Limited
SAFER	DuPont
TSCREEN	U.S. EPA
WHAZAN II	DNV Technical/World Bank

Avant de procéder au calcul du scénario normalisé d'accident, il est essentiel de procéder à une analyse des informations recueillies pour chacune des substances retenues à l'étape 2.

Dans un premier temps, il est nécessaire de déterminer pour chacune des substances, si elle présente un risque toxique ou inflammable (incendie ou explosion). Pour les matières dangereuses toxiques, il faut déterminer si elles sont entreposées sous forme de gaz, de liquide, de gaz liquéfié par réfrigération ou de gaz liquéfié sous pression. Par la suite, il est nécessaire, pour le calcul du scénario normalisé d'accident, de déterminer (pour chaque matière) la quantité maximale en tout temps dans un contenant ou un groupe de contenants interconnectés ou situés à l'intérieur de la zone d'impact d'autres contaminants qui pourraient être impliqués dans une perte de confinement.

A cette étape, seulement les mesures d'atténuations passives (ex. : bassin de rétention) peuvent être prises en considération.

Afin de déterminer la zone d'impact, on se doit d'utiliser les valeurs de référence toxicologiques pour chacune des matières dangereuses toxiques. On retrouve les valeurs de références retenues pour chacune des substances à l'annexe 1. De façon complémentaire, l'annexe 3 présente pour chacune de ces substances l'ensemble de valeurs de référence toxicologiques disponibles (ERPG, TEEL, IDLH, VEMP, VECD, AEGL), ainsi que leurs définitions. Les valeurs de référence toxicologique privilégiées pour la réalisation des scénarios normalisés d'accident et des scénarios alternatifs sont les valeurs ERPG (Emergency Response Planning Guideline). A l'annexe 2, on retrouve une présentation type des résultats du calcul du scénario normalisé pour une situation fictive impliquant le relâchement d'une substance chimique, ainsi qu'une charte d'interprétation des zones d'impacts.

Cependant, les valeurs ERPG ne sont pas disponibles pour plusieurs matières dangereuses. Dans de tel cas, il est possible d'avoir recours aux TEEL (Temporary Emergency Exposure Limits). Les TEEL sont des valeurs temporaires développées selon une méthodologie approuvée par le Département de l'énergie (DOE) des États-Unis, pour palier à l'absence d'ERPG (Craig D.K. et coll., 2000). Contrairement aux ERPG, les TEEL ne sont pas des valeurs qui ont été révisées par

¹ Logiciel gratuit et accessible via Internet à l'adresse suivante : <http://www.epa.gov/ceppo/cameo/aloha.htm>

² Logiciel gratuit et accessible via Internet à l'adresse suivante : <http://www.epa.gov/Region7/programs/artd/toxics/arpp/archie.htm>

un comité de pairs. Les définitions des TEEL sont les mêmes que celles des ERPG, à l'exception des durées d'exposition qui sont de 15 minutes plutôt qu'une heure.

Il existe également d'autres valeurs toxicologiques qui pourraient, dans certains cas, servir de valeurs de références. Ainsi, il est possible d'utiliser le 1/10 de l'IDLH (Immediately dangerous for life or health).

En 1995, l'EPA a mis sur pied un comité national aviseur pour le développement de valeurs guides lors d'expositions aiguës à des matières dangereuses, soit les AEGL (Acute Exposure Guideline Levels). L'avantage de ces valeurs par rapport aux autres provient du fait qu'elles ont été développées pour plusieurs durées d'exposition, soit 10 minutes, 30 minutes, 1, 4 et 8 heures.

Il existe également les normes de la CSST qui visent à protéger la santé des travailleurs, soit les VEMP (valeurs expositions moyennes pondérées) et les VECD (valeurs expositions de courte durée). Bien que ces valeurs n'aient pas été définies dans le contexte des accidents industriels majeurs, elles peuvent servir de point de référence lorsque les autres valeurs (ERPG, TEEL, etc.) sont absentes.

3.3.1 CALCUL DE LA ZONE D'IMPACT SELON LE SCÉNARIO NORMALISÉ POUR LES MATIÈRES DANGEREUSES TOXIQUES

3.3.1.1 Gaz toxiques

Les gaz toxiques comprennent toutes les matières dangereuses toxiques qui se retrouvent sous forme de gaz à la température ambiante (25°C), à l'exception des gaz liquéfiés seulement par réfrigération à pression atmosphérique, et qui seraient relâchés dans un bassin de rétention. Pour le calcul du scénario normalisé d'accident, il est nécessaire de considérer que le volume total du gaz est relâché en 10 minutes. Tel que mentionné précédemment, pour le calcul du scénario normalisé seulement les mesures de mitigation passives peuvent être prises en considération.

Pour les gaz liquéfiés par réfrigération et relâchés dans un bassin de rétention, le calcul du scénario normalisé d'accident se fait en considérant qu'il s'agit d'un liquide à son point d'ébullition, en assurant un dégagement à l'atmosphère par évaporation. La quantité de matière qui passera sous forme de vapeur dans les 10 premières minutes suivant le début du relâchement est la quantité devant être utilisée dans le calcul du scénario normalisé. Par contre, si cette matière n'est pas relâchée dans un bassin de rétention mais se déverse au sol en formant une nappe d'une épaisseur d'un centimètre ou moins, elle doit être comme s'il s'agissait d'un gaz.

3.3.1.2 Liquides toxiques

Pour les liquides toxiques, on doit assumer que la quantité maximale définie préalablement est totalement déversée. Pour le calcul du scénario normalisé d'accident, il est nécessaire de considérer que le déversement a lieu sur une surface plane, non absorbante. S'il s'agit d'un scénario qui prend en considération le bris d'une conduite, il est nécessaire d'assumer que la quantité totale du liquide est déversée instantanément dans un bassin de rétention ou sur une surface plane (1 cm d'épaisseur).

Le taux de relâchement dans l'air est fonction du taux d'évaporation de la substance. Ce dernier est calculé en prenant comme température la valeur la plus élevée entre 1) la température journalière ambiante extérieure la plus élevée mesurée au cours des trois dernières années et 2) la température de la matière lors de l'entreposage ou du procédé. Toutefois, il faut se rappeler que dans le cadre du calcul du scénario normalisé d'accident, la température ambiante choisie ne peut jamais être inférieure à 25°C.

Une fois le taux de relâchement à l'air calculé, il est possible de déterminer la durée du relâchement (le temps nécessaire pour permettre l'évaporation complète du liquide) et la zone d'impact.

3.3.2 CALCUL DE LA ZONE D'IMPACT SELON LE SCÉNARIO NORMALISÉ POUR LES SUBSTANCES INFLAMMABLES

3.3.2.1 Évaluation de l'onde de choc

Pour le calcul du scénario normalisé impliquant des substances inflammables, il est nécessaire de déterminer si les substances à l'étude sont gazeuses, liquides à température ambiante ou liquéfiées par réfrigération ou pression. Ces distinctions sont nécessaires car elles permettront de déterminer la quantité de matière qui se retrouvera dans le nuage de vapeur.

Pour les substances inflammables qui sont sous forme gazeuse à température ambiante et qui sont manipulées sous forme de gaz ou de liquide sous pression, on doit considérer dans le calcul du scénario normalisé que la quantité totale est relâchée, en 10 minutes, sous forme de gaz. Par la suite, on fait détonner le nuage de vapeur.

Pour les substances inflammables qui sont liquides à température ambiante et à pression normale, il est nécessaire d'assumer que la quantité totale est déversée instantanément et que la substance forme une nappe. La dimension de la nappe sera fonction de la présence ou de l'absence de bassin de rétention. En l'absence de bassin de rétention, la dimension de la nappe sera calculée en considérant que la quantité totale de la substance est répandue au sol sur une épaisseur de 1 cm. On évalue par la suite la quantité de substance qui passera sous forme de vapeur en 10 minutes. Cette quantité sera alors impliquée dans l'explosion.

Pour les gaz inflammables liquéfiés uniquement par réfrigération, on doit assumer que la quantité totale est déversée instantanément et que la substance forme une nappe. La dimension de la nappe sera fonction de la présence ou de l'absence de bassin de rétention. En présence d'un bassin de rétention, on évalue la quantité de substance qui passera sous forme de vapeur dans les premières 10 minutes. Cette quantité sera alors impliquée dans l'explosion. En l'absence de bassin de rétention ou s'il est impossible que la substance puisse se répandre au sol avec une épaisseur de 1 cm, on doit considérer que la substance se volatilise complètement dans les 10 premières minutes et qu'elle est impliquée dans l'explosion du nuage de vapeur.

La zone d'impact calculée est basée sur la surpression causée par l'onde de choc. L'onde de choc se définit comme étant la vague de pression créée dans l'air suite à une explosion.

La zone d'impact est déterminée en utilisant comme valeur de référence une surpression égale ou supérieure à 1 psi (livre par pouce carré-pound per square inch).

Cette valeur de 1 psi a été choisie car elle représente le seuil à partir duquel il est possible que des blessures sérieuses surviennent. Ces blessures résultent généralement de dommages aux bâtiments suivant l'explosion (ex. : projection de verre, démolition partielle des maisons, etc). Le tableau 3 présente une synthèse des dommages générés par différents niveaux de pression.

Tableau 3 Variations des effets en fonction de la pression générée lors d'une explosion

Pression (psi)	Dommages
0,03	Bris occasionnel de grandes fenêtres qui sont déjà soumises à un stress.
0,04	Bruit important (143 dB).
0,10	Bris de petites fenêtres qui sont déjà soumises à un stress.
0,15	Pression typique pour briser les fenêtres.
0,30	Dommages à certains murs de maisons.
0,40	Dommages mineurs au niveau des structures des habitations.
0,5 – 1,0	Les fenêtres vont voler en éclat.
1,0 – 8,0	Des blessures, de mineures à graves, peuvent être occasionnées : lacération de la peau due à la projection de verre ou d'objets.
2,4 – 12,2	Entre 1 et 90 % de la population exposée va subir une perforation des tympanes.
14,5 – 29,0	Entre 1 et 99 % de la population exposée pourra mourir en raison des effets directs de l'exposition.

Adapté de AICHE, 1989

De façon générale, les conditions définies pour calculer le scénario normalisé d'accident devraient résulter en une surestimation des distances de la zone d'impact potentiel. Par contre, dans certains cas (très haute température de procédé, procédé sous haute pression, etc.) le scénario normalisé d'accident pourrait sous-estimer les zones d'impact.

3.3.2.2 Évaluation des radiations thermiques

A cette étape, on calcule le niveau de radiation thermique produit par l'incendie impliquant la quantité totale de la matière déversée. La dimension de la nappe sera fonction de la présence ou de l'absence de bassin de rétention. Dans les cas où il y a absence de bassin de rétention, on détermine la grandeur de la nappe en considérant que le volume total est déversé au sol avec une épaisseur de 1 cm.

La zone d'impact calculée est basée sur le niveau de radiation thermique émis par la matière en feu et elle se mesure en kilowatt par mètre carré. On détermine la zone d'impact en utilisant comme valeur de référence une radiation thermique égale ou supérieure à 5 kW/m². Cette valeur de 5 kW/m² correspond à un niveau de radiation thermique qui pourrait produire une brûlure de deuxième degré après 40 secondes d'exposition. Certains organismes américains utilisent également ce critère d'exposition pour la population (DOT, 1999).

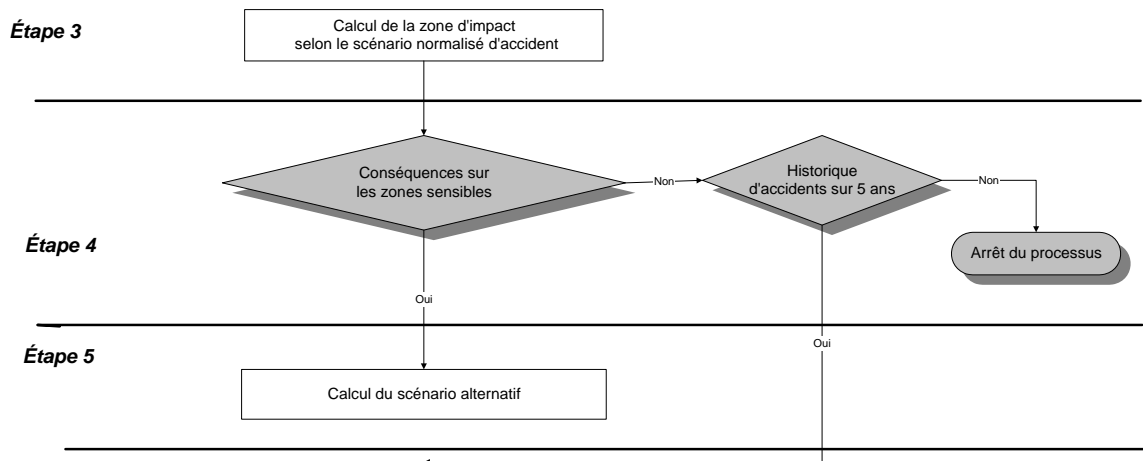
Le tableau 4 présente une synthèse des effets qui peuvent être observés lors d'une exposition à différents niveaux de radiation.

Tableau 4 Variations des effets générés lors d'exposition aux radiations thermiques

Radiation (kW/m ²)	Dommages
1,6	Ne provoque pas d'inconfort lors d'exposition prolongée.
2,3	Le seuil de douleur est atteint après 40 secondes.
4	Le seuil de douleur est atteint après 20 secondes. Ce niveau est suffisant pour produire une brûlure du deuxième degré, mais aucune mortalité.
9,5	Le seuil de douleur est atteint après 8 secondes. Ce niveau est suffisant pour produire une brûlure du deuxième degré après 20 secondes.
11	Énergie pouvant produire 50% de mortalité après une exposition de 100 secondes.
12,5	Énergie minimum nécessaire pour faire fondre les plastiques.

Adapté de AICHE, 1989

3.4 Étape 4 / Conséquences sur les zones sensibles



Cette étape sert à évaluer les conséquences des résultats des scénarios normalisés d'accident à l'extérieur de l'établissement.

- Si les résultats du calcul du scénario normalisé donnent des conséquences à l'extérieur des limites de l'établissement, on procède à l'estimation des risques des scénarios alternatifs.

- Si les résultats du calcul du scénario normalisé n'ont pas de conséquences à l'extérieur des limites de l'établissement, on procède à une revue historique des accidents pour une période de 5 ans.

Cette revue historique des accidents cherche à identifier si au moins un des éléments suivants est survenue:

- Sur le site : des décès, des blessés ou des dommages significatifs à la propriété

ou

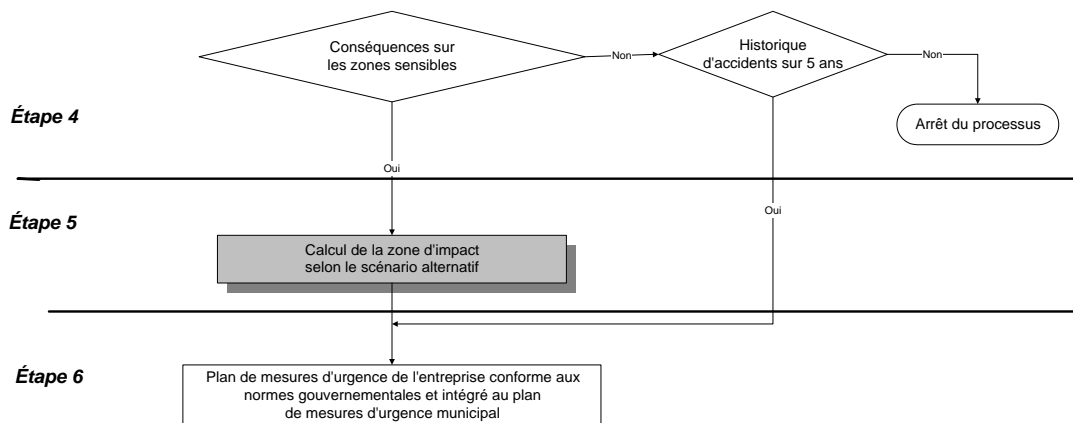
- A l'extérieur du site : des décès, des blessés, des dommages aux propriétés, des évacuations ou du confinement sur place, des dommages environnementaux (ex. : contamination de l'eau).

Ainsi, dès qu'un établissement répond à une ou plusieurs des conditions décrites précédemment, il se doit d'identifier les récepteurs sensibles situés à l'intérieur de la zone de conséquence, mais à l'extérieur des limites de l'établissement, qui pourrait être affectées par l'événement, et dans certains cas même en augmenter les conséquences (annexe 2).

Dans le présent guide, on regroupe sous le terme de récepteur sensible, les récepteurs populationnels et environnementaux. Les récepteurs populationnels incluent un estimé de la densité de la population résidentielle se retrouvant à l'intérieur de la zone de conséquences, les écoles, les centres hospitaliers de courte et longue durée, les résidences pour personnes âgées, les centres de détention, les sites récréationnels publics (arénas, stades, piscines, etc.), les centres commerciaux, industriels ou de bureaux, les voies de circulation importante. Les récepteurs environnementaux incluent, entre autres, les zones agricoles, les prises d'eau potable, etc. (Théberge, mai 2000).

Pour les établissements dont les résultats du scénario normalisé ne présentent pas de conséquence sur les zones sensibles et que la revue historique n'a pas permis d'identifier de relâchement, tel que défini, il n'est pas nécessaire de poursuivre le processus. Nous tenons à préciser que pour ces établissements, une exclusion ne veut aucunement dire que les risques identifiés sont acceptables. Il est important de rappeler, qu'au niveau québécois, certains établissements sont tenus par les lois et les règlements du ministère de l'Environnement, de la CSST, etc, d'élaborer et de déposer pour approbation des plans de mesures d'urgence. Un arrêt du processus à cette étape ne dispense aucunement, un établissement, d'obtenir les permis ou approbations prévus par toute loi ou tout autre règlement et ne soustrait pas l'établissement à l'application de toute loi ou tout règlement le cas échéant.

3.5 Étape 5 / Calcul de la zone d'impact selon le scénario alternatif



Tous les établissements qui présentent des conséquences sur les zones sensibles suite au calcul du scénario normalisé ou qui ont dans leur revue historique de cinq ans un accident, tel que décrit à la section 3.4, doivent procéder à une estimation des conséquences des scénarios alternatifs.

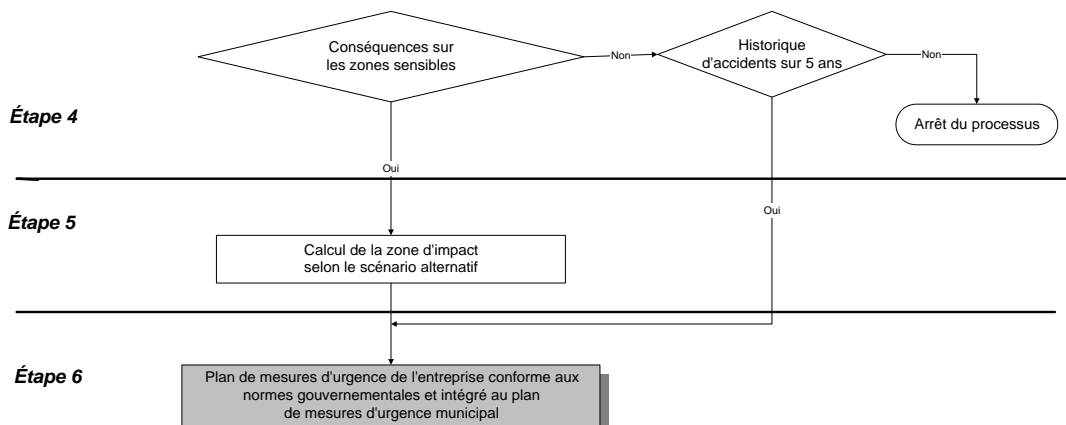
Le scénario alternatif est un scénario d'accident industriel majeur qui prend en considération des paramètres plus plausibles que ceux du scénario normalisé d'accident. Ce scénario représente l'accident le plus important et le plus probable qui peut se produire pour une matière dangereuse donnée, et ayant des conséquences hors-site. À cette étape, il est permis de prendre en considération les systèmes de mitigation actifs et passifs. Pour déterminer les scénarios, on peut avoir recours à la revue historique sur cinq ans.

Une fois que les scénarios d'accident sont sélectionnés, on peut alors évaluer à l'aide de tables (ou du logiciel) développées par l'EPA ou de modèles de dispersion mathématiques, l'impact qu'aura une matière dangereuse sur des zones sensibles lorsqu'elle est émise à l'atmosphère. La modélisation ou le calcul à l'aide de tables est fait en tenant compte des conditions météorologiques les plus défavorables pour une région donnée. Les zones d'impact sont représentées par des cercles centrés sur les établissements. Il est important de mentionner que les tables de l'EPA (ou le logiciel) ne permettent pas de calculer le panache de dispersion. Pour effectuer un tel calcul, il est nécessaire d'avoir recours à des modèles de dispersion mathématiques plus sophistiqués.

Il est important de noter qu'un scénario alternatif doit être réalisé pour chaque substance dangereuse, incluant celles utilisées pour la préparation du scénario normalisé. De plus, un seul scénario alternatif représentatif des matières inflammables peut être réalisé. Pour les matières inflammables, on ne retient que le scénario présentant le plus grand rayon de conséquence.

A cette étape, il est important d'identifier les récepteurs sensibles situés à l'intérieur de la zone de conséquence de chacun des scénarios. Cette étape est cruciale car elle permettra aux générateurs de risques d'évaluer l'ampleur des conséquences potentielles et à la municipalité d'évaluer les mécanismes à mettre en place pour alerter et protéger la santé de la population à risque.

3.6 *Étape 6 / Plan de mesures d'urgence de l'établissement conforme aux normes gouvernementales et intégré au plan municipal*



Lorsqu'un accident industriel majeur survient, les gestionnaires en place doivent être en mesure de déterminer les actions appropriées à mettre en place pour protéger la santé et la sécurité de ses travailleurs et de la population environnante. C'est pourquoi, nous recommandons aux établissements qui se sont rendus jusqu'à cette étape de développer un plan de mesures d'urgence.

Comme tout le monde le sait, lors d'une urgence, les décisions à prendre pour protéger la population sont généralement complexes et doivent être mises en place dans un délai relativement court. Le plan de mesures d'urgence doit contenir tous les éléments nécessaires à une intervention logique et efficace. A cet effet, nous recommandons l'utilisation du scénario d'intervention minute par minute pour décrire la chronologie des mesures et des tâches qui seront accomplies par chaque responsable, et ce jusqu'à la fin de l'événement (Dézainde, 2000). L'objectif visé par la réalisation d'un scénario d'intervention minute par minute est de pouvoir accélérer le processus de prise de décision lors d'une situation d'urgence. L'objectif peut être atteint en analysant de façon systématique les variables nécessaires à la prise de décision et en pré-définissant des critères à utiliser pour la sélection d'actions appropriées de protection de la population et de l'environnement.

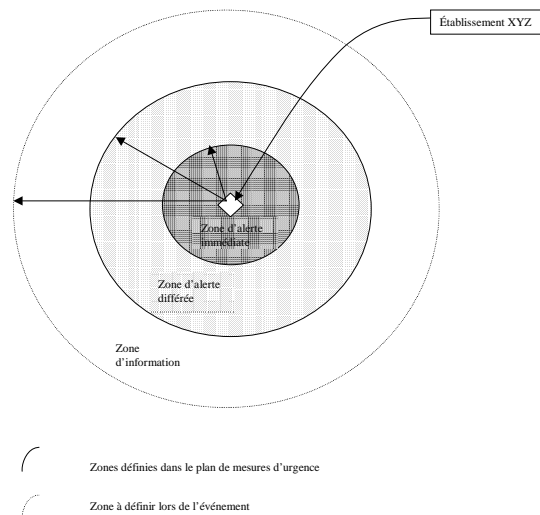
La planification des mesures d'urgence ne peut s'arrêter à la clôture de l'établissement. Il est donc évident que le plan de mesures d'urgence industriel se doit d'être harmonisé avec celui de la municipalité, car dès qu'un accident industriel aura des conséquences à l'extérieur des limites de l'établissement, c'est le plan de mesures d'urgence municipal qui entrera en action. Le scénario d'intervention minute par minute permet également cette harmonisation.

Il faut se rappeler qu'au niveau québécois, la responsabilité quant à la mise en place d'actions protectrices pour le public relève des élus municipaux. Comme nous le mentionnions précédemment, dans certaines situations, les décisions doivent être prises rapidement. Par exemple, lors d'un relâchement d'une matière toxique sous forme gazeuse, il peut s'avérer nécessaire de mettre en place les mesures de protection populationnelle à l'intérieur d'un délai de quelques minutes. D'où l'importance pour la municipalité de bien connaître les conséquences potentielles des différents scénarios réalisés par l'établissement et d'évaluer la capacité d'intervention municipale dans chacun de ces cas. Comme l'ensemble de son territoire ne sera pas soumis au même risque, la municipalité aura alors la responsabilité de subdiviser son territoire par zone, afin de pouvoir prioriser son intervention. Cette approche s'inspire du concept d'« Emergency planning zone » développé par le FEMA (Federal Emergency Management Agency).

Pour se faire, le territoire d'une municipalité ou d'un groupe de municipalité pourrait être divisé en trois zones :

∂	Zone d'alerte immédiate (ZAI)
•	Zone d'alerte différée (ZAD)
÷	Zone d'information (ZI)

La figure suivante représente de façon schématique l'application de ce concept.



La détermination des différentes zones (ZAI, ZAD, ZI) et des actions à mettre en place pour protéger la population doivent être développées en s'appuyant sur des considérations réalistes, telles que le temps de réponse des premiers intervenants industriels et municipaux, leurs capacités de réponse et l'état de préparation de la population.

La mise en place du plan de mesures d'urgence permettra aux décideurs, tant industriels que municipaux, de réagir rapidement aux différentes situations pouvant surgir sur leur territoire et ce, en utilisant une procédure pré-établie. Cependant, il faut être conscient que pour choisir de façon efficace et rapide des actions protectrices pour la population lors de l'événement, il est nécessaire d'avoir développé préalablement des critères détaillés pour aider à la prise de décisions.

La réalisation de l'ensemble du processus de planification devrait permettre d'identifier et de classer, entre eux, les accidents potentiels pour chacun des établissements. Ce travail permettra également de bien identifier les implications pour chacune des zones potentiellement affectées.

3.6.1 ZONE D'ALERTE IMMÉDIATE (ZAI)

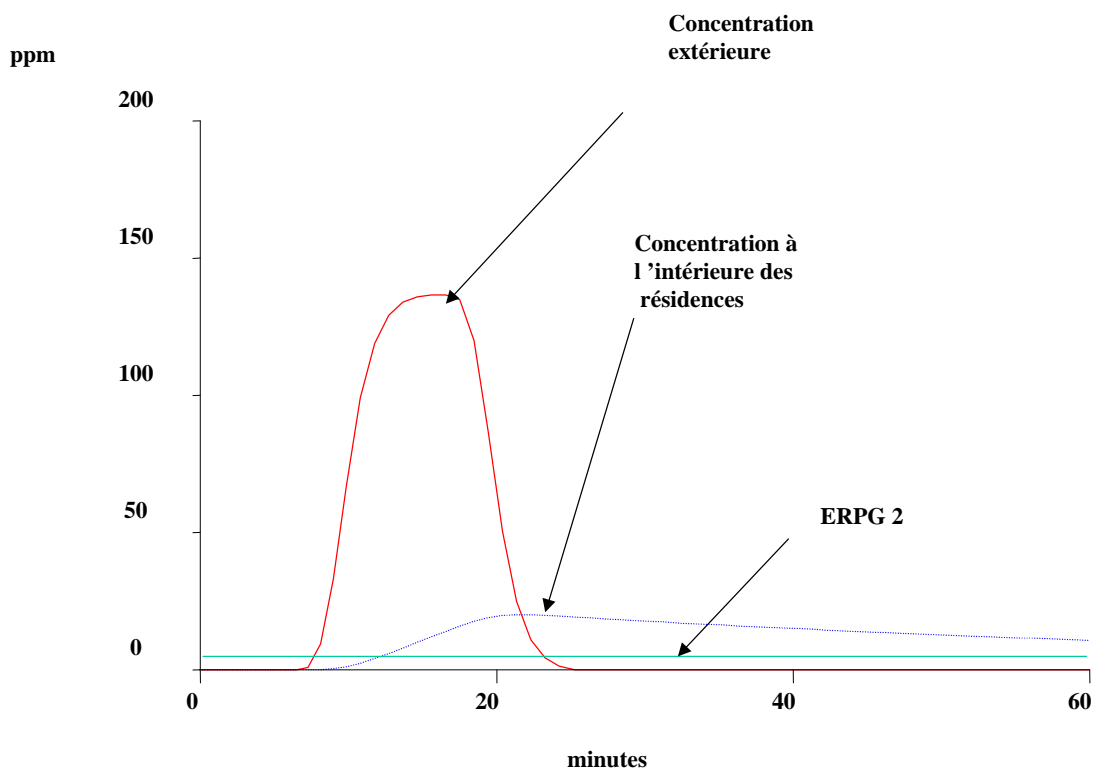
Cette zone est la plus critique par rapport à la mise en application de mesure de protection populationnelle, en raison de sa proximité de la source de l'événement. La population se situant à l'intérieur de cette zone aura très peu de temps pour se protéger et elle sera exposée à la concentration de contaminant la plus importante. Pour cette zone (ZAI), plusieurs contraintes peuvent rendre extrêmement difficile la prise de décision et obliger les décideurs à mettre en place des processus automatiques d'alerte et d'avis pour leur faire face. Parmi ces contraintes, on peut mentionner la disponibilité de l'information, l'analyse de l'information et le temps. Ainsi, lors d'une urgence impliquant des substances chimiques et ayant des conséquences à l'extérieur de l'établissement, il est fort probable que l'information demeurera superficielle et incomplète pendant un certain temps. Bien que la sévérité de l'événement sera évidente, les détails décrivant l'évolution de l'urgence demeureront incertains. Les décideurs publics devront malgré tout agir immédiatement et prendre des décisions critiques très rapidement. Le temps ne leur sera pas disponible pour procéder à l'évaluation des différentes considérations ou pour une collecte exhaustive de données.

Bien qu'il n'y ait pas de normes uniformes, il est généralement reconnu que cette zone englobe la population qui sera affectée par la migration d'une substance chimique pendant une période de 30 minutes ou par une surpression ou encore des radiations thermiques, et ce dans des conditions de vent typiques pour la région.

Généralement, lorsqu'on se situe à l'intérieur de cette zone, la contrainte la plus importante est le choix relativement limité d'action protectrice réaliste. Dans la zone ZAI, le confinement sur place (Shelter-in-place) s'avère dans la majorité des cas la seule solution appropriée puisque le temps nécessaire pour réaliser une évacuation n'est pas disponible. Dans un tel contexte, il est nécessaire d'avoir recours à un système d'alerte et d'avis à la population automatisé et efficace.

Bien qu'il puisse paraître, à priori, facile de procéder à du confinement sur place, il faut reconnaître que la mise en application d'une telle mesure de protection nécessite beaucoup de planification et de communication préalable avec le public. Le confinement sur place doit être vu comme mesure de protection temporaire. Lorsqu'un panache de substances toxiques demeure à proximité de la population confinée, les concentrations de la substance vont graduellement augmenter à l'intérieur des habitations. Ainsi, une application inappropriée du confinement sur place pourrait protéger la population d'une exposition lors du déplacement du panache, mais les laisser à l'intérieur de leur maison avec les résidus du panache. Si une telle chose se produisait l'exposition de la population à la substance en cause pourrait augmenter substantiellement et à la limite pourrait être dangereuse.

Lorsqu'on compte utiliser ce type de mesure de protection, il est nécessaire d'avoir recours à des modèles de dispersion permettant d'évaluer son niveau d'efficacité lors du calcul des différents scénarios. A titre d'exemple, nous présentons la figure suivante qui illustre le phénomène.



3.6.2 LA ZONE D'ALERTE DIFFÉRÉE (ZAD)

Dans cette zone, les contraintes sont similaires à celles de la ZAI, mais moins restrictives en raison d'une disponibilité de temps, de personnel et d'options plus importantes.

Pour cette zone, les décideurs auront le temps de rassembler l'ensemble des différents intervenants d'urgence dans son centre de commandement ou, tout au moins, de discuter avec eux par téléphone et ainsi déterminer la meilleure solution à mettre en place. Malgré tout, pour cette zone, il sera nécessaire d'évaluer différents scénarios, car dans certaines situations, il pourra s'avérer également essentiel d'avoir recours à des systèmes d'alerte et d'avis, et à du confinement sur place.

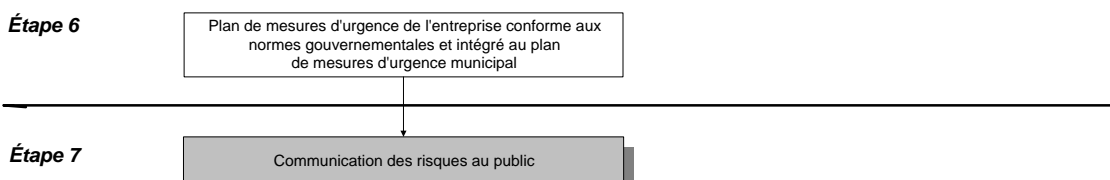
Cette zone englobe généralement la population qui sera affecté par la migration d'une substance chimique pendant une période de 60 minutes et plus pour des conditions de vent typique pour la région.

3.6.3 LA ZONE D'INFORMATION (ZI)

La zone d'information offre aux décideurs les avantages d'avoir du temps ainsi qu'une distance significative entre la population et la source du problème. Cette zone ne nécessite pas autant de planification. Même dans le cas d'un scénario normalisé d'accident (pire scénario), les décideurs auraient suffisamment de temps pour déterminer les bonnes actions à mettre en place. De plus, dans la majorité des cas, la population située à l'intérieur de cette zone n'aura aucun impact sur sa santé. Par contre, ces gens pourront percevoir des odeurs désagréables et entendre des sirènes alertant les populations des zones ZAI et ZAD. Afin d'éviter la panique et une sollicitation accrue des services d'urgence (911, pompiers, policiers, etc), il est nécessaire que ces populations puissent obtenir rapidement de l'information sur la situation et sur les secteurs affectés.

Cette zone englobe généralement la population où les risques de subir des effets sur leur santé sont négligeables, et ce en considérant la migration d'une substance chimique avec des conditions de vent typiques pour la région.

3.7 *Étape 7 Communication des risques au public*



Le résultat du travail réalisé aux sections précédentes conduit à la communication des risques au public. Il s'agit, sans contredit, de l'une des étapes les plus importantes dans le processus d'évaluation des conséquences sur la santé des accidents industriels majeurs, car lorsque de tels événements surviennent, tous souhaitent que les conséquences humaines, environnementales et matérielles soient les plus faibles possibles. Ainsi, après avoir travaillé aux niveaux de la réduction des risques industriels (programme de sécurité opérationnelle) et municipaux (plan de mesures d'urgence), la population doit connaître les risques, être en mesure de les identifier lorsqu'ils surviennent (système d'alerte et d'avis) et savoir quoi faire pour s'en protéger adéquatement. La communication avec le public se subdivise en deux étapes, soit: la communication des risques en pré-événement et la communication lors de l'événement.

3.7.1 COMMUNICATION DES RISQUES EN PRÉ-ÉVÉNEMENT

Il faut comprendre par communication avec le public, qu'il ne s'agit pas d'une transmission d'information en sens unique, mais bien de l'établissement d'un réel dialogue. C'est pourquoi, il est essentiel d'intégrer le public dès le début du processus comme un partenaire réel et légitime. La communication avec le public doit être considérée comme étant une opportunité de développer des liens avec la communauté, de développer une relation de confiance mutuelle entre chacun des membres.

Afin de pouvoir communiquer des informations selon un même format auprès des populations, il s'avère nécessaire de présenter les résultats des scénarios normalisés d'accident et des scénarios alternatifs. Comme plusieurs scénarios présenteront des impacts à l'extérieur des limites de l'établissement, il s'avère nécessaire de communiquer les plans de mesures d'urgences industriels et municipaux. La présentation de l'ensemble de ces informations permettra à la population de connaître le cheminement logique des scénarios normalisés (moins probable avec des conséquences importantes) vers des scénarios alternatifs (plus probable avec des conséquences réduites) en s'appuyant sur les mécanismes de sécurité opérationnelle de l'établissement. Finalement, la présentation du plan de mesures d'urgence harmonisé (municipalité – établissement) permettra de décrire les mesures de gestion qui ont été planifiées pour faire face aux risques résiduels et ainsi protéger efficacement la population potentiellement affectée.

La communication avec le public en pré-événement ne doit pas être vue comme étant un événement unique de communication, mais plutôt comme un événement périodique de communication pour rafraîchir les consignes de sécurité pour les citoyens qui ont participé à des séances antérieures, les présentés aux niveaux arrivants, intégrer la population à différents exercices de simulations afin de vérifier la compréhension des messages et l'intégration des connaissances.

Un tel processus ne peut s'avérer viable que dans la mesure où la communication respecte les règles de l'art. Au cours des dernières années, plusieurs auteurs ont publié sur le sujet (Chess et al., 1988; Covello et al., 1988; Covello, 1992; 1993; 1989). Ainsi, parmi les grands principes les plus souvent cités, on retrouve :

- Accepter et impliquer le public comme partenaire.
- Être attentif aux préoccupations spécifiques du public.
- Être honnête, franc et ouvert.
- Travailler avec d'autres sources crédibles.
- Répondre aux besoins des médias.

3.7.2 COMMUNICATION LORS D'UN ÉVÉNEMENT

La préparation des scénarios d'intervention minute par minute amènera dans plusieurs des cas le gestionnaire à prendre en considération la mise en place d'un système d'alerte et d'avis de la population.

On entend par système d’alerte et d’avis, un moyen d’informer la population d’un danger imminent, de faciliter la prise de bonnes décisions et de réduire le temps de réponse des personnes en danger. Ainsi, un système d’alerte est un signal hors de l’ordinaire qui pousse les gens à appliquer immédiatement les mesures de protection dont ils ont été préalablement informés. Des exemples de technologie d’alerte sont les sirènes et les alarmes. Un système d’avis est le procédé par lequel la population reçoit des consignes d’urgence et de l’information. De telles technologies comprennent, entre autres, la radio, la télévision et les téléphones. Un système d’alerte et d’avis intègre les deux facettes. Ces technologies comprennent les radios dédiées avec alerte (tone enhance radio), les haut-parleurs mobiles, les systèmes automatisés d’appels téléphoniques.

Bien qu’il s’agisse d’une définition simple, son implantation est beaucoup plus complexe. Cette complexité provient du fait que ce type de systèmes nécessite l’implication d’une variété de spécialiste qui proviennent de plusieurs organisations différentes. On doit alors composer avec le volet scientifique, technologique, communautaire, corporatif et gouvernemental. Ces systèmes ne sont efficaces que lorsque la population a déjà été informée et formée des actions à prendre lorsque l’alarme est donnée. Des exercices avec la population et des rappels doivent être régulièrement effectués pour maintenir l’efficacité du système.

Pour être efficace, le système d’alerte et d’avis doit intégrer trois sous-systèmes soit 1) la détection, 2) l’alerte et l’avis, et 3) la réponse.

3.7.2.1 La détection

Le système de détection a pour objectif de vérifier de façon régulière un environnement particulier qui pourrait induire une urgence. Dans le cadre de ce document, notre attention porte plus particulièrement sur les risques technologiques, mais en réalité ce système peut être adapté à d’autres types de risque (ex. : risques naturels, sociaux, etc).

Le système de détection colligera l’information du secteur sous surveillance, analysera cette information et évaluera la gravité potentielle de l’événement. Les résultats de cette analyse seront par la suite communiqués aux décideurs municipaux.

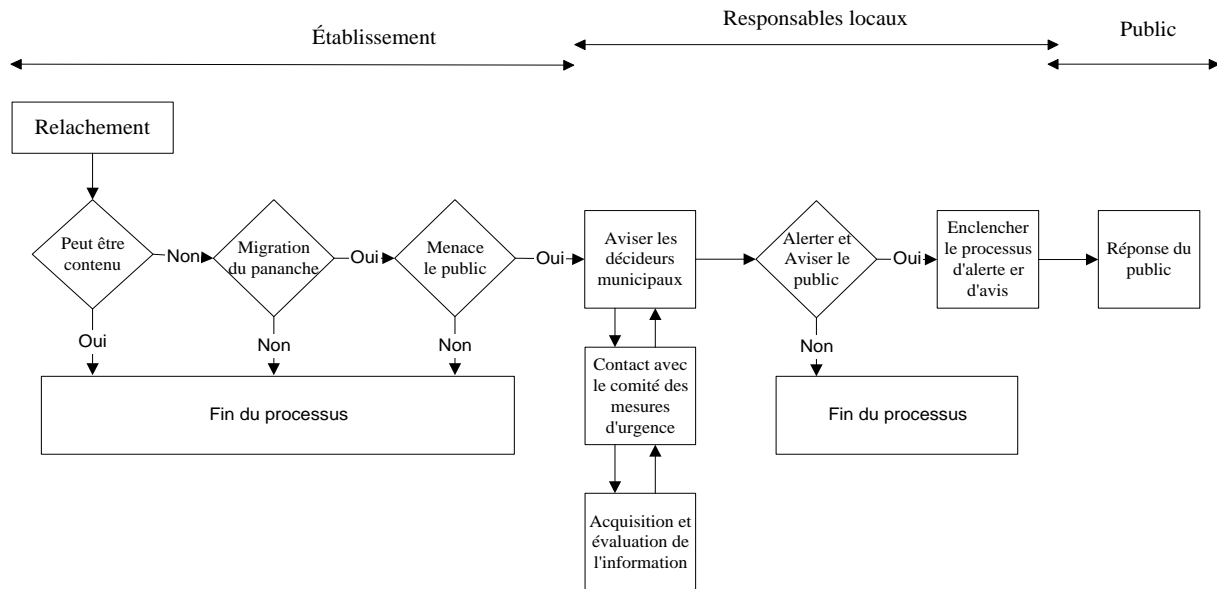
Il est absolument nécessaire que le lien entre les systèmes détection et les décideurs municipaux soit clair et familier.

3.7.2.2 L’alerte et l’avis

Lors d’un accident industriel, alerter et aviser la population est un continuum qui débute avec la détection d’une perte de confinement dans un établissement. L’établissement détermine si la perte de confinement peut affecter la population hors site et avise alors les autorités locales. Au besoin, les autorités locales enclenchent l’alerte et avisent la population sur l’accident en court et les moyens de protection à utiliser. Ce processus doit être bien établi afin d’obtenir un passage rapide au travers des différentes étapes présentées au schéma 1.

A cette étape, il est nécessaire d'intégrer les informations provenant du système de détection, d'évaluer le risque et d'évaluer la nécessité d'alerter la population. Ainsi, les gens composant les décideurs municipaux doivent être en mesure d'interpréter les informations en terme d'impact potentiel pour la santé (ex. : nombre de personnes intoxiquées, nombre de décès, conséquences d'une évacuation ou du confinement, etc) et de décider si le risque évalué nécessite une alerte publique.

Schéma 1 Processus d'alerte et d'avis du public (adapté de EPA, 1988)



Pour être efficace, le système d'alerte et d'avis doit être entendu par un fort pourcentage de la population avant que celle-ci soit exposée au contaminant relâché. D'un point de vue de protection de la santé publique, on doit viser comme objectif qu'au moins 95% de la population identifiée à risque, de jour comme de nuit, soit rejoint dans un délai de 8 minutes suivant le constat de l'accident par le système de détection. Ainsi, l'alerte initiale doit être donnée en moins de 2 minutes et être complétée en 5 minutes. Par la suite, l'avis doit débuter dès la fin de l'alerte initiale et être complété dans un délai de 8 minutes. L'alerte et l'avis doivent se répéter périodiquement jusqu'à la fin de l'événement (Palmieri et Roy, 2000).

L'analyse du tableau 5, nous permet de constater que seul un système d'alerte et d'avis (SDAA) qui jumelle des radios spécialisées d'alerte et d'avis (type « tone radio ») avec des sirènes extérieures répond à l'objectif minimal de protection d'une population à risque. Un tel système (SDAA) doit comprendre des sirènes extérieures couvrant la superficie totale du territoire identifié comme étant à risque avec l'installation de radios d'avis et d'alerte spécialisée dans chaque résidence privée et dans chaque institutions identifiées comme étant sensibles (écoles, garderies, hôpitaux, centre d'accueil, etc.). On retrouve à l'annexe 4 une description d'autres systèmes d'alerte et d'avis, ainsi que leur taux d'efficacité en terme de pourcentage de personne rejoint (voir tableau).

Tableau 5 : Efficacité des différents systèmes d'alerte et d'avis (% de la population rejoint)

Système d'alerte	Système d'alerte et d'avis (SDAA)	Alerte de nuit	Alerte de jour
Sirène (+10 dB)	-	46%	91%
Sirène (+20 dB)	-	57%	91%
-	Sirène (+10 dB) et radios spécialisées commerciales dans les résidences	88%	95%
-	Sirène (+ 10 dB) et radios spécialisées d'alerte et d'avis (résidence)	97%	96%
-	Sirène (+ 10 dB) et radios spécialisées d'alerte et d'avis (résidence et commerces)	97%	99%

3.7.2.3 La réponse

La réponse du public à une alerte constitue la troisième composante du système d'alerte et d'avis. Cette réponse du public sera modulée selon leur propre interprétation. Une réponse idéale du public sera fonction d'un certain nombre de caractéristiques. Premièrement, l'alerte au public doit provenir de différents canaux. Deuxièmement, les messages d'alerte doivent être compris par le public et doivent lui permettre d'obtenir rapidement toute l'information nécessaire et pertinente. Troisièmement, la communication, les exercices et les rappels effectués en pré-événement sont la prémisses à une réponse efficace de la population potentiellement affectée.

Malgré tout, une réponse adéquate de la population ne peut être garantie. La méthode d'alerte, le contenu de l'avis, les caractéristiques du récepteur du message doivent être pris en compte. L'éducation (information/formation) de la population est essentielle. Elle prépare la population à la manière de répondre à une alerte suivie d'un avis de protection.

4. Conclusion

Nous croyons que le présent document constitue un outil intéressant pour tout établissement et municipalité qui désire entamer un processus d'identification et d'évaluation des risques d'accident industriel majeurs, qui désire mettre en place un système d'alerte et d'avis à la population et qui finalement veulent développer un plan de mesures d'urgence compatibles avec les risques.

RÉFÉRENCES

- AICE (1989), Guidelines for chemical process quantitative risk Analysis, pour le Centre for chemical process safety of the American Institute of Chemical Engineers. Ed. American Institute of Chemical Engineers, New York, 585 p.
- AIHA, (1998), Emergency Response Planning Guidelines Series, Emergency Response Planning Committee, American Industrial Hygiene Association
- ATSDR, Shelter-in-place : Planning and implentation. Agency for toxic substances and disease registry. Dept. Of health and human services.
- Chess C, Hance BJ, Sandman PM 1988. Improving Dialogue with Communities: A Short Guide to Government Risk Communication. New Jersey Department of Environmental Protection.
- Covello V, Allen F. 1988. Seven Cardinal Rules of Risk Communication. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Policy Analysis, Washington, D.C.
- Covello V. 1989. Issues and problems in using risk comparisons for communicating right-to-know information on chemical risks. Environmental Science and Technology, 23 (12):1444-1449.
- Covello V. 1992. Risk communication, trust, and credibility. Health and Environmental Digest 6(1):1-4 (April).
- Covello V. 1993. Risk communication, trust, and credibility. Journal of Occupational Medicine 35:18-19 (January).
- Craig, D.K; Davis, J.S.; DeVore, R.; Hansen, D.J.; Petrocchi, A.J.; Powell T.J. et T.E. Tuccinardi, (2000), Derivation of Temporary Emergency Exposure Levels (TEELs),". Journal of Applied Toxicology 20:11-20
- CRAIM-MM (1996), Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs à l'intention des municipalités et de l'industrie, Partie 1, Conseil régional des accidents industriels majeurs du Montréal métropolitain, Octobre 1996.
- CSST (1999), Planification des mesures d'urgence pour assurer la sécurité des travailleurs, Guide d'élaboration d'un plan d'urgence à l'intention de l'industrie.
- Dézainde, P. (2000), Scénario d'intervention minute par minute, Direction régionale de Montréal, Urgence-Environnementale. Ministère de l'environnement du Québec, 1^{er} décembre 1999.
- DOT (Department of Transportation), 1999, « PART 193 – LIQUEFIED NATURAL GAS FACILITIES: FEDERAL SAFETY STANDARDS Subpart A»,

- Environnement Canada et EPA, (1997), Analyse préliminaire des dangers dans la zone frontière intérieure entre les États-Unis et le Canada, Région du Québec, Environnement Canada, Direction de la protection de l'environnement, Division des urgences environnementales, U.S. Environmental Protection Agency, Regions I and II, Emergency and Remedial Response.
- EPA (2000), National advisory committee for acute exposure guideline levels (AEGLs) for Hazardous substances, proposed AEGL values; Notice, Federal register, Friday, June 23, 2000.
- EPA (1999), General guidance for risk management programs (40 CFR part 68), U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid waste and Energy response, July 1999.
- EPA (1999), Risk management program guidance for offsite consequence analysis, Office of Solid waste and Emergency response, April 1999.
- EPA (1988), Review of emergency systems, Report to Congress, Section 305 (b) Title III, Superfund amendments and reauthorization act of 1986. Office of solid waste and emergency response, Washington, DC 20460, June 1988.
- FEMA et U.S. Department of the army (1995), Planning guidance for the chemical stockpile emergency preparedness program. February 1995, U.S. Department of energy. DE-AC05-84OR21400.
- FEMA (1990), Communication of emergency public warnings – A social science perspective and state-of-the-art assessment, préparé pour Federal Emergency Management Agency à Washington DC par Mileti D.E. et Sorensen J.H., Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, 163 pp.
- Lapalme, R. (1999), Guide pour la création et le fonctionnement d'un comité mixte municipal – industriel (CMMI) sur la gestion des risques d'accidents industriels majeurs. Ministère de la Sécurité publique, 22 novembre 1999.
- Palmieri, S. et Roy, L-A. (2000), Recommandations pour un système d'alerte et d'avis à la population en cas d'urgence. Document de travail, 1 février 2000
- Théberge, M.-C. (2000), Guide : Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs, Document de travail, Direction des évaluations environnementales Ministère de l'Environnement.
- U.S. Department of energy (1992), Assessment of dual indoor/outdoor warning systems and enhanced tone alert technologies in the chemical stockpile emergency preparedness program, préparé par Sorensen J.H. du Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, may 1992, 22 pp.

ANNEXE 1 - Liste des matières dangereuses avec quantités seuils et concentrations de référence toxicologique retenues pour gérer les risques d'accidents industriels majeurs

En 1994, le groupe de travail sur la gestion des risques industriels du Bureau des mesures d'urgence de la CUM a proposé une méthodologie pour la confection de la liste des matières dangereuses.

Ce groupe a alors retenu toutes les substances suivantes :

- ⊇ Les matières dangereuses prioritaires de la liste 1 du Conseil Canadien des Accidents Industriels Majeurs (CCAIM);
- ⊄ les substances toxiques et les substances inflammables réglementées pour la prévention des déversements accidentels de l'EPA;
- ⊂ les matières dangereuses prioritaires de liste 2 et 3 du CCAIM, lorsqu'elles se retrouvent également dans l'une des listes suivantes :
 - a) liste des substances réglementées par l'OSHA;
 - b) liste des substances classées comme présentant un danger extrême du point de vue santé, inflammabilité ou réactivité par le NFPA.

Cette approche a par la suite été publiée en octobre 1996 dans le cadre du guide du CRAIM-MM. La méthodologie de confection de la liste des matières dangereuses avec quantités-seuils lie donc la Liste I du CCAIM avec la liste du Risk Management Program de L'EPA et, pour certaines substances, avec celles du Process Safety Management de l'OSHA et de la norme 325 de la NFPA Cette méthodologie permet de retenir les matières dangereuses jugées prioritaires au Canada, tout en tenant compte du contexte nord-américain dans lequel évoluent les industries canadiennes, tant au niveau de l'exportation que de l'importation des matières dangereuses, et, de façon plus générale pour tous les biens fabriqués à partir ou à l'aide de ces matières dangereuses.

Liste des matières dangereuses avec quantités seuils et concentrations de référence toxicologique
retenues pour gérer les risques d'accidents industriels majeurs
(classé par nom français)

Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
1-pentène	109-67-1	1108	4,50			X
1,3-pentadiène	504-60-9			-	-	
trans-2-pentène	646-04-8					
2-Chloroéthanol	107-07-3	1135	1,00	1	TEEL2	
2-Chloropropane	75-29-6	2356	4,50	-	-	X
2-Chloropropène	557-98-2	2456	4,50	-	-	X
Acétaldéhyde	75-07-0	1089	4,50	200	ERPG2	X
Acétate de vinyle	108-05-4	1301	6,80	75	ERPG2	
Acétylène	74-86-2	1001	4,50	-	-	X
Acide chlorosulfonique	7790-94-5	1754	1,00	10	ERPG2	
Acide nitrique (conc, 80% ou plus)	7697-37-2	2031 2032	6,80	12,5	TEEL2	
Acide peroxyacétique	79-21-0	2131	4,50	15	TEEL2	
Acroléine	107-02-8	1092	2,25	0,5	ERPG2	
Acrylonitrile	107-13-1	1093	9,10	35	ERPG2	
Alcool allylique	107-18-6	1098	6,80	35	TEEL2	
Allène, propadiène	463-49-0	2200	4,50	-	-	X
Allylamine	107-11-9	2334	4,50	1,4	TEEL2	
Aminoéthylène	151-56-4	1185	4,50	2,3	TEEL2	
Ammoniac, anhydre	7664-41-7	1005	4,50	150	ERPG2	
Ammoniaque (conc, 20 % ou plus)	7664-41-7	2073	9,10	150	ERPG2	
Arsine	7784-42-1	2188	0,45	0,5	ERPG2	
Benzène	71-43-2	1114	10	150	ERPG2	X
Brome	7726-95-6	1744	4,50	1	ERPG2	
Bromotrifluoréthylène	598-73-2	2419	4,50	-	-	X
Bromure d'hydrogène anhydre	10035-10-6	1048	2,25	3	TEEL2	
Bromure de cyanogène	506-68-3	1889	1,00			
Bromure de méthyle	74-83-9	1062	1,15	50 (0,194)	ERPG2	
Butadiène	106-99-0	1010	4,50	200 (0,110)	ERPG2	X
Butane	106-97-8	1011	4,50	4000	TEEL2	X
Butényne (Vinyle acétylène)	689-97-4		4,50	-	-	X
Butylène (1-Butène)	25167-67-3 624-64-6 107-01-7 106-98-9 590-18-1	1012	4,50	60	TEEL2	X
Carburant d'automobile (essence)	8006-61-9	1203	50,00	500 (1,47)	TEEL	X
Cétène	463-51-4		0,05	1,5 (0,0025)	TEEL	
Chlorate de sodium	7775-09-9	1495	10,00			
Chlore	7782-50-5	1017	1,14	3	ERPG2	
Chloroformate d'isopropyle	108-23-6	2407	6,80	20	TEEL2	

ANNEXE 1 - Page : 32

Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Chloroformate de n-propyle	109-61-5	2740	6,80	2	TEEL2	
Chloroforme	67-66-3	1888	9,10	50	ERPG2	
Chloroformate de méthyle	79-22-1	1238	2,25	1,8	TEEL2	
Chloropicrine	76-06-2	1580	0,22	0,2	ERPG2	
Chlorure (ou tri-) d'arsenic	7784-34-1	1560	6,80	1,35	TEEL2	
Chlorure d'acryloyle	814-68-6	NA 9188	2,25	0,24	TEEL2	
Chlorure d'allyle	107-05-1	1100	0,45	40	ERPG2	
Chlorure d'éthyle	75-00-3	1037	4,50	1000	TEEL2	X
Chlorure d'hydrogène (anhydre ou acide chlorhydrique > 37%)	7647-01-0	2186 1789	2,25 (anhydre) 6,8 (solution)	20	ERPG2	
Chlorure de cyanogène	506-77-4	1589	4,50	0,4	ERPG2	
Chlorure de méthyle	74-87-3	1063	4,50	400	ERPG2	
Chlorure de propenyl	590-21-6	1278	4,50	-	-	X
Chlorure de thionyle	7719-09-7	1836	0,11	1	TEEL-2	
Chlorure de vinyle	75-01-4	1086	4,50	5	TEEL2	X
Chlorure de vinylidène	75-35-4	1303	4,50	20	TEEL2	X
Crotonaldéhyde	4170-30-3	1143	9,10	10	ERPG2	
Cyanogène	460-19-5	1026	4,50	50	TEEL2	X
Cyanure d'hydrogène	74-90-8	1051	1,14	10	ERPG2	
Cyclohexane	110-82-7	1145	50,00	1300	TEEL2	X
Cyclohexylamine	108-91-8	2357	6,80	10	TEEL2	
Cyclopropane	75-19-4	1027	4,50	-	-	X
Diborane	19287-45-7	1911	1,14	1	ERPG2	
Dichlorosilane	4109-96-0	2189	4,50	-	-	X
Dichlorure d'éthylène	107-06-2	1184	50,00	50	TEEL2	X
Difluoréthane	75-37-6	1030	4,50	-	-	X
Difluoro-1,1 éthylène	75-38-7	1959	4,50	-	-	X
Diisocyanate (2,4-toluène)	584-84-9	2078	4,50	1	TEEL2	
Diisocyanate (2,6-toluène)	91-08-7	2078	4,50	0,13	TEEL2	
Diméthyl-dichlorosilane	75-78-5	1162	2,25	5	ERPG2	
Diméthyl-2,2 propane	463-82-1	2044	4,50	-	-	X
Diméthylamine anhydre	124-40-3	1032 1160	4,50	100	ERPG2	X
Diméthylhydrazine	57-14-7	2382	6,80	5	TEEL2	
Dioxyde d'azote	10102-44-0	1067	0,11	15	TEEL2	
Dioxyde de chlore hydraté, gelé	10049-04-4	9191	0,45	0,5	ERPG2	
Dioxyde de soufre	7446-09-5	1079	2,25	3	ERPG2	
Épichlorhydrine	106-89-8	2023	9,10	20	ERPG2	
Éthane	74-84-0	1035 1961	4,50	-	-	X
Éther dichlorodiméthylque	542-88-1	2249	0,45	0,1	TEEL2	
Éther éthylique	60-29-7	1155	4,50	500	TEEL2	X
Éther éthylvinyle	109-92-2	1302	4,50	-	-	X
Éther méthylque monochloré	107-30-2	1239	2,25	1,0	ERPG2	
Éther méthylvinyle	107-25-5	1087	4,50	-	-	X

Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Éthérate diméthylque de trifluorure de bore	353-42-4	2965	6,80	8,6	TEEL2	
Éthylacétylène	107-00-6	2452	4,50	-	-	X
Éthylamine	75-04-7	1036 2270	4,50	60	IDLH éq,	X
Éthylbenzène	100-41-4	1175	50,00	125	TEEL2	X
Éthylène	74-85-1	1038 1962	4,50	3000	TEEL2	X
Éthylènediamine	107-15-3	1604	9,10	50	TEEL2	
Explosifs (Classe 1,1)			2,25	-	-	
Fer pentacarbonyle	13463-40-6	1994	1,14	0,05	TEEL2	
Fluor	7782-41-4	1045	0,45	5	ERPG2	
Fluorure d'hydrogène anhydre, acide fluorhydrique	7664-39-3	1052 1790	0,45	20	ERPG2	
Fluorure de perchlore	7616-94-6	3083	2,25	10	IDLH éq,	
Fluorure de vinyle	75-02-5	1860	4,50	5	TEEL2	X
Formaldéhyde (solution)	50-00-0	2209	6,80	10	ERPG2	
Formiate de méthyle	107-31-3	1243	4,50	450	IDLH éq,	X
Furanes	110-00-9	2389	2,25	0,43	TEEL2	
Gaz naturel liquéfié (voir méthane)	8006-14-2	1074	4,50	-	-	
GPL	68476-85-7	1075	4,50	2000	TEEL2	
Hydrazine	302-01-2	2029	6,80	0,8	TEEL2	
Hydrogène	1333-74-0	1049	4,50	-	-	X
Iodure de méthyle	74-88-4	2644	3,40	50	ERPG2	
Isobutane	75-28-5	1969	4,50	3000	TEEL2	X
Isobutylène	115-11-7	1055	4,50	20000	TEEL2	X
Isobutyronitrite	78-82-0	2284	9,10	50	ERPG2	
Isocyanate de méthyle	624-83-9	2480	4,50	0,5	ERPG2	
Isoprène	78-79-5	1218	4,50	-	-	X
Isopropylamine	75-31-0	1221	4,50	-	-	X
Mercaptan éthylique	75-08-1	2363	4,50	10	TEEL2	X
Mercaptan méthylique	74-93-1	1064	4,50	25	ERPG2	
Mercaptan méthylique perchloré	594-42-3	1670	4,50	1	TEEL2	
Mercure	7439-97-6	2809	1,00	0,1	TEEL2	
Méthacrylate de 2- isocyanatoéthyle	30674-80-7	2478	0,05	0,1	ERPG2	
Méthacrylonitrite	126-98-7	3079	4,50	5	TEEL2	
Méthane	74-82-8	1971 1972	4,50	25000	TEEL2	X
Méthylacétylène	74-99-7	1060	4,50	1700	TEEL2	X
Méthyl-2 butène-1	563-46-2	2459	4,50	-	-	X
Méthyl-3 butène-1	563-45-1	2561	4,50	-	-	X
Méthyl vinyl cétone	78-94-4	1251	0,05	0,2	TEEL2	
Méthylacroléine	78-85-3	2396	0,45	-	-	X
Méthylamine	74-89-5	1061	4,50	100	ERPG2	X
Méthylhydrazine	60-34-4	1244	6,80	0,5	TEEL2	
Méthyltrichlorosilane	75-79-6	1250	2,25	3	ERPG2	

ANNEXE 1 - Page : 34

Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Monoxyde de carbone	630-08-0	1016	10,00	350	ERPG2	
Naphta, naphte	8030-30-6	2553 1256	50,00	500	TEEL2	X
Nickel-tétracarbonyle	13463-39-3	1259	0,45	0,05	TEEL2	
Nitrite d'éthyle	109-95-5	1194	4,50	-	-	X
Oléum (Acide sulfurique fumant, Acide sulfurique avec du trioxyde de soufre en solution)	8014-95-7	1831	4,50	1,4	ERPG2	
Oxychlorure de phosphore	10025-87-3	1818	2,25	3	TEEL2	
Oxyde d'éthylène	75-21-8	1040	4,50	50	ERPG2	
Oxyde de dichlore	7791-21-1		4,50	-	-	X
Oxyde de diméthyle	115-10-6	1033	4,50	5000	TEEL2	X
Oxyde de propylène	75-56-9	1280	4,50	250	ERPG2	
Oxyde d'azote	10102-43-9	1660	4,50	25	TEEL2	
Pentane (n-, Iso)	109-66-0 78-78-4	1265	4,50	610	TEEL2	X
Pentène-cis (2-)	627-20-3		4,50	-	-	X
Perchlorate d'ammonium	7790-98-9	1442	3,40	-	-	
Peroxyde d'hydrogène	7722-84-1	2015	3,40	50	ERPG2	
Phénol	108-95-2	1671 2821 2312	10,00	50	ERPG2	
Phosgène	75-44-5	1076	0,22	0,2	ERPG2	
Phosphine	7803-51-2	2199	2,25	0,5	ERPG2	
Phosphore	7723-14-0	1381 2447	1,00	0,75 Rouge 3 Jaune	TEEL2	
Pipéridine	110-89-4	2401	6,80	6,32	TEEL2	
Plomb tétraéthyle	78-00-2	1649	1,00	0,5	TEEL2	
Plomb tétraméthyle	75-74-1	1649	4,50	0,37	TEEL2	
Propane	74-98-6	1978	4,50	2100	TEEL2	X
Propionitrile	107-12-0	2404	4,50	15	TEEL2	
Propylène	115-07-1	1077	4,50	-	-	X
Propylèneimine	75-55-8	1921	4,50	51,5	TEEL2	
Séléniure d'hydrogène	7783-07-5	2202	0,22	0,2	TEEL2	
Silane	7803-62-5	2203	4,50	25	TEEL2	X
Stibine	7803-52-3	2676	0,22	0,5	ERPG2	
Sulfure d'hydrogène	7783-06-4	1053	4,50	30	ERPG2	
Sulfure de carbone	75-15-0	1131	9,10	50	ERPG2	
Sulfure de carbonyle	463-58-1	2204	4,50	25	TEEL2	X
Sulfure de méthyle	75-18-3	1164	10,00	500	ERPG2	X
t-Butylamine	75-64-9	1125	10,00	-	-	X
Tétrachlorure de titane	7550-45-0	1838	1,14	2,6	ERPG2	
Tétrafluoréthylène	116-14-3	1081	4,50	1000	ERPG2	X
Tétrafluorure de soufre	7783-60-0	2418	1,14	2,08	TEEL2	
Tétraméthylsilane	75-76-3	2749	4,50	-	-	X
Tétranitrométhane	509-14-8	1510	4,50	1	TEEL2	
Tétroxyde d'osmium	20816-12-0	2471	0,05	0,001	TEEL2	
Thiocyanate de méthyle	556-64-9		9,10	28,4	TEEL2	

Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Toluène	108-88-3	1294	50,00	300	ERPG2	X
Trichlorosilane	10025-78-2	1295	4,50	3	ERPG2	X
Trichlorure de bore	10294-34-5	1741	2,25	10,8	ERPG2	
Trichlorure de phosphore	7719-12-2	1809	6,80	25	TEEL2	
Trifluorochloroéthylène	79-38-9	1082	4,50	100	ERPG2	X
Trifluorure de bore	7637-07-2	1008	2,25	30	ERPG2	
Triméthylamine	75-50-3	1083 1297	4,50	100	ERPG2	X
Triméthylchlorosilane	75-77-4	1298	4,5	35	TEEL2	
Trioxyde de soufre	7446-11-9	1829	4,50	2,5	ERPG2	
Xylènes	1330-20-7	1307	50,00	200	TEEL2	X

Liste des matières dangereuses avec quantités seuils et concentrations de référence toxicologique retenues pour gérer les risques d'accidents industriels majeurs (classé par numéro CAS)

Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Formaldéhyde (solution)	50-00-0	2209	6,8	10	ERPG2	
Diméthylhydrazine	57-14-7	2382	6,8	5	TEEL2	
Éther éthylique	60-29-7	1155	4,5	500	TEEL2	X
Méthylhydrazine	60-34-4	1244	6,8	0,5	TEEL2	
Chloroforme	67-66-3	1888	9,1	50	ERPG2	
Benzène	71-43-2	1114	10	150	ERPG2	X
Méthane	74-82-8	1971 1972	4,5	25000	TEEL2	X
Bromure de méthyle	74-83-9	1062	1,15	50 (0,194)	ERPG2	
Éthane	74-84-0	1035 1961	4,5	-	-	X
Éthylène	74-85-1	1038 1962	4,5	3000	TEEL2	X
Acétylène	74-86-2	1001	4,5	-	-	X
Chlorure de méthyle	74-87-3	1063	4,5	400	ERPG2	
Iodure de méthyle	74-88-4	2644	3,4	50	ERPG2	
Méthylamine	74-89-5	1061	4,5	100	ERPG2	X
Cyanure d'hydrogène	74-90-8	1051	1,14	10	ERPG2	
Mercaptan méthylique	74-93-1	1064	4,5	25	ERPG2	
Propane	74-98-6	1978	4,5	2100	TEEL2	X
Méthylacétylène	74-99-7	1060	4,5	1700	TEEL2	X
Chlorure d'éthyle	75-00-3	1037	4,5	1000	TEEL2	X
Chlorure de vinyle	75-01-4	1086	4,5	5	TEEL2	X
Fluorure de vinyle	75-02-5	1860	4,5	5	TEEL2	X
Éthylamine	75-04-7	1036 2270	4,5	60	IDLH éq,	X
Acétaldéhyde	75-07-0	1089	4,5	200	ERPG2	X
Mercaptan éthylique	75-08-1	2363	4,5	10	TEEL2	X
Sulfure de carbone	75-15-0	1131	9,1	50	ERPG2	
Sulfure de méthyle	75-18-3	1164	10	500	ERPG2	X
Cyclopropane	75-19-4	1027	4,5	-	-	X
Oxyde d'éthylène	75-21-8	1040	4,5	50	ERPG2	
Isobutane	75-28-5	1969	4,5	3000	TEEL2	X
2-Chloropropane	75-29-6	2356	4,5	-	-	X
Isopropylamine	75-31-0	1221	4,5	-	-	X
Chlorure de vinylidène	75-35-4	1303	4,5	20	TEEL2	X
Difluoréthane	75-37-6	1030	4,5	-	-	X
Difluoro-1,1 éthylène	75-38-7	1959	4,5	-	-	X
Phosgène	75-44-5	1076	0,22	0,2	ERPG2	

ANNEXE 1 - Page : 38

Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Triméthylamine	75-50-3	1083 1297	4,5	100	ERPG2	X
Propylèneimine	75-55-8	1921	4,5	51,5	TEEL2	
Oxyde de propylène	75-56-9	1280	4,5	250	ERPG2	
t-Butylamine	75-64-9	1125	10	-	-	X
Plomb tétraméthyle	75-74-1	1649	4,5	0,37	TEEL2	
Tétraméthylsilane	75-76-3	2749	4,5	-	-	X
Triméthylchlorosilane	75-77-4	1298	4,5	35	TEEL2	
Diméthylchlorosilane	75-78-5	1162	2,25	5	ERPG2	
Méthyltrichlorosilane	75-79-6	1250	2,25	3	ERPG2	
Chloropicrine	76-06-2	1580	0,22	0,2	ERPG2	
Plomb tétraéthyle	78-00-2	1649	1	0,5	TEEL2	
Isoprène	78-79-5	1218	4,5	-	-	X
Isobutyronitrite	78-82-0	2284	9,1	50	ERPG2	
Méthylacroléine	78-85-3	2396	0,45	-	-	X
Méthyl vinyl cétone	78-94-4	1251	0,05	0,2	TEEL2	
Acide peroxyacétique	79-21-0	2131	4,5	15	TEEL2	
Chloroformate de méthyle	79-22-1	1238	2,25	1,8	TEEL2	
Trifluorochloroéthylène	79-38-9	1082	4,5	100	ERPG2	X
Diisocyanate (2,6-toluène)	91-08-7	2078	4,5	0,13	TEEL2	
Éthylbenzène	100-41-4	1175	50	125	TEEL2	X
Épichlorhydrine	106-89-8	2023	9,1	20	ERPG2	
Butane	106-97-8	1011	4,5	4000	TEEL2	X
Butadiène	106-99-0	1010	4,5	200 (0,110)	ERPG2	X
Éthylacétylène	107-00-6	2452	4,5	-	-	X
Acroléine	107-02-8	1092	2,25	0,5	ERPG2	
Chlorure d'allyle	107-05-1	1100	0,45	40	ERPG2	
Dichlorure d'éthylène	107-06-2	1184	50	50	TEEL2	X
2-Chloroéthanol	107-07-3	1135	1	1	TEEL2	
Allylamine	107-11-9	2334	4,5	1,4	TEEL2	
Propionitrile	107-12-0	2404	4,5	15	TEEL2	
Acrylonitrile	107-13-1	1093	9,1	35	ERPG2	
Éthylènediamine	107-15-3	1604	9,1	50	TEEL2	
Alcool allylique	107-18-6	1098	6,8	35	TEEL2	
Éther méthylvinyle	107-25-5	1087	4,5	-	-	X
Éther méthylique monochloré	107-30-2	1239	2,25	1	ERPG2	
Formiate de méthyle	107-31-3	1243	4,5	450	IDLH éq,	X
Acétate de vinyle	108-05-4	1301	6,8	75	ERPG2	
Chloroformate d'isopropyle	108-23-6	2407	6,8	20	TEEL2	
Toluène	108-88-3	1294	50	300	ERPG2	X
Cyclohexylamine	108-91-8	2357	6,8	10	TEEL2	

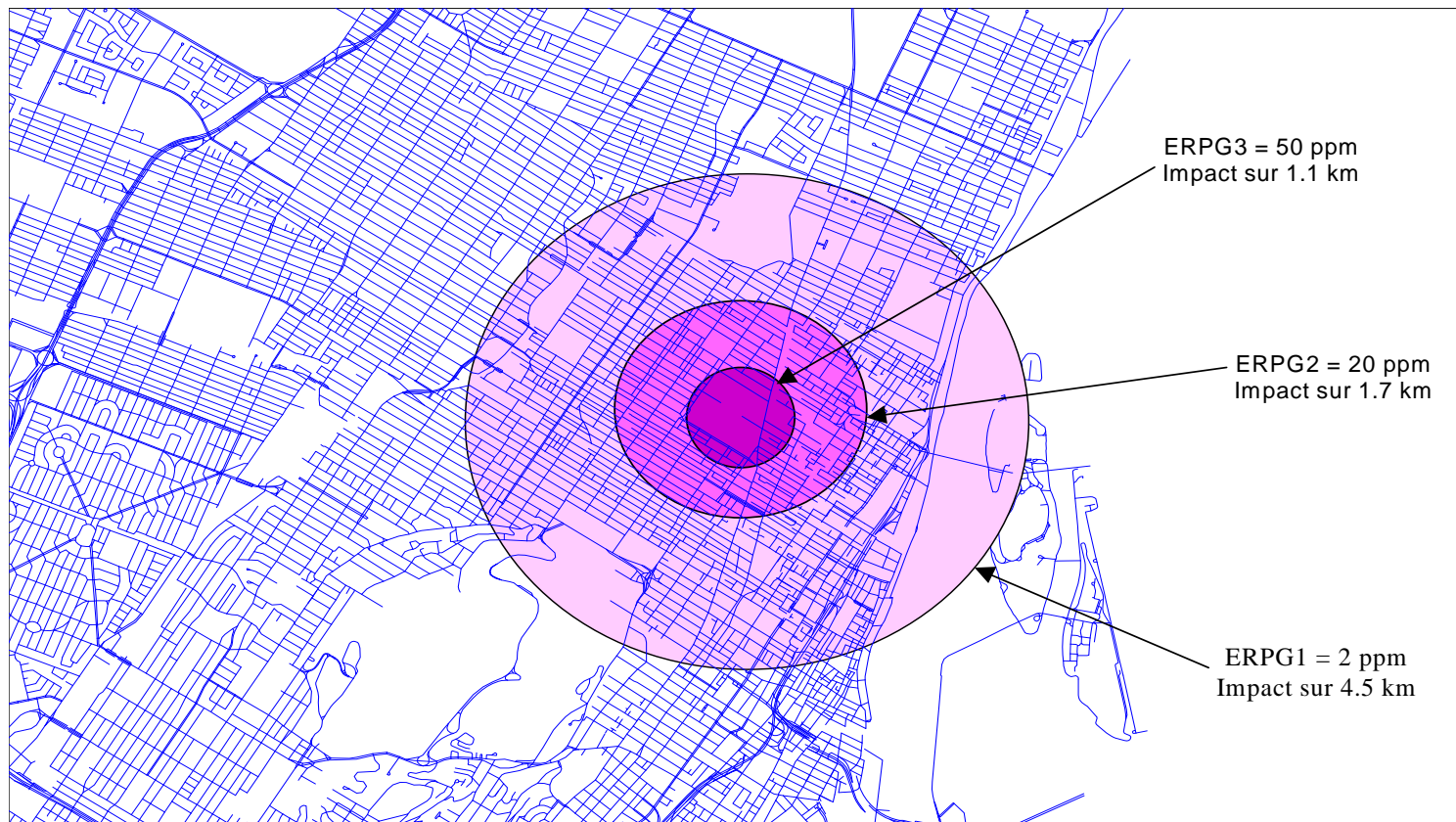
Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Phénol	108-95-2	1671 2821 2312	10	50	ERPG2	
Chloroformate de n-propyle	109-61-5	2740	6,8	2	TEEL2	
Pentane (n-,Iso)	109-66-0 78-78-4	1265	4,5	610	TEEL2	X
1-pentène 1,3-pentadiène trans-2-pentène	109-67-1 504-60-9 646-04-8	1108	4,5			X
Éther éthylnvinylique	109-92-2	1302	4,5	-	-	X
Nitrite d'éthyle	109-95-5	1194	4,5	-	-	X
Furanes	110-00-9	2389	2,25	0,43	TEEL2	
Cyclohexane	110-82-7	1145	50	1300	TEEL2	X
Pipéridine	110-89-4	2401	6,8	6,32	TEEL2	
Propylène	115-07-1	1077	4,5	-	-	X
Oxyde de diméthyle	115-10-6	1033	4,5	5000	TEEL2	X
Isobutylène	115-11-7	1055	4,5	20000	TEEL2	X
Tétrafluoréthylène	116-14-3	1081	4,5	1000	ERPG2	X
Diméthylamine anhydre	124-40-3	1032 1160	4,5	100	ERPG2	X
Méthacrylonitrite	126-98-7	3079	4,5	5	TEEL2	
Aminoéthylène	151-56-4	1185	4,5	2,3	TEEL2	
Hydrazine	302-01-2	2029	6,8	0,8	TEEL2	
Éthérate diméthylque de trifluorure de bore	353-42-4	2965	6,8	8,6	TEEL2	
Cyanogène	460-19-5	1026	4,5	50	TEEL2	X
Allène, propadiène	463-49-0	2200	4,5	-	-	X
Cétène	463-51-4		0,05	1,5 (0,0025)	TEEL	
Sulfure de carbonyle	463-58-1	2204	4,5	25	TEEL2	X
Diméthyl-2,2 propane	463-82-1	2044	4,5	-	-	X
Bromure de cyanogène	506-68-3	1889	1			
Chlorure de cyanogène	506-77-4	1589	4,5	0,4	ERPG2	
Tétranitrométhane	509-14-8	1510	4,5	1	TEEL2	
Éther dichlorodiméthylque	542-88-1	2249	0,45	0,1	TEEL2	
Thiocyanate de méthyle	556-64-9		9,1	28,4	TEEL2	
2-Chloropropène	557-98-2	2456	4,5	-	-	X
Méthyl-3 butène-1	563-45-1	2561	4,5	-	-	X
Méthyl-2 butène-1	563-46-2	2459	4,5	-	-	X
Diisocyanate (2,4-toluène)	584-84-9	2078	4,5	1	TEEL2	
Chlorure de propenyl	590-21-6	1278	4,5	-	-	X
Mercaptan méthylique perchloré	594-42-3	1670	4,5	1	TEEL2	
Bromotrifluoréthylène	598-73-2	2419	4,5	-	-	X
Isocyanate de méthyle	624-83-9	2480	4,5	0,5	ERPG2	
Pentène-cis (2-)	627-20-3		4,5	-	-	X

ANNEXE 1 - Page : 40

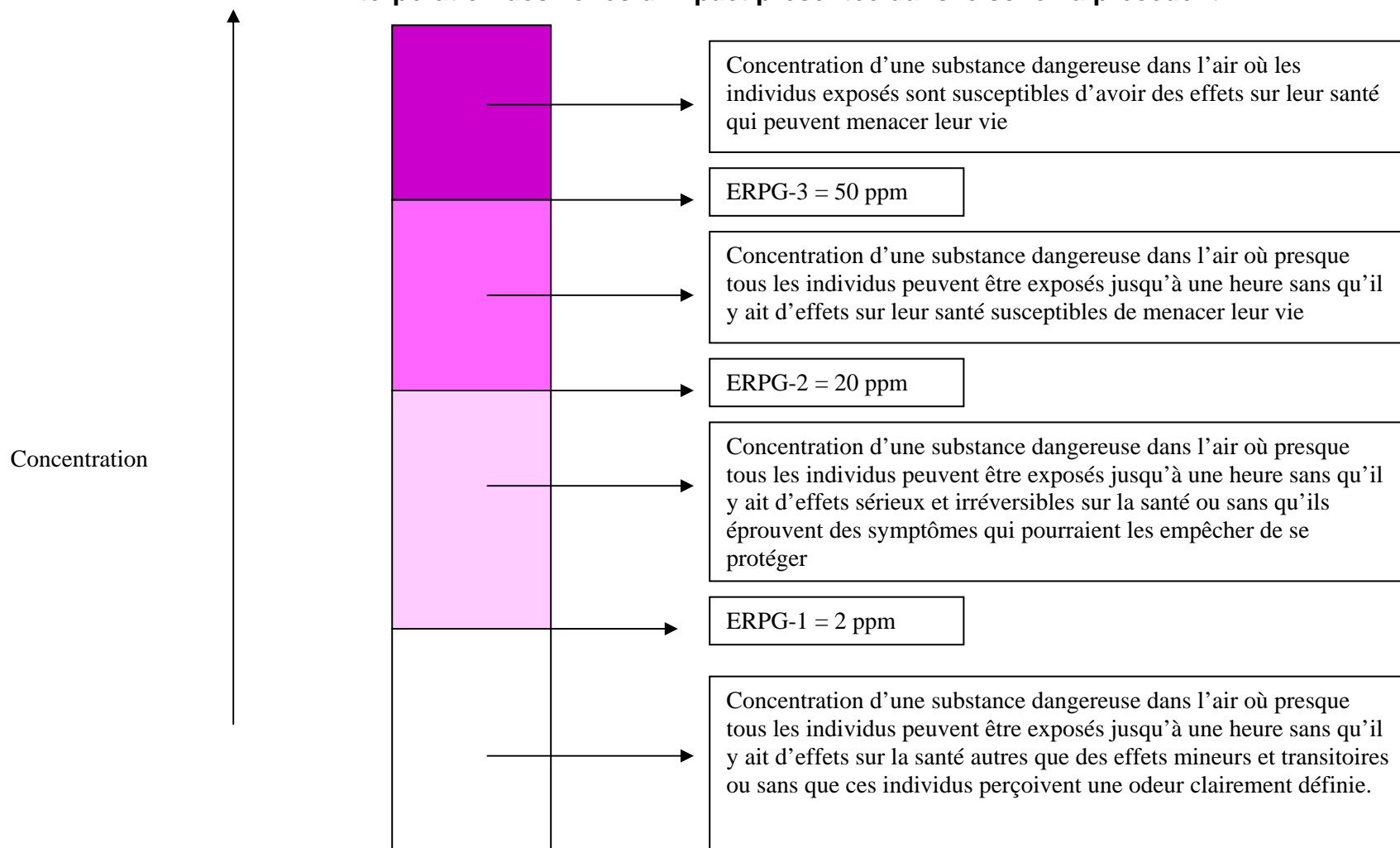
Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Monoxyde de carbone	630-08-0	1016	10	350	ERPG2	
Butényne (Vinyle acétylène)	689-97-4		4,5	-	-	X
Chlorure d'acryloyle	814-68-6	NA 9188	2,25	0,24	TEEL2	
Xylènes	1330-20-7	1307	50	200	TEEL2	X
Hydrogène	1333-74-0	1049	4,5	-	-	X
Dichlorosilane	4109-96-0	2189	4,5	-	-	X
Crotonaldéhyde	4170-30-3	1143	9,1	10	ERPG2	
Mercuré	7439-97-6	2809	1	0,1	TEEL2	
Dioxyde de soufre	7446-09-5	1079	2,25	3	ERPG2	
Trioxyde de soufre	7446-11-9	1829	4,5	2,5	ERPG2	
Tétrachlorure de titane	7550-45-0	1838	1,14	2,6	ERPG2	
Fluorure de perchlore	7616-94-6	3083	2,25	10	IDLH éq.	
Trifluorure de bore	7637-07-2	1008	2,25	10,8	ERPG2	
Chlorure d'hydrogène (anhydre ou acide chlorhydrique > 37%)	7647-01-0	2186 1789	2,25 (anhydre) 6,8 (solution)	20	ERPG2	
Fluorure d'hydrogène anhydre, acide fluorhydrique	7664-39-3	1052 1790	0,45	20	ERPG2	
Ammoniac, anhydre	7664-41-7	1005	4,5	150	ERPG2	
Ammoniaque conc. 20% ou plus	7664-41-7	2073	9,1	150	ERPG2	
Acide nitrique (conc. 80 % ou plus)	7697-37-2	2031 2032	6,8	12,5	TEEL2	
Chlorure de thionyle	7719-09-7	1836	0,11	1	TEEL-2	
Trichlorure de phosphore	7719-12-2	1809	6,8	25	TEEL2	
Peroxyde d'hydrogène	7722-84-1	2015	3,4	50	ERPG2	
Phosphore	7723-14-0	1381 2447	1	0,75 Rouge 3 Jaune	TEEL2	
Brome	7726-95-6	1744	4,5	1	ERPG2	
Chlorate de sodium	7775-09-9	1495	10			
Fluor	7782-41-4	1045	0,45	5	ERPG2	
Chlore	7782-50-5	1017	1,14	3	ERPG2	
Sulfure d'hydrogène	7783-06-4	1053	4,5	30	ERPG2	
Séléniure d'hydrogène	7783-07-5	2202	0,22	0,2	TEEL2	
Tétrafluorure de soufre	7783-60-0	2418	1,14	2,08	TEEL2	
Chlorure (ou tri-) d'arsenic	7784-34-1	1560	6,8	1,35	TEEL2	
Arsine	7784-42-1	2188	0,45	0,5	ERPG2	
Acide chlorosulfonique	7790-94-5	1754	1	10	ERPG2	
Perchlorate d'ammonium	7790-98-9	1442	3,4	-	-	
Oxyde de dichlore	7791-21-1		4,5	-	-	X
Phosphine	7803-51-2	2199	2,25	0,5	ERPG2	
Stibine	7803-52-3	2676	0,22	0,5	ERPG2	

Substances	NO. CAS	NO. UN	Quantité seuil (tonne métrique)	Concentrations de référence toxicologiques (ppm)		Inflammable
Silane	7803-62-5	2203	4,5	25	TEEL2	X
Gaz naturel liquéfié (voir méthane)	8006-14-2	1074	4,5	-	-	
Carburant d'automobile (essence)	8006-61-9	1203	50	500 (1,47)	TEEL	X
Oléum (Acide sulfurique fumant, Acide sulfurique avec du trioxyde de soufre en solution)	8014-95-7	1831	4,5	1,4	ERPG2	
Naphta, naphte	8030-30-6	2553 1256	50	500	TEEL2	X
Trichlorosilane	10025-78-2	1295	4,5	3	ERPG2	X
Oxychlorure de phosphore	10025-87-3	1818	2,25	3	TEEL2	
Bromure d'hydrogène anhydre	10035-10-6	1048	2,25	3	TEEL2	
Dioxyde de chlore hydraté, gelé	10049-04-4	9191	0,45	0,5	ERPG2	
Oxyde d'azote	10102-43-9	1660	4,5	25	TEEL2	
Dioxyde d'azote	10102-44-0	1067	0,11	15	TEEL2	
Trichlorure de bore	10294-34-5	1741	2,25	0,5	TEEL2	
Nickel-tétracarbonyle	13463-39-3	1259	0,45	0,05	TEEL2	
Fer pentacarbonyle	13463-40-6	1994	1,14	0,05	TEEL2	
Diborane	19287-45-7	1911	1,14	1	ERPG2	
Tétroxyde d'osmium	20816-12-0	2471	0,05	0,001	TEEL2	
Butylène (1-Butène)	25167-67-3 624-64-6 107-01-7 106-98-9 590-18-1	1012	4,5	60	TEEL2	X
Méthacrylate de 2-isocyanatoéthyle	30674-80-7	2478	0,05	0,1	ERPG2	
GPL	68476-85-7	1075	4,5	2000	TEEL2	
Explosifs (Classe 1,1)			2,25	-	-	

Annexe 2 Exemple de présentation de la zone d'impact selon le scénario normalisé d'accident



Interpération des zones d'impact présentée dans le schéma précédent



ANNEXE 3 - Liste des matières dangereuses avec plusieurs concentrations de référence toxicologique disponibles (ERPG, TEEL, AEGL, IDLH, TLV, STEL)

Les valeurs ERPG sont développées par l'American Industrial Hygiene Association (AIHA) et sont utilisées pour évaluer l'ampleur des impacts potentiels qui pourraient survenir sur la population exposée lors d'un accident industriel impliquant des substances chimiques.

Il existe trois niveaux de ERPG.

ERPG-1	Concentration maximale d'une substance dangereuse dans l'air sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés jusqu'à une heure sans qu'il y ait d'effets sur la santé autres que des effets mineurs et transitoires ou sans que ces individus perçoivent une odeur clairement définie.
ERPG-2	Concentration maximale d'une substance dangereuse dans l'air sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés jusqu'à une heure sans qu'il y ait d'effets sérieux et irréversibles sur la santé ou sans qu'ils éprouvent des symptômes qui pourraient les empêcher de se protéger.
ERPG-3	Concentration maximale d'une substance dangereuse dans l'air sous laquelle presque tous les individus peuvent être exposés jusqu'à une heure sans qu'il y ait d'effets sur leur santé susceptibles de menacer leur vie.

Cependant, les valeurs ERPG ne sont pas disponibles pour plusieurs matières dangereuses. Dans de tel cas, il est possible d'avoir recours aux TEEL (Temporary Emergency Exposure Limits). Les TEEL sont des valeurs temporaires développées selon une méthodologie approuvée par le Département de l'énergie (DOE) des États-Unis, pour palier à l'absence d'ERPG (Craig D.K. et coll., 2000). Contrairement aux ERPG, les TEEL ne sont pas des valeurs qui ont été révisées par un comité de pairs. Les définitions des TEEL sont les mêmes que celles des ERPG, à l'exception des durées d'exposition qui sont de 15 minutes plutôt qu'une heure.

Il existe également d'autres valeurs toxicologiques qui pourraient, dans certains cas, servir de valeurs de références. Ainsi, il est possible d'utiliser le 1/10 de l'IDLH (Immediately dangerous for life or health). Originellement, l'IDLH est utilisée en milieu de travail et sa définition est la suivante.

<i>Immediately Dangerous for Life and Health (IDLH)</i>	Ces valeurs représentent les concentrations maximales de matières dangereuses auxquelles une personne peut être exposée pendant 30 minutes suite au bris d'un appareil de protection respiratoire à cartouches sans subir d'effets qui l'empêcheraient de quitter les lieux ou d'effets irréversibles pour la santé. (NIOSH, 1994)
---	--

En 1995, l'EPA a mis sur pied un comité national aviseur pour le développement de valeurs guides lors d'expositions aiguës à des matières dangereuses, soit les AEGL (Acute Exposure Guideline Levels). L'avantage de ces valeurs par rapport aux autres provient du fait qu'elles ont été développées pour plusieurs durées d'exposition, soit 10 minutes, 30 minutes, 1, 4 et 8 heures.

Les AEGL sont définis comme suit :

- | | |
|--------|--|
| AEGL-1 | Concentration d'une substance dangereuse dans l'air (en ppm ou mg/m ³) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles mais excluant les hypersensibles, pourraient être considérablement incommodées. Les concentrations inférieures à l'AEGL-1 représentent un niveau d'exposition associé à la perception d'une odeur modérée, d'un goût ou à d'autres irritations sensorielles. |
| AEGL-2 | Concentration d'une substance dangereuse dans l'air (en ppm ou mg/m ³) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles mais excluant les hypersensibles, pourraient développer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux. Les concentrations inférieures à l'AEGL-2 mais égales ou supérieures à l'AEGL-1 représentent une exposition pouvant provoquer un inconfort important. |
| AEGL-3 | Concentration d'une substance dangereuse dans l'air (en ppm ou mg/m ³) à partir de laquelle des personnes exposées, incluant les personnes sensibles mais excluant les hypersensibles, pourraient provoquer des effets menaçant la vie ou provoquer la mort. Les concentrations inférieures à l'AEGL-3 mais égales ou supérieures à l'AEGL-2 représentent une exposition pouvant provoquer des effets sérieux de longue durée ou irréversibles sur la santé ou encore les empêchant de fuir les lieux. |

Il existe également les normes de la CSST qui visent à protéger la santé des travailleurs, soit les VEMP (valeurs expositions moyennes pondérées) et les VECD (valeurs expositions de courte durée).

Bien que ces valeurs n'aient pas été définies dans le contexte des accidents industriels majeurs, elles peuvent servir de point de référence lorsque les autres valeurs (ERPG, TEEL, etc.) sont absentes.

On définit les VEMP et VECD comme suit :

- | | |
|------|--|
| VEMP | La concentration moyenne, pondérée pour une période de 8 heures par jour, en fonction d'une semaine de 40 heures, d'une substance chimique (sous forme de gaz, poussières, fumées, vapeurs ou brouillards) présente dans l'air au niveau de la zone respiratoire du travailleur. |
| VECD | La concentration moyenne, pondérée sur 15 minutes, pour une exposition à une substance chimique (sous forme de gaz, poussières, fumées, vapeurs ou brouillards) présente dans l'air au niveau de la zone respiratoire du travailleur, qui ne doit pas être dépassée durant la journée de travail, même si la valeur d'exposition moyenne pondérée est respectée.
Les expositions supérieures à la valeur d'exposition moyenne pondérée et inférieures à la valeur d'exposition de courte durée doivent être d'une durée d'au plus 15 minutes consécutives et ne doivent pas se produire plus de 4 fois par jour. Il doit y avoir une période d'au moins 60 minutes entre de telles expositions. |

Liste des matières dangereuses avec plusieurs concentrations de référence toxicologique disponibles

Substances	NO, CAS	Emergency Response Planning Guidelines (ppm)			Temporary Emergency Exposure limits (ppm)			Immediately dangerous for life or health (ppm)	Valeurs d'exposition en milieu de travail (ppm)	
		ERPG1	ERPG2	ERPG3	TEEL1	TEEL2	TEEL3	IDLH	VEMP	VECD
1-pentène	109-67-1									
1,3-pentadiène	504-60-9	--	--	--	--	--	--	--	--	--
trans-2-pentène	646-04-8									
2-Chloroéthanol	107-07-3	--	--	--	1	1	7	7	P1 ¹	--
2-Chloropropane	75-29-6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2-Chloropropène	557-98-2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Acétaldéhyde	75-07-0	10	200	1000	--	--	--	2000	100	150
Acétate de vinyle	108-05-4	5	75	500	--	--	--	--	10	20
Acétylène	74-86-2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Acide chlorosulfonique	7790-94-5	0,0004	0,002	0,007	--	--	--	--	--	--
Acide nitrique (conc, 80% ou plus)	7697-37-2	--	--	--	2,5	12,5	50	25	2	4
Acide peroxyacétique	79-21-0	--	--	--	4	15	20	--	--	--
Acroléine	107-02-8	0,1	0,5	3	--	--	--	2	0,1	0,3
Acrylonitrile	107-13-1	10	35	75	--	--	--	85	2	--
Alcool allylique	107-18-6	--	--	--	7,5	35	40	20	2	4
Allène, propadiène	463-49-0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Allylamine	107-11-9	--	--	--	0,2	1,4	30	--	--	--
Aminoéthylène	151-56-4	--	--	--	0,5	2,3	100	100	0,5	--
Ammoniac, anhydre	7664-41-7	25	150	750	--	--	--	300	25	35
Ammoniaque (conc, 20 % ou plus)	7664-41-7	25	150	750	--	--	--	300	25	35
Arsine	7784-42-1	n.a. ²	0,5	1,5	--	--	--	3	0,05	--
Benzène	71-43-2	50	150	1000	--	--	--	500	1	5
Brome	7726-95-6	0,2	1	5	--	--	--	3	0,1	0,3

¹ P = valeur plafond, qui ne doit jamais être dépassée. Ainsi, une valeur P1 représente une valeur plafond de 1 ppm qui ne doit pas être dépassée.² n.a.= non-applicable

Substances	NO, CAS	Emergency Response Planning Guidelines (ppm)			Temporary Emergency Exposure limits (ppm)			Immediately dangerous for life or health (ppm)	Valeurs d'exposition en milieu de travail (ppm)	
		ERPG1	ERPG2	ERPG3	TEEL1	TEEL2	TEEL3		IDLH	VEMP
Bromotrifluoréthylène	598-73-2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bromure d'hydrogène anhydre	10035-10-6	--	--	--	3	3	30	30	P3 ¹	--
Bromure de cyanogène	506-68-3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Bromure de méthyle	74-83-9	n.a. ¹	50	200	--	--	--	250	5	--
Butadiène	106-99-0	10	200	500	--	--	--	2000	10	--
Butane	106-97-8	--	--	--	2400	4000	100000	--	800	--
Butényne (Vinyle acétylène)	689-97-4	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Butylène (1-Butène)	25167-67-3 624-64-6 107-01-7 106-98-9 590-18-1	--	--	--	7,5	60	300	--	--	--
Carburant d'automobile (essence)	8006-61-9	--	--	--	500	500	1500	--	300	500
Cétène	463-51-4	--	--	--	1,5	1,5	5	5	0,5	1,5
Chlorate de sodium	7775-09-9	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chlore	7782-50-5	1	3	20	--	--	--	10	1	3
Chloroformate d'isopropyle	108-23-6	--	--	--	2,5	20	25	--	--	--
Chloroformate de n-propyle	109-61-5	--	--	--	1,25	2	60	--	--	--
Chloroforme	67-66-3	n.a.	50	5000	--	--	--	500	5	--
Chloroformate de méthyle	79-22-1	--	--	--	0,25	1,8	4	--	--	--
Chloropicrine	76-06-2	0,1	0,3	1,5	--	--	--	2	0,1	--
Chlorure (ou tri-) d'arsenic	7784-34-1	--	--	--	0,75	1,35	10	--	--	--
Chlorure d'acryloyle	814-68-6	--	--	--	0,15	0,24	10	--	--	--
Chlorure d'allyle	107-05-1	3	40	300	--	--	--	250	1	2
Chlorure d'éthyle	75-00-3	--	--	--	1000	1000	1000	3800	1000	--
Chlorure d'hydrogène (anhydre ou acide chlorhydrique > 30%)	7647-01-0	3	20	150	--	--	--	50	P5 ²	--

¹ n.a.= non-applicable² P = valeur plafond, qui ne doit jamais être dépassée. Ainsi, une valeur P1 représente une valeur plafond de 1 ppm qui ne doit pas être dépassée.

Substances	NO, CAS	Emergency Response Planning Guidelines (ppm)			Temporary Emergency Exposure limits (ppm)			Immediately dangerous for life or health (ppm)	Valeurs d'exposition en milieu de travail (ppm)	
		ERPG1	ERPG2	ERPG3	TEEL1	TEEL2	TEEL3	IDLH	VEMP	VECD
Chlorure de cyanogène	506-77-4	n.a. ¹	0,4	4	--	--	--	--	P0,3 ²	--
Chlorure de méthyle	74-87-3	n.a. ¹	400	1000	--	--	--	2000	50	100
Chlorure de propenyl	590-21-6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Chlorure de thionyle	7719-09-7	--	--	--	0,15	1	7,5	--	P1	--
Chlorure de vinyle	75-01-4	--	--	--	5	5	75	--	1	5
Chlorure de vinylidène	75-35-4	--	--	--	20	20	600	--	1	--
Crotonaldéhyde	4170-30-3	2	10	50	--	--	--	50	2	--
Cyanogène	460-19-5	--	--	--	10	10	15	--	10	--
Cyanure d'hydrogène	74-90-8	n.a. ¹	10	25	--	--	--	50	P10 ²	--
Cyclohexane	110-82-7	--	--	--	900	1300	1300	1300	300	--
Cyclohexylamine	108-91-8	--	--	--	10	15	200	--	10	--
Cyclopropane	75-19-4	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Diborane	19287-45-7	n.a. ¹	1	3	--	--	--	15	0,1	--
Dichlorosilane	4109-96-0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Dichlorure d'éthylène	107-06-2	--	--	--	2	50	50	50	1	2
Difluoréthane	75-37-6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Difluoro-1,1 éthylène	75-38-7	--	--	--	--	--	--	--	500	--
Diisocyanate (2,4-toluène)	584-84-9	--	--	--	0,02	1	2,5	--	--	--
Diisocyanate (2,6-toluène)	91-08-7	--	--	--	0,02	0,13	6	--	--	--
Diméthylchlorosilane	75-78-5	0,8	5	25	--	--	--	--	--	--
Diméthyl-2,2 propane	463-82-1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Diméthylamine anhydre	124-40-3	1	100	500	--	--	--	500	10	--
Diméthylhydrazine	57-14-7	--	--	--	0,03	5	15	15	0,5	--
Dioxyde d'azote	10102-44-0	--	--	--	2	15	30	20	3	5
Dioxyde de chlore hydraté, gelé	10049-04-4	--	--	--	0,3	0,5	5	5	0,1	0,3
Dioxyde de soufre	7446-09-5	0,3	3	15	--	--	--	100	2	5
Épichlorhydrine	106-89-8	2	20	100	--	--	--	75	2	--

¹ n.a.= non-applicable² P = valeur plafond, qui ne doit jamais être dépassée. Ainsi, une valeur P1 représente une valeur plafond de 1 ppm qui ne doit pas être dépassée.

Substances	NO, CAS	Emergency Response Planning Guidelines (ppm)			Temporary Emergency Exposure limits (ppm)			Immediately dangerous for life or health (ppm)	Valeurs d'exposition en milieu de travail (ppm)	
		ERPG1	ERPG2	ERPG3	TEEL1	TEEL2	TEEL3	IDLH	VEMP	VECD
Éthane	74-84-0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Éther dichlorodiméthylque	542-88-1	--	--	--	0,003	0,1	0,5	--	0,001	--
Éther éthylique	60-29-7	--	--	--	500	500	1900	1900	400	500
Éther éthylvinyle	109-92-2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Éther méthylque monochloré	107-30-2	n.a. ¹	1	10	0,0002	0,0003	0,003	--	--	--
Éther méthylvinyle	107-25-5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Éthérate diméthylque de trifluorure de bore	353-42-4	--	--	--	5	8,6	8,6	--	--	--
Éthylacétyle	107-00-6	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Éthylamine	75-04-7	--	--	--	--	--	--	600	10	--
Éthylbenzène	100-41-4	--	--	--	125	125	800	800	100	125
Éthylène	74-85-1	--	--	--	400	3000	15000	--	10	--
Éthylènediamine	107-15-3	--	--	--	400	3000	15000	--	--	--
Explosifs (Classe 1,1)		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Fer pentacarbonyle	13463-40-6	--	--	--	0,2	0,5	25	--	0,1	0,2
Fluor	7782-41-4	0,5	5	20	--	--	--	25	0,1	--
Fluorure d'hydrogène anhydre, acide fluorhydrique	7664-39-3	2	20	50	--	--	--	30	P3 ²	--
Fluorure de perchlore	7616-94-6	--	--	--	--	--	--	100	3	6
Fluorure de vinyle	75-02-5	--	--	--	1	5	25	--	1	--
Formaldéhyde (solution)	50-00-0	1	10	25	--	--	--	20	P2 ²	--
Formiate de méthyle	107-31-3	--	--	--	--	--	--	4500	100	150
Furanes	110-00-9	--	--	--	0,25	0,43	7,5	--	--	--
Gaz naturel liquéfié (voir méthane)	8006-14-2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
GPL	68476-85-7	--	--	--	2000	2000	2000	2000	1000	--
Hydrazine	302-01-2	--	--	--	0,0001	0,0006	0,008	50	0,1	--
Hydrogène	1333-74-0	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Iodure de méthyle	74-88-4	25	50	125	--	--	--	100	2	--

¹ n.a.= non-applicable² P = valeur plafond, qui ne doit jamais être dépassée. Ainsi, une valeur P1 représente une valeur plafond de 1 ppm qui ne doit pas être dépassée.

Substances	NO, CAS	Emergency Response Planning Guidelines (ppm)			Temporary Emergency Exposure limits (ppm)			Immediately dangerous for life or health (ppm)	Valeurs d'exposition en milieu de travail (ppm)	
		ERPG1	ERPG2	ERPG3	TEEL1	TEEL2	TEEL3	IDLH	VEMP	VECD
Isobutane	75-28-5	--	--	--	400	3000	15000	--	--	--
Isobutylène	115-11-7	--	--	--	3000	20000	100000	--	--	--
Isobutyronitrite	78-82-0	10	50	200	--	--	--	3	--	--
Isocyanate de méthyle	624-83-9	0,025	0,5	5	--	--	--	3	0,02	--
Isoprène	78-79-5	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Isopropylamine	75-31-0	--	--	--	--	--	--	750	5	10
Mercaptan éthylique	75-08-1	--	--	--	1,5	10	500	500	0,5	--
Mercaptan méthylique	74-93-1	0,005	25	100	--	--	--	150	0,5	--
Mercaptan méthylique perchloré	594-42-3	--	--	--	0,15	1	10	1	0,1	--
Mercure	7439-97-6	--	--	--	0,00001	0,00001	0,001	0,001	--	--
Méthacrylate de 2-isocyanatoéthyle	30674-80-7	n.a. ¹	0,1	1	--	--	--	--	--	--
Méthacrylonitrite	126-98-7	--	--	--	1	5	35	--	1	--
Méthane	74-82-8	--	--	--	15000	25000	25000	--	--	--
Méthylacéthylène	74-99-7	--	--	--	1700	1700	1700	1700	1000	--
Méthyl-2 butène-1	563-46-2	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Méthyl-3 butène-1	563-45-1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Méthyl vinyl cétone	78-94-4	--	--	--	0,03	0,2	0,25	--	--	--
Méthylacroléine	78-85-3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Méthylamine	74-89-5	10	100	500	--	--	--	100	10	--
Méthylhydrazine	60-34-4	--	--	--	0,2	0,5	20	20	P0,2 ²	--
Méthyltrichlorosilane	75-79-6	0,5	3	15	--	--	--	--	--	--
Monoxyde de carbone	630-08-0	200	350	500	--	--	--	1200	35	200
Naphta, naphte	8030-30-6	--	--	--	300	500	1000	--	400	--
Nickel-tétracarbonyle	13463-39-3	--	--	--	0,05	0,05	2	2	0,001	--
Nitrite d'éthyle	109-95-5	--	--	--	--	--	--	--	--	--

¹ n.a.= non-applicable² P = valeur plafond, qui ne doit jamais être dépassée. Ainsi, une valeur P1 représente une valeur plafond de 1 ppm qui ne doit pas être dépassée.

Substances	NO, CAS	Emergency Response Planning Guidelines (ppm)			Temporary Emergency Exposure limits (ppm)			Immediately dangerous for life or health (ppm)	Valeurs d'exposition en milieu de travail (ppm)	
		ERPG1	ERPG2	ERPG3	TEEL1	TEEL2	TEEL3		IDLH	VEMP
Oléum (Acide sulfurique fumant, Acide sulfurique avec du trioxyde de soufre en solution)	8014-95-7	0,3	1,4	4,1	--	--	--	--	--	--
Oxychlorure de phosphore	10025-87-3	--	--	--	0,5	3	3	--	0,1	--
Oxyde d'éthylène	75-21-8	n.a. ¹	50	500	--	--	--	800	1	--
Oxyde de dichlore	7791-21-1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Oxyde de diméthyle	115-10-6	--	--	--	3000	5000	60000	--	--	--
Oxyde de propylène	75-56-9	50	250	750	--	--	--	400	20	--
Oxyde d'azote	10102-43-9	--	--	--	25	25	100	100	25	--
Pentane (n-, Iso)	109-66-0 78-78-4	--	--	--	610	610	1500	1500	120	--
Pentène-cis (2-)	627-20-3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Perchlorate d'ammonium	7790-98-9	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Peroxyde d'hydrogène	7722-84-1	10	50	100	--	--	--	75	1	--
Phénol	108-95-2	10	50	200	--	--	--	250	5	--
Phosgène	75-44-5	n.a. ¹	0,2	1	--	--	--	2	--	--
Phosphine	7803-51-2	n.a. ¹	0,5	5	--	--	--	50	0,3	1
Phosphore Rouge	7723-14-0	--	--	--	0,06	0,15	0,8	1	--	--
Phosphore Jaune		--	--	--	0,06	0,6	1	1	0,1 mg/m ³	--
Pipéridine	110-89-4	--	--	--	0,75	6,32	250	--	--	--
Plomb tétraéthyle	78-00-2	--	--	--	0,00002	0,00004	0,00009	0,003	0,5 mg/m ³	--
Plomb tétraméthyle	75-74-1	--	--	--	0,00003	0,00003	0,004	0,004	0,5 mg/m ³	--
Propane	74-98-6	--	--	--	2100	2100	2100	2100	1000	--
Propionitrile	107-12-0	--	--	--	15	15	15	--	--	--
Propylène	115-07-1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Propylèneimine	75-55-8	--	--	--	6	51,5	100	100	2	--
Séléniure d'hydrogène	7783-07-5	--	--	--	0,05	0,2	1	1	0,05	--
Silane	7803-62-5	--	--	--	15	25	4000	--	5	--
Stibine	7803-52-3	d.i. ²	0,5	1,5	--	--	--	5	0,1	--
Sulfure d'hydrogène	7783-06-4	0,1	30	100	--	--	--	100	10	15

¹ n.a.= non-applicable² Donnée insuffisante

Substances	NO, CAS	Emergency Response Planning Guidelines (ppm)			Temporary Emergency Exposure limits (ppm)			Immediately dangerous for life or health (ppm)	Valeurs d'exposition en milieu de travail (ppm)	
		ERPG1	ERPG2	ERPG3	TEEL1	TEEL2	TEEL3	IDLH	VEMP	VECD
Sulfure de carbone	75-15-0	1	50	500	--	--	--	500	4	12
Sulfure de carbonyle	463-58-1	--	--	--	4	25	125	--	--	--
Sulfure de méthyle	75-18-3	0,5	500	2000	--	--	--	--	--	--
t-Butylamine	75-64-9	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Tétrachlorure de titane	7550-45-0	0,65	2,6	12,9	--	--	--	--	--	--
Tétrafluoréthylène	116-14-3	200	1000	10000	--	--	--	--	--	--
Tétrafluorure de soufre	7783-60-0	--	--	--	0,3	2,08	2,08	--	P0,1 ¹	--
Tétraméthylsilane	75-76-3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Tétranitrométhane	509-14-8	--	--	--	1	1	4	4	1	--
Tétoxyde d'osmium	20816-12-0	--	--	--	0,0006	0,001	0,1	0,001	0,0002	0,0006
Thiocyanate de méthyle	556-64-9	--	--	--	15	28,4	28,4	--	--	--
Toluène	108-88-3	50	300	1000	--	--	--	500	100	150
Trichlorosilane	10025-78-2	1	3	25	--	--	--	--	--	--
Trichlorure de bore	10294-34-5	--	--	--	0,075	0,5	2,5	--	--	--
Trichlorure de phosphore	7719-12-2	--	--	--	0,5	25	25	25	0,2	0,5
Trifluorochloroéthylène	79-38-9	20	100	300	--	--	--	--	--	--
Trifluorure de bore	7637-07-2	0,7	10,8	36,1	--	--	--	25	P1 ¹	
Triméthylamine	75-50-3	0,1	100	500	--	--	--	--	10	15
Triméthylchlorosilane	75-77-4	--	--	--	0,5	3,5	4	--	--	--
Trioxyde de soufre	7446-11-9	0,5	2,5	7,5	--	--	--	--	--	--
Xylènes	1330-20-7	--	--	--	150	200	900	900	100	150

¹ P = valeur plafond, qui ne doit jamais être dépassée. Ainsi, une valeur P1 représente une valeur plafond de 1 ppm qui ne doit pas être dépassée.

Substances	NO. CAS	Acute exposure guideline level AEGL-1 (ppm)					Acute exposure guideline level AEGL-2 (ppm)					Acute exposure guideline level AEGL-3 (ppm)				
		10 min	30 min	1 hr	4 hr	8 hr	10 min	30 min	1 hr	4 hr	8 hr	10 min	30 min	1 hr	4 hr	8 hr
Acide nitrique	7697-37-2	-	0,5	0,5	0,5	0,5	-	5	4	3	2	-	15	13	8	7
Allyline	107-11-9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	4,2	4,28	2,8	1,2	0,83	40	40	18	3,5	2,3
Arsine	7784-42-1	-	-	-	-	-	-	0,24	0,17	0,08	0,06	-	0,7	0,5	0,25	0,18
Chlorure d'hydrogène	7647-01-0	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	100	43	22	5,4	2,7	620	210	100	26	13
Crotonaldéhyde	4170-30-3	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	27	8,9	4,4	1,1	0,56	44	27	14	2,6	1,5
Cyanure d'hydrogène	74-90-8	-	-	-	-	-	17	10	7,1	3,5	2,5	27	21	15	8,6	6,6
Cyclohexylamine	108-91-8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	11	11	8,6	5,4	2,7	38	38	30	19	9,4
Diisocyanate (2,4-toluène)	584-84-9	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,24	0,17	0,083	0,021	0,021	0,65	0,65	0,51	0,32	0,16
Diisocyanate (2,6-toluène)	91-08-7	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,24	0,17	0,083	0,021	0,021	0,65	0,65	0,51	0,32	0,16
Diméthylchlorosilane	75-78-5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	78	26	13	3,3	1,6	320	110	53	13	6,6
Diméthylhydrazine	57-14-7	-	-	-	-	-	-	6	3	0,8	0,4	-	22	11	3	1,5
Éthylènediamine	107-15-3	-	-	-	-	-	12	12	9,7	6,1	4,8	25	25	20	13	10
Fer pentacarbonyle	13463-40-6	-	-	-	-	-	1,2	0,4	0,19	0,05	-	3,5	1,2	0,58	0,15	-
Fluor	7782-41-4	-	2	2	1	1	-	11	5	2,3	1,5	-	19	13	5,7	3,9
Fluorure d'hydrogène	7664-39-3	2	2	2	1	1	95	34	24	12	8,6	170	62	44	22	15
Isocyanate de méthyle	624-83-9	-	-	-	-	-	0,4	0,13	0,067	0,017	0,0083	1,2	0,4	0,2	0,05	0,025
Oxyde d'éthylène	75-21-8	-	-	-	-	-	-	190	110	33	19	-	360	200	63	35
Méthylhydrazine	60-34-4	-	-	-	-	-	-	2	1	0,2	0,1	-	6	3	0,7	0,3
Méthyltrichlorosilane	75-79-6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	37	12	6,2	1,6	0,78	170	56	28	7	3,5
Nickel-tétracarbonyle	13463-39-3	-	-	-	-	-	0,096	0,042	0,021	0,0053	-	0,46	0,32	0,16	0,040	-
Phosphine	7803-51-2	-	-	-	-	-	0,38	0,38	0,30	0,19	0,13	1,4	1,4	1,1	0,69	0,45
Sulfure d'hydrogène	7783-06-4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	42	32	28	20	17	76	60	50	37	31

**ANNEXE 4 - Recommandations pour un système d'alerte et
d'avis à la population en cas d'urgence.**

Document de travail

*Sandra Palmieri
Lucie-Andrée Roy*

1 février 2000

Introduction

Dans nos sociétés, un mode de vie industrialisé présente de nombreux avantages. Il nous apporte du confort, une vie plus facile et de l'emploi. Cependant, il est aussi associé à certains risques reliés, entre autres, aux industries productrices. Afin de minimiser ces risques, les mesures de sécurité et de prévention font partie intégrante des modes de production nord-américains. Toutefois, malgré toutes les mesures de précaution prises, il arrive encore des accidents. Un accident industriel majeur se définit comme un événement inattendu et soudain, et en particulier une émission, un incendie ou une explosion, dû à un développement anormal dans le déroulement d'une activité industrielle, entraînant un danger grave, immédiat ou différé, pour la population ou l'environnement, à l'extérieur de l'installation (hors site) et mettant en jeu une ou plusieurs matières dangereuses. Lorsque l'analyse des risques révèle la possibilité d'un accident industriel majeur, la présence d'un système d'alerte et d'avis devient essentiel à la protection de la population.

Le double objectif d'un plan d'urgence est de préserver la vie et la santé des gens et de minimiser les pertes matérielles. La capacité d'alerter et d'aviser la population à risque est un élément essentiel afin de protéger la vie et la santé.

Objectif minimal de protection de la santé publique

En cas d'accident industriel majeur, d'un point de vue de protection de la santé publique, l'objectif minimal est d'alerter et d'aviser au moins 95% de la population à risque tel que déterminée par l'analyse des conséquences d'accidents majeurs aux industries, de jour comme de nuit, dans un délai de 8 minutes suivant le constat de l'accident.

- L'alerte initiale doit être donnée en moins de 2 minutes et complétée en 5 minutes.
- L'avis doit débuter dès la fin de l'alerte initiale. Le premier avis doit avoir rejoint toute la population à risque en moins de 8 minutes.
- Par la suite, l'alerte et les avis doivent se répéter périodiquement jusqu'à la fin de l'événement.

Les résultats de plusieurs études démontrent que cet objectif n'est atteint que par l'utilisation d'un système double intérieur/extérieur d'alerte et d'avis (SDAA).

Les systèmes d'alerte et d'avis à la population

Un système d'alerte et d'avis peut être utilisé pour différents types d'urgence : alerte météo, pannes d'électricité, informations sur une odeur inquiétante. Lors d'un accident industriel, alerter et aviser la population est un continuum qui débute avec la détection d'une perte de confinement dans une industrie. L'industrie détermine si la perte de confinement peut affecter la population hors site et avise alors les autorités locales. Au besoin, les autorités locales enclenchent l'alerte et avisent la population sur l'accident en court et les moyens de protection à utiliser. Ce processus doit être bien établi afin d'obtenir un passage rapide au travers des différentes étapes.

Malgré tout, la réponse rapide de la population ne peut être garantie. La méthode d'alerte, le contenu de l'avis, les caractéristiques du récepteur du message doivent être pris en compte. L'éducation

(information/formation) de la population est essentielle. Elle prépare la population à la manière de répondre à une alerte suivie d'un avis de protection.

Le présent document se penche plus spécifiquement sur les technologies et les techniques d'alerte et d'avis à la population. Les informations contenues dans ce document proviennent de rapports techniques du gouvernement américain et de ses agences ainsi que de communications personnelles avec des acteurs clés de ces mêmes agences.

Technologies

Un système d'alerte est un signal hors de l'ordinaire qui pousse les gens à rechercher de l'information. Des exemples de technologie d'alerte sont les sirènes et les alarmes.

Un système d'avis est le procédé par lequel la population reçoit de l'information et des consignes d'urgence. De telles technologies comprennent la radio, la télévision et les téléphones.

Un système d'alerte et d'avis intègre les deux facettes. Ces technologies comprennent les radios dédiées avec alerte (tone enhance radio), les haut-parleurs mobiles.

Description des technologies

Les systèmes d'alerte

Les sirènes et alarmes

Elles donnent une alerte rapide à la population à risque. Elles forment une partie essentielle d'un système d'alerte et d'avis efficace.

Elles ont l'avantage d'alerter rapidement une bonne portion de la population à risque. Par contre, une alerte seule, sans avis, n'indique aucunement les consignes à suivre. Les mesures à prendre pour se protéger ont donc peu de chance d'être entreprises par l'individu qui entend l'alerte. Un exemple de ce phénomène est lorsqu'une alarme de feu sonne dans un édifice public : souvent, personne ne réagit avant qu'une autorité ne vienne confirmer l'alerte et donner les consignes à suivre.

D'autres limites sont reliées aux fausses alarmes (elles ont un effet désensibilisant lorsqu'elles ne sont pas suivies d'une information appropriée), aux bris d'équipement, à l'entretien, aux problèmes de couverture du territoire par temps orageux, aux difficultés de propagation du son dans les édifices et à l'indifférence du public. De plus, les sirènes ne peuvent servir que pour les urgences graves voir catastrophique : un usage trop fréquent en banaliserait l'importance. Finalement, une étude a démontré que les sirènes seules ne rejoignent que 46% des personnes la nuit. Pour ces différentes raisons, elles ne peuvent suffire à elles seules à constituer un système d'alerte et d'avis. Cette méthode d'alerte est recommandée comme premier système dans un système double intérieur/extérieur d'alerte et d'avis (SDAA).

Une sirène efficace devrait avoir, entre autre, les caractéristiques suivantes :

- Alerte sonore de 10 dB au-dessus du bruit de fond;
- Un système de batterie de secours intégré;
- Une possibilité de tester aussi « en mode muet » toutes les fonctions de la sirène. Ceci permet de tester les composantes autre que le son sans inutilement déclencher le bruit de la sirène dans la communauté.
- Une activation radio (deux sites d'activation sont préférables);
- Dans certains sites où un système de notification séparé ne peut-être installé, une sirène avec capacité d'alerte et d'avis est recommandée. Par exemple, un terrain de jeux pour enfant ou un parc.

Modulation des lignes à hautes tensions

Une modulation de la fréquence du courant électrique dans les fils peut activer un système d'alerte visuelle ou sonore. Toutefois, ce système est dispendieux et inefficace en cas de panne de courant. Cette méthode d'alerte n'est pas recommandée comme premier système d'alerte.

Avion

Les avions et les hélicoptères peuvent être utilisés comme système d'alerte. Ils sont surtout utiles pour rejoindre des populations à risque isolées. Leur capacité d'aviser la population est faible car l'avis doit alors couvrir tout le bruit ambiant, incluant celui de l'avion. Cette méthode d'alerte n'est pas recommandée comme premier système d'alerte.

Les systèmes d'avis

La radio

La radio est souvent utilisée pour diffuser de l'information car elle peut rejoindre un grand nombre de personnes en peu de temps durant le jour. Au États-Unis, certaines stations ont été désignées dans le cadre de leur « Emergency Broadcast System ». D'autres stations que celles désignées peuvent aussi émettre des avis. Des ententes préliminaires facilitent la démarche. Les principaux inconvénients résident dans la couverture large de la radio (inclut des populations à risque et non à risque), toute l'information est verbale, seule une faible proportion des gens sont rejoints la nuit et finalement, les radios étant des organismes privés, des conflits de priorité de diffusion peuvent aisément se présenter. Elle n'est pas recommandée comme premier système d'avis dans un SDAA.

La télévision

La télévision peut alerter les gens en interrompant leur programmation et en diffusant des avis tant verbaux que visuels. On rejoint une grande quantité de personnes en soirée ce qui n'est pas le cas durant les heures de travail et surtout la nuit. C'est un média intéressant dans les événements à développement lent. Elle n'est pas recommandée comme premier système d'avis dans les événements à développement rapide.

Le câble

Beaucoup de gens sont abonnés au câble; ils deviennent plus difficilement rejoignables par les postes de télévision locaux. Il est désormais possible d'ajouter au niveau local des messages en bas de l'écran. Le câble possède les mêmes avantages et les mêmes inconvénients que la télévision. Il n'est pas recommandé comme premier système d'avis dans les événements à développement rapide.

Les systèmes d'alerte et d'avis

Avis de personnes à personnes

Il s'agit de personnel d'urgence passant de porte en porte afin d'aviser personnellement les personnes à risque. Ce mécanisme d'alerte et d'avis peut être utilisé dans les secteurs peu peuplés ou dans les zones avec une forte population en transition comme les parcs ou les campings. Les gens répondent plus facilement à une alerte et un avis personnalisé : c'est le principal avantage de passer de porte en porte. Toutefois, la lenteur de ce procédé est un inconvénient majeur. Cette technique utilise aussi beaucoup de ressources humaines et matérielles. Elle est inacceptable comme premier système d'alerte et d'avis à la population dans tout incident à développement rapide.

Haut-parleurs et intercom

Dans les édifices où ils sont présents, les intercom peuvent être utilisés afin d'alerter et aviser les gens dans l'édifice. On retrouve le plus souvent ces systèmes dans les écoles, les hôpitaux, les centres d'accueil et d'hébergement, les prisons, les arénas et les centres d'achat. D'autre part, des haut-parleurs peuvent être utilisés afin de rejoindre les personnes ne pouvant être contactées autrement. La difficulté d'entendre au complet l'avis provenant d'un haut-parleur mobile est leur principal inconvénient. Aucun des deux systèmes n'est recommandé comme premier système dans un SDAA.

Les radios d'alerte et d'avis spécialisés

Ce sont des systèmes spécialisés d'alerte et d'avis; elles peuvent être activées à distance par un système de communication radio. Il est économiquement plus avantageux de le joindre à un système de communication radio déjà existant et fonctionnant 24/24 heures tel celui des services d'incendie. À la réception du signal de déclenchement, la radio émet une alerte puis transmet un avis (pré-enregistré ou en direct). Elles fonctionnent sur le courant régulier et certaines ont une batterie de secours. L'avantage de cette technologie comprend la dissémination rapide de l'alerte et de l'avis à presque toute la population à risque quelle que soit l'heure du jour ou de la nuit. Aussi, ce système donnant de l'information en direct est plus versatile et peut servir à des urgences diverses en intensité et en nature telles les pannes d'électricité ou les alertes-météo.

Le Canada facilite les procédures d'accès pour radio de faible puissance : l'avis public 2000-11 du CRTC est une ordonnance d'exemption relative aux entreprises de radio de messagerie d'urgence publiques. Industrie Canada doit aussi donner autorisation. Par exemple, des événements comme le Festival de jazz de Montréal ont obtenus les autorisations nécessaires même dans une région urbaine comme Montréal. Le projet pilote de la Station Laurier à Québec comprenant l'installation d'un émetteur radio de faible puissance sur bande FM représente aussi une expérience réussie au Québec.

Leurs inconvénients résident dans l'entretien, la limite d'utilisation en cas de panne de courant lorsqu'il s'agit d'un modèle sans batterie de secours et leur faiblesse à alerter les gens à l'extérieur. Avec les

sirènes extérieures, les radios d'alerte et d'avis avec batteries de secours sont recommandées comme partie intégrante d'un SDAA.

Téléphone « automatic dialer »

Un système d'alerte et d'avis téléphonique informatisé appelle simultanément un certain pourcentage des abonnés téléphoniques d'une zone définie avec le pourvoyeur de service. Chez Bell Canada, dans la zone desservie par une centrale, le pourcentage maximum d'abonnés pouvant être appelé en même temps est de 17% en temps normal; en situation d'urgence, Bell bloque des lignes pour les transmissions prioritaires et ce pourcentage diminue. Dans ces conditions, l'alerte et l'avis initial ne peuvent être donnés en dedans de 8 minutes à toute la population à risque. Le téléphone transmet un avis préenregistré facilement mis à jour mais qui ne donne pas l'information spécifique à l'événement en cours. Ce système est facilement implantable, par contre, ses principaux inconvénients sont le délai dans l'alerte et l'avis de la population à risque, la couverture incomplète de la population en raison des répondeurs omniprésents, des sonneries coupées et du coût de maintien du système et de la base de donnée. De plus, lors d'une urgence majeure, on peut s'attendre à trouver de nombreuses lignes téléphoniques occupées par les gens qui appellent le 9.1.1. et par ceux qui s'appellent les uns et les autres pour donner et obtenir des informations. Ces limites ont été vécues lors de l'accident de Tosco Avon Refinery en Californie. Ces systèmes ne sont pas recommandés comme composante première d'un SDAA en raison du délai d'alerte et d'avis et des limites techniques des téléphones.

Efficacité de différents systèmes d'alerte et d'avis

Tableau 1 : efficacité des différents systèmes d'alerte et d'avis (% de la population rejoint)

SDAA^{1 2}	Alerte de nuit	Alerte de jour
Sirène +10dB*	46%	91%
Sirènes +20 dB*	57%	91%
Sirène +10 dB et radios spécialisées commerciales (résidences)	88%	95%
Sirènes +10 dB et radios spécialisées d'alerte et d'avis (résidence)	97%	96%
Sirènes +10 dB et radios spécialisées d'alerte et d'avis (résidence et commerces)	97%	99%

¹ Ces différentes options doivent toujours tenir des institutions spéciales tel les garderies, les hôpitaux, etc. Il est recommandé d'emblée d'y installer des radios d'alerte et d'avis spécialisé.

²Certains SDAA ne sont pas évalués car ils ne peuvent d'emblée répondre à l'objectif minimal d'alerte et de notification de la population à risque en dedans de 8 minutes.

*Système incomplet car n'inclut pas de mécanisme d'avis. Il est présenté seulement pour mieux comprendre la contribution de chacun dans un SDAA.

Gestion du système

Le maître d'œuvre de la gestion d'un tel système devrait être la municipalité.

Recommandations

Actuellement, seul un système (SDAA) qui jumelle des radios spécialisées d'alerte et d'avis (type « tone radio ») avec des sirènes extérieures permet de répondre à l'objectif minimal de protection d'une population à risque tel que déterminée par l'analyse des risques d'accidents industriels majeurs. Ce système (SDAA) devra minimalement comprendre des sirènes extérieures couvrant le territoire de la population à risque avec l'installation de radios d'avis et d'alerte spécialisées dans chaque résidence (appartement, maison, etc.) et dans chaque institutions « spéciales » (écoles, garderies, hôpitaux, centre d'accueil, etc.).

Bibliographie

Anonymous, *EPA Chemical Accident Investigation Report – Tosco Avon Refinery, Martinez, California*, United State Environmental Protection Agency – Office of Solid Waste and Emergency Response : Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office, Washington DC 20460, November 1998, 90 pp.

Anonymous, *Review of Emergency Systems, Report to Congress, Section 305(b) Title III, Superfund Amendments and Reauthorization Act of 1986 – Final Report*, United State Environmental Protection Agency – Office of Solid Waste and Emergency Response, Washington DC 20460, June 1988, 148 pp.

Mileti DE and Sorensen JH, *Communication of emergency public warnings – A social science perspective and state-of-the-art assessment*, prepared for the Federal Emergency Management Agency in Whashington DC, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, 163 pp.

Sorensen JH, *Assessment of dual indoor/outdoor warning systems and enhanced tone alert technologies in the chemical stockpile emergency preparedness program*, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, may 1992, 22 pp.

Sorensen JH, *Evaluation of warning and protective action implementation times for chemical weapons accidents*, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, april 1988, 21 pp.

Washington State Emergency Management, *Public Alert and Notification Systems : System Design Criteria and Evaluation Guide for the Chemical Stockpile Emergency Preparedness Program – Appendix F*, Washington DC, 1996, 36 pp.

CRTC, *Avis public - Ordonnance d'exemption relative aux entreprises de radio de messagerie d'urgence publiques*, Ottawa, 24 janvier 2000, 6 pp.

Yvan Paquette, Direction générale de la sécurité civile et sécurité incendie, *Station Laurier de Québec*, communication personnelle, 2000.