



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

APPROCHE DE GESTION DES RISQUES PROPOSÉE

pour

l'hydrazine

Numéro de registre du Chemical Abstracts Service (CAS) :
302-01-2

Environnement Canada
Santé Canada

Janvier 2011

Canada 

Table des matières

1. CONTEXTE	4
1.1 CATÉGORISATION ET DÉFI À L'INDUSTRIE ET À D'AUTRES PARTIES INTÉRESSÉES	4
1.2 CONCLUSION DU RAPPORT FINAL D'ÉVALUATION PRÉALABLE VISANT L'HYDRAZINE	4
1.3 GESTION DES RISQUES PROPOSÉE	5
2. HISTORIQUE	5
2.1 RENSEIGNEMENTS SUR LA SUBSTANCE	5
3. POURQUOI DEVONS-NOUS PRENDRE DES MESURES?	7
3.1 CARACTERISATION DES RISQUES A LA SANTE HUMAINE	7
3.2 CARACTERISATION DES RISQUES A L'ENVIRONNEMENT	8
4. UTILISATIONS ACTUELLES ET SECTEURS INDUSTRIELS	9
5. PRÉSENCE DANS L'ENVIRONNEMENT AU CANADA ET SOURCES D'EXPOSITION	10
5.1 REJETS DANS L'ENVIRONNEMENT	10
5.2 SOURCES D'EXPOSITION	11
6. APERÇU DES MESURES EXISTANTES	11
6.1 GESTION DES RISQUES EXISTANTE AU CANADA	11
6.2 GESTION DES RISQUES EXISTANTE À L'ÉTRANGER	12
7. CONSIDÉRATIONS	13
7.1 SUBSTANCES CHIMIQUES DE REMPLACEMENT OU SUBSTITUTS	13
7.2 TECHNOLOGIES ET/OU TECHNIQUES DE REMPLACEMENT	13
7.3 CONSIDÉRATIONS SOCIOÉCONOMIQUES	14
7.4 EXPOSITION DES ENFANTS	14
8. OBJECTIFS PROPOSÉS	15
8.1 OBJECTIF EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT ET DE SANTÉ HUMAINE	15
8.2 OBJECTIF DE GESTION DES RISQUES	15
9. GESTION DES RISQUES PROPOSÉE	15
9.1 INSTRUMENTS DE GESTION DES RISQUES PROPOSÉS	15
9.2 PLAN DE MISE EN ŒUVRE	16
10. APPROCHE DE CONSULTATION	16
11. PROCHAINES ÉTAPES ET ÉCHÉANCIER PROPOSÉ	17
12. RÉFÉRENCES	17

La présente approche de gestion des risques proposée s'appuie sur le cadre de gestion des risques publié précédemment pour l'hydrazine et donne un aperçu des mesures de contrôle proposées pour cette substance. Les parties intéressées sont invitées à soumettre leurs commentaires sur le contenu de cette approche de gestion des risques proposée ou à fournir tout autre renseignement qui pourrait éclairer la prise de décision. À la suite de cette période de consultation, le gouvernement du Canada lancera, si nécessaire, l'élaboration d'un instrument ou d'instruments de gestion des risques spécifiques, ou encore d'un ou de plusieurs règlements. Les commentaires reçus quant à l'approche de gestion des risques proposée seront pris en considération dans le cadre de l'élaboration de cet ou ces instruments ou règlements, durant laquelle des consultations auront également lieu.

RÉSUMÉ DE LA GESTION DES RISQUES PROPOSÉE

Le gouvernement du Canada a l'intention de prendre les mesures suivantes à l'égard de l'hydrazine :

1. Mettre en œuvre des dispositions relatives à une nouvelle activité pour l'hydrazine en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*.
2. Élaborer un instrument pour prévenir ou minimiser les rejets d'hydrazine dans l'eau provenant des installations canadiennes qui utilisent des chaudières pour produire de la vapeur ou de l'électricité, où l'hydrazine est utilisée comme inhibiteur de corrosion. Plus précisément, un avis exigeant l'élaboration et l'exécution de plans de prévention de la pollution à l'égard des centrales nucléaires et thermiques utilisant de l'hydrazine est proposé.
3. Réduire le seuil réglementaire de l'hydrazine en vertu du *Règlement sur les urgences environnementales*.

Note: Ce résumé est une liste abrégée des instruments et des outils proposés pour gérer les risques liés à cette substance. Veuillez vous reporter à la section 9.1 du présent document pour obtenir une explication complète de la gestion des risques proposée.

1. CONTEXTE

1.1 Catégorisation et Défi à l'industrie et à d'autres parties intéressées

La substance hydrazine, numéro 302-01-2 du registre du Chemical Abstract Service (CAS)¹, est incluse dans le lot 10 du Défi conformément au Plan de gestion des produits chimiques. En application de l'article 68 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* [LCPE (1999)] (Canada, 1999)², les ministres de l'Environnement et de la Santé ont effectué une évaluation afin de déterminer si la substance suivante satisfait à un ou à plusieurs des critères énoncés à l'article 64 dans la LCPE (1999).

Il a été jugé que l'hydrazine est une substance dont l'évaluation des risques pour la santé humaine est hautement prioritaire, car on considère qu'elle présente un risque d'exposition intermédiaire et elle a été classée par d'autres organismes en fonction de sa cancérogénicité. Le volet du Défi portant sur cette substance a été publié dans la *Gazette du Canada* le 20 juin 2009 (Environnement Canada, 2009). En même temps a été publié le profil de cette substance, qui présentait l'information technique (obtenue avant décembre 2005) sur laquelle a reposé sa catégorisation. Des renseignements sur les utilisations de la substance ont été reçus en réponse au Défi.

Même s'il a été jugé hautement prioritaire d'évaluer les risques que présente l'hydrazine pour la santé humaine, cette substance ne répond pas aux critères écologiques de la catégorisation pour la persistance et la bioaccumulation énoncés dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation*, mais répond aux critères de toxicité pour les organismes aquatiques.

Le pouvoir de collecte d'information prévu à l'article 71 de la LCPE (1999) est utilisé dans le cadre du Défi pour rassembler des renseignements particuliers là où il se doit. Ces renseignements qui sont recueillis au moyen du Défi seront utilisés pour prendre des décisions éclairées et gérer comme il se doit tout risque qui pourrait être associé aux substances.

1.2 Conclusion du rapport final d'évaluation préalable visant l'hydrazine

Le 25 décembre 2010, Environnement Canada et Santé Canada ont publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada* un avis résumant les considérations scientifiques énoncées dans le rapport final d'évaluation préalable visant l'hydrazine, conformément aux paragraphes 68b) et 68c) de la LCPE (1999). Selon ce

¹ CAS représente le numéro d'enregistrement du Chemical Abstracts Service. Les informations du Chemical Abstracts Service sont la propriété de l'American Chemical Society. Toute utilisation ou redistribution, sauf si elle sert à répondre aux besoins législatifs et/ou est nécessaire pour les rapports au gouvernement du Canada lorsque des informations ou des rapports sont exigés par la loi ou une politique administrative, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de l'American Chemical Society.

² La détermination du fait qu'un ou plusieurs des critères de la section 64 sont remplis ou que la gestion des risques pourrait être requise est basée sur une évaluation des risques potentiels pour l'environnement et/ou la santé humaine associés aux expositions dans l'environnement en général. Pour les humains, cela inclut, sans toutefois s'y limiter, les expositions par l'air ambiant et intérieur, l'eau potable, les produits alimentaires et l'utilisation de produits de consommation. Une conclusion établie en vertu de la LCPE (1999) sur les substances dans les lots 1 à 12 du Plan de gestion des produits chimiques n'est pas pertinente à une évaluation, qu'elle n'empêche pas non plus, par rapport aux critères de risque définis dans le *Règlement sur les produits contrôlés*, qui fait partie d'un cadre réglementaire pour le Système d'information sur les matières dangereuses au travail (SIMDUT) pour les produits destinés à être utilisés au travail.

rapport, l'hydrazine, compte tenu de sa cancérogénicité, qui pourrait entraîner des effets nocifs à tout niveau d'exposition, pénètre ou peut pénétrer dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaines.

Le rapport final d'évaluation préalable a également conclu que l'hydrazine ne satisfait pas aux critères de persistance et de bioaccumulation définis dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation*, pris en application de la LCPE (1999). La présence de l'hydrazine dans l'environnement résulte principalement de l'activité humaine. Dans certains cas, les concentrations estimées d'hydrazine dans les eaux de surface au Canada sont supérieures ou à peu près égales aux concentrations estimées sans effet. À la lumière de ces renseignements, il est proposé de conclure que l'hydrazine pénètre dans l'environnement en une quantité, à une concentration ou dans des conditions de nature à avoir, immédiatement ou à long terme, un effet nocif sur l'environnement ou sur la diversité biologique (Canada, 2010).

Pour obtenir de plus amples renseignements sur les conclusions du rapport final d'évaluation préalable visant l'hydrazine, veuillez consulter le texte intégral du rapport, à l'adresse suivante : <http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/challenge-defi/batch-lot-10/index-fra.php>.

1.3 Gestion des risques proposée

À la suite d'une évaluation d'une substance énoncée à l'article 68 de la LCPE (1999), il peut être conclu que la substance satisfait à un ou à plusieurs critères énoncés à l'article 64 de la LCPE (1999). L'un des ministres peut alors fournir des renseignements et faire des recommandations sur quelconque sujet lié à la substance. Puisque non assujetti aux articles 74 à 77, les ministres peuvent choisir de faire des actions telles que, d'inscrire la substance sur la Liste des substances d'intérêt prioritaire en vue d'une évaluation plus approfondie, recommander son inscription à Liste des substances toxiques de l'annexe 1 de la Loi ou de ne rien faire. Dans le cas présent, les ministres proposent de recommander l'ajout l'hydrazine à la Liste des substances toxiques de l'annexe 1. Par conséquent, ils peuvent élaborer un projet de texte – règlement ou autre – concernant les mesures de prévention ou de contrôle à prendre pour protéger la santé des Canadiens ainsi que l'environnement contre les effets possibles d'une exposition à cette substance.

L'hydrazine n'est pas visée par les dispositions de quasi-élimination et peut être gérée à l'aide d'une approche du cycle de vie afin de prévenir ou de réduire au minimum son rejet dans l'environnement.

2. HISTORIQUE

2.1 Renseignements sur la substance

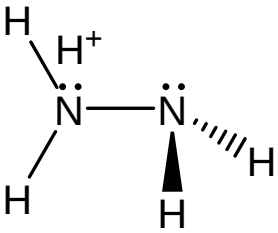
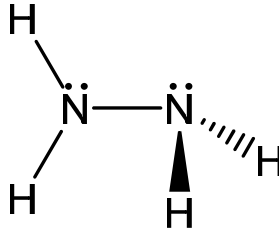
Aux fins du présent document, la substance est appelée hydrazine. L'identité de l'hydrazine est présentée dans le tableau 1. La plupart des répondants à l'enquête émise en vertu de l'article 71 (Environnement Canada, 2009) ont importé de l'hydrazine à des concentrations d'environ 35 % en poids sous forme de solutions aqueuses, forme sous laquelle on trouve habituellement le produit sur le marché. On considère que la forme hydratée n'est pas chimiquement différente de la substance anhydre, mais qu'elle représente un mélange de la substance avec de l'eau. Par conséquent, le rapport d'évaluation

considère que l'hydrazine et l'hydrate d'hydrazine sont la même substance. Aux fins du présent document, le terme hydrazine se réfère tant à la forme anhydre qu'à la forme hydratée de la substance.

L'hydrazine fait partie du groupe des produits chimiques inorganiques définis ainsi que des sous-groupes chimiques de l'ammoniac et des dérivés de l'ammoniac.

Le tableau 1 présente les autres noms, les noms commerciaux, les groupes chimiques, la formule chimique, la structure chimique et la masse moléculaire de l'hydrazine.

Tableau 1. Identité de l'hydrazine

Numéro de registre du Chemical Abstracts Service (CAS)	302-02-1
Nom dans la LIS	Hydrazine
Noms relevés dans les National Chemical Inventories (NCI)	<i>Hydrazine (AICS, ASIA-PAC, ECL, EINECS, ENCS, SWISS, NZIoC, PICCS, TSCA)</i>
Autres noms	<i>Diamide Diamine Levoxine Nitrogen hydride Oxytreat 35 UN 2029 UN 2030 H70</i>
Formule chimique	 Ion hydrazinium  hydrazine
Structure chimique	NN
Masse moléculaire	32,0 g/mol

Abréviations: AICS, Australian Inventory of Chemical Substances; ASIA-PAC, Asia-Pacific Substances Lists; CAS RN, Chemical Abstracts Service Registry Number; DSL, Domestic Substance List; ECL, Korean Existing Chemicals List; EINECS, European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances; ENCS, Japanese Existing and New Chemical Substances; NCI, National Chemical Inventories; NZIoC, New Zealand Inventory of Chemicals; PICCS, Philippine Inventory of Chemicals and Chemical Substances; SMILES, simplified molecular input line entry system; SWISS, Swiss Giftliste 1 and Inventory of Notified New Substances; TSCA, *Toxic Substances Control Act* Chemical Substance Inventory. Source: NCI (2006).

3. POURQUOI DEVONS-NOUS PRENDRE DES MESURES?

3.1 Caractérisation des risques à la santé humaine

À la lumière principalement des évaluations d'organismes internationaux et nationaux réalisées selon la méthode du poids de la preuve (CIRC, 1987, 1999; USEPA, 1991; ATSDR, 1997; NTP, 2005; Commission européenne, 2008), la cancérogénicité constitue un effet critique pour la caractérisation du risque que présente l'hydrazine pour la santé humaine. Comme le démontre la section « Évaluation de effets sur la santé » du rapport final d'évaluation préalable (Canada, 2010), des tumeurs ont été constatées dans les voies respiratoires chez les rats, les souris et les hamsters après une exposition par inhalation ou par voie orale à l'hydrazine, tandis que des tumeurs du foie ont été observées chez des rats exposés à la forme hydratée de l'hydrazine. La génotoxicité a été observée lors d'essais *in vivo* et *in vitro* avec l'hydrazine. Bien que les modes d'action induisant des tumeurs chez les rongeurs n'aient pas été entièrement élucidés, selon le poids de la preuve de la cancérogénicité et de la génotoxicité de l'hydrazine, on ne peut exclure que les tumeurs observées puissent être le résultat d'une interaction directe de l'hydrazine avec le matériel génétique.

Compte tenu de la cancérogénicité et de la génotoxicité de l'hydrazine, qui pourrait entraîner des effets nocifs à tout degré d'exposition, il est proposé que cette substance (comme sa forme hydratée) soit considérée comme une substance pouvant pénétrer dans l'environnement en une quantité, à une concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger au Canada pour la vie ou la santé humaine.

En ce qui concerne les effets non cancérogènes après l'exposition par inhalation, à la CMENO minimale de $0,06 \text{ mg/m}^3$, les cas d'inflammations augmentent de façon importante dans la trachée des rats mâles exposés à l'hydrazine. À une concentration plus élevée, $0,3 \text{ mg/m}^3$, on observe une augmentation importante du nombre de lésions dans plusieurs organes (foie, ganglions lymphatiques, rein, glandes surrénales et thyroïde) chez les hamsters mâles. Aucun effet non néoplasique n'a été signalé après une exposition chronique à l'hydrazine par voie orale. Étant donné que la toxicité de l'hydrazine et de la forme hydratée de l'hydrazine est jugée similaire, la DMEO la plus faible de $0,3 \text{ mg/kg p.c. par jour}$ d'hydrazine, estimée sur la base de l'augmentation des cas de prolifération des voies biliaires chez les rats mâles exposés à la forme hydratée de l'hydrazine dans des études de 2 ans sur la toxicité chronique, a été utilisée pour déterminer la dose avec effet critique. L'hydrazine n'est pas considérée comme un produit toxique pour le développement ou la reproduction étant donné que les effets spécifiquement observés sur les fonctions de reproduction et de développement se sont produits à des concentrations plus élevées ($5 \text{ mg/kg p.c. par jour}$ par injection intrapéritonéale ou $6,5 \text{ mg/m}^3$ par inhalation) que la dose avec effet critique déterminée ci-dessus.

La comparaison de la concentration à effet critique non néoplasique pour l'exposition par inhalation chez les rats ($0,06 \text{ mg/m}^3$) avec la limite supérieure de concentration d'hydrazine dans l'air ambiant ($4,42 \times 10^{-4} \text{ } \mu\text{g/m}^3$) a permis d'obtenir une marge d'exposition (ME) de 135 746. Cette marge d'exposition est réputée adéquate s'agissant des effets non cancérogènes.

La concentration à effet critique non néoplasique pour l'exposition des rats par voie orale était de $0,3 \text{ mg/kg p.c. d'hydrazine}$, d'après la preuve de l'augmentation des cas de prolifération des voies biliaires chez les rats mâles exposés à la forme hydratée de l'hydrazine. La comparaison de la

concentration à effet critique non néoplasique pour l'exposition par voie orale (0,3 mg/kg p.c. par jour) avec l'estimation de la limite supérieure de l'absorption quotidienne d'hydrazine pour la sous-population la plus sensible ($4,0 \times 10^{-4}$ µg/kg p.c. par jour calculée pour les nourrissons nourris au lait maternisé) a permis d'obtenir une marge d'exposition de $7,5 \times 10^5$. Cette marge d'exposition est réputée adéquate s'agissant des effets non cancérogènes.

3.2 Caractérisation des risques à l'environnement

La démarche suivie dans cette partie de l'évaluation écologique préalable consistait à examiner les renseignements scientifiques disponibles et à tirer des conclusions suivant la méthode du poids de la preuve et le principe de précaution requis par la LCPE (1999). Les éléments de preuve pris en considération comprennent les résultats de calculs du quotient de risque prudent ainsi que des renseignements sur la persistance, la bioaccumulation, la toxicité, les sources, la répartition et le destin de la substance dans l'environnement (Canada, 2010).

L'hydrazine ne satisfait pas aux critères de persistance et de bioaccumulation énoncés dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation*. Toutefois, il est anticipé que les expositions chroniques pour des organismes aquatiques résultent de la présence fréquente de cette substance dans les écosystèmes aquatiques, notamment dans le cas où les événements de rejets sont rapprochés. Les volumes importants de solutions aqueuses d'hydrazine importés au Canada, ajoutés aux renseignements concernant leur utilisation et les preuves relatives à leur rejet dans l'environnement apportées par les données de l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) et les données fournies en réponse aux avis publiés en vertu de l'article 71 (Environnement Canada, 2009), indiquent un risque de rejet généralisé dans l'environnement au Canada. Une fois dans l'environnement, l'hydrazine peut être décelée dans l'air, l'eau ou le sol, selon le milieu où elle est rejetée et la dureté des eaux réceptrices. Il a été démontré que cette substance présentait un potentiel de toxicité élevé pour les organismes aquatiques (Canada, 2010).

Afin de déterminer si la substance pourrait avoir des effets nocifs sur l'environnement au Canada, une analyse du quotient de risque, intégrant des estimations de l'exposition aux renseignements liés à la toxicité, a été réalisée pour les écosystèmes aquatiques, qui constituent le principal milieu naturel recevant les rejets d'hydrazine. Des estimations d'exposition industrielle propres aux sites fondées sur les données de surveillance étaient disponibles pour trois centrales nucléaires de l'Ontario. Plusieurs autres estimations d'exposition propres aux sites ont été produites à l'aide d'un modèle d'exposition industrielle pour les centrales électriques nucléaires et les centrales thermiques classiques qui se trouvent dans les autres provinces au Canada (Canada, 2010).

Les concentrations environnementales estimées (CEE) ont été calculées à l'aide des concentrations mesurées et modélisées d'hydrazine dans les effluents. Des concentrations estimées sans effet (CESE) ont été calculées pour les organismes marins et d'eau douce en se basant sur les données empiriques sur la toxicité disponibles. Les quotients de risques obtenus (CEE/CESE) varient entre $1,3 \times 10^{-3}$ à 8,9. Le quotient de risque (QR) de quatre sites dépasse le niveau de préoccupation d'un, et le QR de quelques sites atteignent presque ce niveau (entre 0,1 et 1). Même si ces derniers sites présentent un QR inférieur au seuil, ils sont jugés comme préoccupants principalement en raison des incertitudes associées aux estimations de la CEE (Canada, 2010).

De plus, le nombre d'installations dont il a été tenu compte dans la présente évaluation représente environ un cinquième du nombre total de centrales électriques qui pourraient utiliser de l'hydrazine au

Canada. Il pourrait donc y avoir d'autres sites préoccupants en plus de ceux relevés dans cette évaluation.

Les renseignements ci-dessus indiquent que l'hydrazine risque de causer des effets écologiques nocifs au Canada.

4. UTILISATIONS ACTUELLES ET SECTEURS INDUSTRIELS

Selon les renseignements soumis en application de l'article 71 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999), aucune entreprise au Canada n'a fabriqué d'hydrazine au cours de l'année civile 2006 en une quantité supérieure au seuil de déclaration de 100 kg. Toutefois, entre 10 000 et 100 000 kg d'hydrazine dépassant le seuil de déclaration de 100 kg a été déclaré importé en 2006.

L'hydrazine est principalement employée en tant que désoxygénant et inhibiteur de corrosion dans l'eau des chaudières utilisées surtout dans les centrales électriques. L'exposition de la population générale à l'hydrazine devrait être très faible ou négligeable (Canada, 2010).

L'hydrazine est considérée comme étant une substance présente naturellement dans les algues et les plants de tabac et elle se forme pendant la combustion de produits du tabac, bien que sa source principale dans l'environnement soit attribuée aux activités humaines (Canada, 2010).

Au Canada et ailleurs, l'hydrazine peut être utilisée en tant que matière première ou intermédiaire dans la production de pesticides et d'autres produits chimiques agricoles (Liu *et al.*, 1974; Newsome, 1980; ATSDR, 1997), de produits pharmaceutiques (Lovering *et al.*, 1982, 1985; Matsui *et al.*, 1983; ATSDR, 1997; Choudhary et Hansen, 1998) ainsi que dans la fabrication d'agents gonflants chimiques (ATSDR, 1997; Choudhary et Hansen, 1998; CERI, 2007). Selon les renseignements soumis en vertu de l'article 71 de la LCPE (1999), en plus des renseignements accessibles au public, il n'existe aucun produit de consommation finale directement issu de l'hydrazine. Cependant, lorsqu'elle est utilisée en tant que substance brute ou intermédiaire dans la formulation de produits de consommation, l'hydrazine peut être décelée dans ces derniers à l'état de traces sous forme de résidus. Ces produits peuvent comprendre des pesticides et d'autres produits chimiques agricoles, des produits pharmaceutiques, des agents gonflants chimiques, des résines plastiques et des films ainsi que des polymères comme le polyvinyle pyrrolidone (PVP). L'hydrazine a également été utilisée en tant que propergol liquide pour les astronefs et en tant que combustible pour les générateurs de secours dans les aéronefs militaires (communication personnelle de 2009 du Bureau de gestion du risque de Santé Canada, ministère de la Défense nationale adressée au Bureau de gestion du risque de Santé Canada; source non citée).

Des quantités d'hydrazine, inférieures à 1 à 2,4 ppm, se trouvent dans l'hydrazide maléique (CAS 123-33-1), qui est un ingrédient actif contenu dans les pesticides homologués au Canada en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires* (Santé Canada, 2009).

Les dérivés d'hydrazine utilisés dans les médicaments peuvent contenir de l'hydrazine découlant des réactions de décomposition hydrolytique ou des processus de production. Par exemple, des teneurs en hydrazine inférieures à 1 % ont été mesurées dans des solutions d'injection d'isoniazide et dans la formulation du sulfate de dihydrazinium à l'intention des êtres humains (Lovering *et al.*, 1982; Matsui *et al.*, 1983). L'isoniazide (CAS 54-85-3) est un ingrédient actif entrant dans la composition des agents antituberculeux utilisés au Canada (BDPP, 2010).

Outre son utilisation dans les médicaments, le sulfate de dihydrazinium (2:1) (CAS 13464-80-7) est utilisé au Canada en tant que composants de formulation ainsi que dans le placage et la finition de surface. La quantité totale de sulfate de dihydrazinium (2:1) importée en 1986 se situait entre 100 et 1 000 kg (Environnement Canada, 1988).

Dans le cas de l'évaluation des risques pour la santé humaine, ces renseignements comprennent les données utiles à l'évaluation de l'exposition de la population générale (exposition non professionnelle) et l'information sur les dangers pour la santé.

5. PRÉSENCE DANS L'ENVIRONNEMENT AU CANADA ET SOURCES D'EXPOSITION

5.1 Rejets dans l'environnement

Les déclarations communiquées en réponse à un avis publié en application de l'article 71 de la LCPE (1999) indiquent qu'au cours de l'année 2006, 123 kg et 1 865 kg d'hydrazine ont été rejetés dans l'atmosphère et l'hydrosphère, respectivement. En plus des rejets d'hydrazine dans l'environnement, 1 076 kg de cette substance ont été transférés vers des installations pour déchets dangereux en vue de leur élimination en 2006 (Environnement Canada, 2009).

Les rejets d'hydrazine et de ses sels au Canada ont été déclarés annuellement à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) par quatre à cinq installations entre 2004 et 2008 : trois centrales nucléaires, un fabricant de produits chimiques spécialisés et un fabricant de produits chimiques (INRP, 2008). La quasi-totalité des émissions dans l'air, l'eau et le sol était liée à l'exploitation des centrales nucléaires (INRP, 2008), dont on sait qu'elles rejettent de l'hydrazine dans l'environnement (Environnement Canada, 2009). Plus de 90 % de ces rejets avaient lieu dans l'eau. Les quantités éliminées ont principalement été transférées hors site en vue de leur incinération ou de leur traitement physique ou chimique.

Ces données de l'INRP sont cohérentes avec le fait que les circuits d'eau de refroidissement des chaudières des installations de réacteurs nucléaires génèrent un effluent liquide contenant de l'hydrazine et qui est rejeté dans l'environnement (Hirzel, 1998). En effet, il y a un retrait partiel de l'eau provenant du système de production de vapeur, eau qui est remplacée par de l'eau douce déminéralisée permettant de maintenir en permanence des concentrations de matières dissoutes à des niveaux faibles. Ce retrait d'eau, appelé « purge », fait partie de l'effluent final des installations et contient de l'hydrazine, car cette substance est utilisée en excès stœchiométrique afin d'assurer la suppression de l'oxygène dissous provenant de l'eau d'appoint utilisée pour compenser la vapeur purgée (Collins, 2000; Environnement Canada, 2009; James, 1989). La fréquence de ces purges varie d'une installation à l'autre. Ce processus de purge est également utilisé dans les centrales thermiques classiques au Canada qui utilisent l'hydrazine dans les systèmes d'alimentation en eau des chaudières. Il s'agit de l'utilisation principale de l'hydrazine dans les centrales nucléaires et thermiques classiques. Toutefois, des quantités moins importantes d'hydrazine sont également utilisées à des fins de contrôle de la corrosion et du pH dans divers systèmes, notamment dans l'eau des chaudières auxiliaires, dans le recyclage de l'eau de refroidissement, dans l'injection d'eau de refroidissement d'urgence et dans les chaudières de secours. En principe, ces autres systèmes peuvent également générer et rejeter des effluents liquides dans le milieu récepteur (Environnement Canada, 2009). De l'énergie nucléaire est produite au Nouveau-Brunswick, au Québec et en Ontario. Les installations de centrales thermiques classiques sont présentes dans toutes les

provinces, la production la plus importante se trouvant dans les provinces de l'Atlantique, en Ontario, en Saskatchewan et en Alberta (ACE, 2006).

Le combustible d'hydrazine utilisé dans les aéronefs peut être rejeté dans l'air et dans l'eau après des déversements accidentels sur des terrains d'aviation (MacNaughton *et al.*, 1981). Au cours d'exercices d'entraînement internationaux, les pays alliés pilotant des avions F-16 peuvent utiliser et stocker de petites quantités de combustible d'hydrazine sur des bases des Forces canadiennes. Ces pays sont responsables de la gestion du combustible et, en cas de déversement accidentel, des mesures d'intervention à mettre en œuvre.

L'hydrazine, que l'on peut retrouver dans des produits pharmaceutiques à usage humain, peuvent atteindre les milieux aquatiques par l'intermédiaire des réseaux d'assainissement, d'une mauvaise élimination des médicaments non utilisés et, dans une moindre mesure, des déchets et des déversements liés à la production (Jones *et al.*, 2004).

5.2 Sources d'exposition

L'exposition de la population générale aux sources mentionnées est considérée négligeable (y compris, sans toutefois s'y limiter, des pesticides et d'autres produits chimiques agricoles, des produits pharmaceutiques, des adhésifs, des agents gonflants chimiques, des résines plastiques et des films ainsi que des polymères comme le polyvinyle pyrrolidone (PVP), le propergol liquide pour les astronefs et les aéronefs militaires). Les Canadiens peuvent aussi être exposés à l'hydrazine par inhalation de la fumée de tabac.

Le rapport final d'évaluation préalable indique que la source principale d'exposition écologique à l'hydrazine et les risques écologiques posés par cette substance découlent des rejets dans l'eau douce et marine à partir de centrales nucléaires et à combustible fossile (Canada, 2010).

6. APERÇU DES MESURES EXISTANTES

6.1 Gestion des risques existante au Canada

L'hydrazine figure :

- à l'annexe 3 du *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* en vertu de la *Loi sur le transport des marchandises dangereuses* (Canada, 2009a);
- au *Règlement sur les urgences environnementales* en vertu de la partie 8 de la LCPE (1999) [Canada, 2003]. Les installations qui comptent l'équivalent d'au moins 6,8 tonnes d'hydrazine pure sur place, à une concentration de 10 % ou plus, et qui ont un conteneur d'hydrazine ayant une capacité d'au moins 6,8 tonnes sont tenues de préparer et de mettre en œuvre un plan d'urgence environnementale;
- sous sa forme pure, dans la partie 2 de l'annexe 7 du *Règlement sur l'exportation et l'importation de déchets dangereux et de matières recyclables dangereuses* en vertu de la LCPE (1999) [Canada, 2005];
- à la *Liste critique des ingrédients dont l'utilisation est restreinte ou interdite dans les cosmétiques* (Canada, 2009b);

- à l'annexe 1 (en tant que polluant) du *Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux* en vertu de la *Loi sur la marine marchande du Canada* (Canada, 2001).

Il n'y a aucune limite spécifique pour l'hydrazine/PVP dans les matériaux d'emballage pour produits alimentaires. Toutefois, l'innocuité de tous les matériaux utilisés pour l'emballage des aliments est régie par le titre 23 de la *Loi sur les aliments et drogues*. L'article B.23.001 du Règlement interdit la vente d'aliments dont l'emballage peut transmettre à son contenu des substances pouvant être nocives.

Le *Règlement sur les aliments et drogues* ne prévoit aucune disposition stipulant l'utilisation de l'hydrazine comme additif alimentaire. Ledit Règlement prévoit, cependant, des disposition pour l'utilisation du PVP — produit qui peut contenir des impuretés d'hydrazine et qui figure dans le tableau VIII, section 16 de la partie B dudit Règlement — en tant qu'additif alimentaire (C.R.C., c. 870). De plus, le Food Chemicals Codex (FCC) spécifie des limites de contamination à l'hydrazine dans les formulations de PVP lorsqu'il est utilisé dans des additifs alimentaires (FCC, 2010).

Les rejets et les éliminations de l'hydrazine et de ses sels ainsi que les transferts pour recyclage de cette substance doivent être déclarés à l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP, 2009).

Les objectifs de concentration d'hydrazine dans les rejets d'eau de refroidissement de la centrale nucléaire de Point Lepreau au Nouveau-Brunswick et des centrales électriques en Ontario sont précisés dans les certificats propres à chaque installation. La limite de concentration dans les effluents de la centrale de Point Lepreau est de 75 ppb (0,075 mg/L) et l'objectif de concentration dans les effluents des centrales de l'Ontario est de 0,1 mg/L (Environnement Canada, 2009).

6.2 Gestion des risques existante à l'étranger

Aux États-Unis, l'hydrazine :

- est considérée, par l'Environmental Protection Agency, comme étant des déchets dangereux en vertu de la partie 261 du règlement américain *Identification and Listing of Hazardous Waste* et est, par conséquent, visé par ledit règlement (USEPA, 2008);
- est assujettie à la réglementation relative aux substances énumérées dans la partie 68 du règlement américain *Chemical Accident Prevention Provisions*, déterminée par l'Environmental Protection Agency (USA, 2008);
- figure sur la liste des polluants atmosphériques volatils dangereux et sur la liste des polluants exclus d'utilisation pour le nettoyage et dans les solvants de lessivage, indiquées dans la partie 63 de la *National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants for Source* et dans la sous-section JJ de la *National Emission Standards for Wood Furniture Manufacturing* (USEPA, 2008);
- est une substance inscrite dans la *List 1. Inerts of Toxicological Concern* à la suite d'un avis déposé par l'Environmental Protection Agency concernant les pesticides (USEPA, 1987);
- et ses sels qui font l'objet de rejets, d'éliminations et de transferts pour recyclage doivent être déclarés au *Toxics Release Inventory* (inventaire des rejets toxiques) [US TRI, 2009].

Dans l'Union européenne :

- L'hydrazine a été classée par la Swedish Chemicals Agency comme une substance à éliminer progressivement en raison des effets cancérogènes à long terme, des risques pour l'environnement et des propriétés allergènes qu'elle présente. Aucun nouveau produit ne doit contenir de substances « en cours d'élimination progressive » (Suède, 2009).
- L'hydrazine est inscrite à l'annexe 2 du *Règlement de l'Union européenne n° 1223/2009 relatif aux produits cosmétiques* (directive 76/768/EEC) [UE, 1982] et à l'annexe 4 de la *Hazardous Substances and New Organisms Act (1996)* (Nouvelle-Zélande, 1996), comme étant une substance qui ne doit pas entrer dans la composition des produits cosmétiques.

En Nouvelle-Zélande, l'hydrazine (tant à la forme anhydre qu'à la forme hydratée) répond aux exigences des *Dangerous Goods and Scheduled Toxic Substances Requiring Approved Handler and Tracking Controls*, indiquées par l'Environmental Risk Management Authority (Nouvelle-Zélande, 2004).

7. CONSIDÉRATIONS

7.1 Substances chimiques de remplacement ou substituts

L'industrie de production d'énergie électrique a trouvé plusieurs produits chimiques potentiels pour remplacer l'hydrazine dans les systèmes de chaudière. Aucun de ces produits chimiques n'est jugé adéquat pour remplacer l'hydrazine dans les centrales nucléaires; cependant, certains sont utilisés dans les centrales thermiques classiques. Les propriétés de corrosion des produits chimiques de remplacement relevés seraient inférieures à celles de l'hydrazine. En outre, certains de ces produits de remplacement peuvent se décomposer ou accroître la concentration d'autres composants chimiques indésirables qui serait alors suffisamment importante pour avoir une incidence sur la sécurité du système (Environnement Canada, 2009). Il convient de noter que l'un de ces substituts, le butanone-oxime, a fait l'objet d'une évaluation qui a permis de déterminer qu'il répondait aux critères de l'article 64c) de la LCPE (1999) [Canada, 2010b].

7.2 Technologies et/ou techniques de remplacement

Une centrale à combustible fossile a adopté une approche processus de surveillance et de gestion pour prévenir la corrosion dans les chaudières plutôt que d'utiliser l'hydrazine ou une autre substance.

Les centrales nucléaires et les centrales à combustibles fossiles ont relevé des facteurs qui limitent les rejets d'hydrazine dans l'environnement (Environnement Canada, 2010). De nombreuses entreprises ont déclaré que les températures de fonctionnement standard de leur chaudière détruisaient l'hydrazine. Toutefois, Environnement Canada prévoit qu'il y a aurait tout de même un risque de rejets d'hydrazine et que le degré de consommation du produit chimique variera d'une installation à l'autre, et ce, en raison de l'utilisation de divers types de chaudières et de systèmes de production de vapeur ainsi que des différentes températures et pressions utilisées (Bellows, 2006). Des entreprises ont également déclaré d'autres techniques de gestion des rejets. Par exemple, certaines installations peuvent utiliser, avant de déverser dans l'environnement l'effluent d'eau provenant des chaudières, de l'hypochlorite de sodium pour neutraliser les quantités restantes d'hydrazine et analyser l'effluent avant son déversement afin de s'assurer de l'efficacité du processus de neutralisation. Certaines installations envoient l'eau des chaudières qui contient de l'hydrazine à une lagune de décantation dans laquelle l'hydrazine continue de se dégrader. On y surveille la concentration d'hydrazine jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment faible pour

que l'eau puisse être rejetée dans l'environnement. Enfin, une entreprise a signalé que l'une de ses installations a réussi à atteindre le rejet nul d'hydrazine dans l'environnement grâce à un système de gestion de l'eau en circuit fermé (Environnement Canada, 2010).

Aucune technologie de contrôle de rechange n'a été trouvée pour les utilisations de l'hydrazine qui peuvent entraîner une exposition humaine.

7.3 Considérations socioéconomiques

Les facteurs socioéconomiques ont été pris en considération dans le processus de sélection d'un règlement et/ou d'un instrument respectant les mesures de prévention ou de contrôle et dans la détermination des objectifs de gestion des risques. Les facteurs socioéconomiques seront également pris en considération dans l'élaboration d'un règlement, d'instruments ou d'outils, comme il est indiqué dans la *Directive du Cabinet sur la rationalisation de la réglementation* (Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada, 2007) et dans les conseils fournis dans le document du Conseil du Trésor intitulé *Évaluation, choix et mise en œuvre d'instruments d'action gouvernementale*.

Les considérations socioéconomiques pour l'hydrazine comprennent ce qui suit :

L'hydrazine est inscrite aux listes (2004 et 2007) de l'Organisation de coopération et de développement économiques sur les substances chimiques produites en grande quantité (OCDE, 2004; OCDE, 2009) aux listes des substances chimiques produites en grande quantité en Europe (ESIS, 2010). En 2006, l'hydrazine était principalement utilisée au Canada en tant que désoxygénant ou inhibiteur de corrosion surtout dans les centrales électriques. Cette utilisation comptait pour 87 % des utilisations rendues publiques (Environnement Canada, 2009). Ces installations font partie de l'industrie de production d'électricité à partir de combustibles fossiles (SCIAN 221112) et de l'industrie de production d'électricité d'origine nucléaire (SCIAN 221113) [Statistique Canada, 2010]. L'industrie canadienne de production d'électricité à partir de combustibles fossiles comprend les établissements dont l'activité principale consiste à produire de l'électricité au moyen de combustibles fossiles, tels que le charbon, le gaz et le pétrole (Statistique Canada, 2007). L'industrie canadienne de production d'électricité d'origine nucléaire comprend les établissements dont l'activité principale consiste à produire de l'électricité à partir de centrales nucléaires (Statistique Canada, 2007). On trouve des centrales nucléaires en Ontario, au Québec et au Nouveau-Brunswick (Office national de l'énergie, 2010).

7.4 Exposition des enfants

Le gouvernement du Canada a pris en compte, le cas échéant, les renseignements sur l'évaluation des risques pertinents à l'exposition des enfants à la substance. Dans le cadre du Défi, il a demandé à l'industrie et aux parties intéressées de soumettre tout renseignement sur la substance qui pourrait être utile à l'évaluation des risques, à la gestion des risques et à l'intendance du produit. Au moyen d'un questionnaire, on a demandé aux parties intéressées si l'un des produits contenant la substance était destiné à l'utilisation des enfants. Étant donné les renseignements reçus, on propose qu'aucune mesure de gestion des risques visant à protéger en particulier les enfants ne soit exigée à l'heure actuelle pour cette substance.

8. OBJECTIFS PROPOSÉS

8.1 Objectif en matière d'environnement et de santé humaine

Un objectif de gestion des risques est une cible visée pour une substance donnée, et ce, en mettant en œuvre un règlement, un ou des instruments et/ou un ou des outils de gestion des risques.

L'objectif proposé en matière de santé humaine pour l'hydrazine est de réduire autant que possible l'exposition à ce produit.

L'objectif proposé en matière d'environnement vise à prévenir ou à réduire au minimum les rejets d'hydrazine dans l'eau.

8.2 Objectif de gestion des risques

Un objectif de gestion des risques est une cible visée pour une substance donnée, et ce, en mettant en œuvre un règlement, un ou des instruments et/ou un ou des outils de gestion des risques. Puisque l'exposition de la population canadienne à l'hydrazine est jugée d'être bas dans les conditions d'utilisation actuelles, l'objectif de gestion des risques proposé en matière de santé humaine est d'empêcher l'augmentation de l'exposition à cette substance.

Afin de prévenir les rejets d'hydrazine dans l'eau ou de les réduire au minimum, l'objectif proposé de gestion des risques environnementaux vise à atteindre, dans la mesure du possible sur les plans technique et économique et en tenant compte des facteurs socioéconomiques, le niveau minimum de rejets d'hydrazine dans l'eau.

9. GESTION DES RISQUES PROPOSÉE

9.1 Instruments de gestion des risques proposés

Comme l'exigent la *Directive du Cabinet sur la rationalisation de la réglementation*³ du gouvernement du Canada et les critères déterminés dans le document du Conseil du Trésor intitulé *Évaluation, choix et mise en œuvre d'instruments d'action gouvernementale*, il a fallu procéder de manière cohérente pour choisir l'instrument de gestion des risques proposé, et il a fallu prendre en considération l'information recueillie dans le cadre du Défi ainsi que toute autre information alors disponible.

Afin d'atteindre l'objectif de gestion des risques et de travailler à l'atteinte de l'objectif en matière de santé humaine, **1) le gouvernement prévoit appliquer les dispositions de la LCPE (1999) sur les nouvelles activités pour l'hydrazine.** Ces options exigeraient que toute proposition de nouvelle fabrication, importation ou utilisation soit soumise à une évaluation plus approfondie et détermineraient si la nouvelle activité demande d'autres mesures de gestion des risques.

³ La section 4.4 de la *Directive du Cabinet sur la rationalisation de la réglementation* précise que « les ministères et les organismes doivent [...] déterminer l'instrument ou la combinaison appropriée d'instruments – y compris des mesures de nature réglementaire et non réglementaire – et justifier leur application avant de soumettre un projet de règlement ».

Afin de travailler à l'atteinte de l'objectif en matière d'environnement, le gouvernement du Canada prévoit **2) élaborer un instrument pour prévenir ou minimiser les rejets d'hydrazine dans l'eau provenant des installations canadiennes qui utilisent des chaudières pour produire de la vapeur ou de l'électricité, où l'hydrazine est utilisée comme inhibiteur de corrosion. Plus précisément, un avis exigeant l'élaboration et l'exécution de plans de prévention de la pollution à l'égard des centrales nucléaires et thermiques utilisant de l'hydrazine est proposé. De plus, 3) le gouvernement du Canada propose de réduire le seuil réglementaire visant la préparation et la mise en œuvre de plans d'urgence environnementale en vertu du *Règlement sur les urgences environnementales*.**

9.2 Plan de mise en œuvre

L'instrument choisi pour l'hydrazine sera publié dans la Partie I de la *Gazette du Canada* au plus tard en décembre 2012, conformément au délai établi dans la LCPE (1999).

Le contrôle et la surveillance de l'hydrazine dans l'environnement seront pris en compte dans le cadre d'une stratégie de contrôle et de surveillance exhaustive adoptée en vertu du Plan de gestion des produits chimiques.

Environnement Canada est en train d'élaborer des recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement visant l'hydrazine dans l'eau en vue de la protection de la vie aquatique. Les Recommandations fédérales pour la qualité de l'environnement établissent des points de référence relativement à la qualité de l'environnement et peuvent servir à l'interprétation de toutes les données de surveillance recueillies dans l'avenir sur l'hydrazine ou à l'évaluation du rendement des activités de gestion des risques.

10. APPROCHE DE CONSULTATION

Le document sur le cadre de gestion des risques pour l'hydrazine, qui résumait la gestion des risques proposée étudiée à ce moment-là, a été publié le 26 juin 2010. L'industrie et les autres parties intéressées ont été invitées à soumettre leurs commentaires sur le document sur le cadre de gestion des risques au cours d'une période de commentaires de 60 jours. Les commentaires reçus relativement à ce cadre de gestion ont été pris en considération au moment de l'élaboration de la présente approche de gestion des risques proposée.

La consultation sur l'approche proposée de gestion des risques comprendra la publication des documents le 15 janvier 2011 et une période de commentaires publics de 60 jours.

Les principales parties intéressées comprennent :

- les centrales électriques utilisant de l'hydrazine;
- les organisations non gouvernementales;
- la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

11. PROCHAINES ÉTAPES ET ÉCHÉANCIER PROPOSÉ

Consultation électronique portant sur le document sur l'approche de gestion des risques proposée	Du 15 janvier 2011 au 16 mars 2011
Réponse aux commentaires portant sur le document sur l'approche de gestion des risques proposée.	Au plus tard à la date de publication de l'instrument proposé
Consultation sur l'ébauche de l'instrument	Automne/Hiver 2012
Publication de l'instrument proposé	Au plus tard en janvier 2013
Période officielle de commentaires du public concernant l'instrument proposé	Au plus tard à l'été 2013
Publication de l'instrument final	Au plus tard en juin 2014

Les représentants de l'industrie et les autres parties intéressées sont invités à présenter leurs commentaires sur le contenu de la présente approche de gestion des risques proposée et à transmettre tout autre renseignement qui pourrait contribuer à éclairer la prise de décisions. Veuillez faire parvenir ces commentaires ou renseignements au plus tard le 15 mars 2011, car le gouvernement du Canada entreprendra à compter de cette date la gestion des risques pour l'hydrazine. Au cours de l'élaboration de règlement, de ou des instruments et de ou des outils de gestion des risques, il y aura des occasions de consultation. Veuillez transmettre tout commentaire ou autre renseignement ayant trait à la présente approche de gestion des risques proposée à l'adresse suivante :

Division de gestion des substances chimiques
 Gatineau (Québec) K1A 0H3
 Tél. : 1-888-228-0530 ou 819-956-9313
 Téléc. : 819-953-7155
 Courriel : Substances@ec.gc.ca

12. RÉFÉRENCES

[ACE] Association canadienne de l'électricité. 2006. Power generation in Canada – a guide. Ottawa (Ont.) : ACE. 17 p.
 Accès : <http://www.electricity.ca/media/pdfs/backgrounders/HandBook.pdf>

[ATSDR] Agency for Toxic Substances and Disease Registry. 1997. Toxicological profile for hydrazines. Atlanta (GA) : Department of Health and Human Services. Accès : <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp100.html>

Bellows, J. 2006. Steam [en ligne]. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, version en ligne. Accès : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0471238961.1920050102051212.a01.pub2/pdf>

Canada. 1999. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*. L.C. 1999, c. 33, *Gazette du Canada*. Partie III. vol. 22, n° 3. Accès : <http://www.gazette.gc.ca/archives/p3/1999/g3-02203.pdf>

Canada. 2000. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) : Règlement sur la persistance et la bioaccumulation*, C.P. 2000-348, 23 mars 2000, DORS/2000-107, *Gazette du Canada*. Partie II, vol. 134, n° 7, p. 607-612. Accès : <http://gazette.gc.ca/archives/p2/2000/2000-03-29/pdf/g2-13407.pdf>

Canada. 2001. Annexe 1 de la *Loi sur la marine marchande du Canada : Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux*, C.P. 2007-699, 3 mai 2007, DORS/2007-86, *Gazette du Canada*. Partie II, vol. 141, n° 10, p. 705-768. Ottawa : Imprimeur de la Reine. Accès : <http://www.gazette.gc.ca/archives/p2/2007/2007-05-16/pdf/g2-14110.pdf>

Canada. 2003. Règlement sur les urgences environnementales, C.P. 2003-1293, le 20 août 2003, DORS/2003-307, *Gazette du Canada*. Partie II, vol. 137, n° 19, p. 2394-2408. Ottawa : Imprimeur de la Reine. Accès : <http://www.gazette.gc.ca/archives/p2/2003/2003-09-10/pdf/g2-13719.pdf>

Canada. 2005. Annexe 7, partie 2 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) : Règlement sur l'exportation et l'importation de déchets dangereux et de matières recyclables dangereuses*, C. P.2005-930, le 17 mai 2005, DORS/2005-149, *Canada Gazette*. Partie II, vol. 139, n° 11, p. 1197-1304. Ottawa : Imprimeur de la Reine. Accès : <http://www.gazette.gc.ca/archives/p2/2005/2005-06-01/pdf/g2-13911.pdf>

Canada. 2009a. Annexe 3, *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses*. Accès : <http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/clair-annexe3-1-156.htm>

Canada. 2009b. Liste critique des ingrédients dont l'utilisation est restreinte ou interdite dans les cosmétiques. Accès : http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/person/cosmet/info-ind-prof/_hot-list-critique/hotlist-liste_1-fra.php

Canada. Ministère de l'Environnement, ministère de la Santé. 2010. Rapport d'évaluation préalable pour le défi concernant l'Hydrazine, CAS 302-01-1. Accès : <http://www.chemicalsubstanceschimiques.gc.ca/challenge-defi/batch-lot-10/index-fra.php>

Canada. 1978. Règlement sur les aliments et drogues. C.R.C., c. 870. Accès : <http://laws.justice.gc.ca/fra/C.R.C.-ch.870/index.html>

[CERI] Chemical Evaluation and Research Institute. 2007. Hazard assessment report. Hydrazine. 302-01-2. Rapport préparé par le CERI en collaboration avec le National Institute of Technology and Evaluation (NITE) sous l'égide du New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO). Accès : http://www.cerij.or.jp/ceri_en/hazard_assessment_report/pdf/en_302_01_2.pdf

Choudhary, G., Hansen, H. 1998. Human health perspective on environmental ex

[CIRC] Centre international de recherche sur le Cancer. 1987. Monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to humans. Supplement 7: Overall evaluations of carcinogenicity: an updating of IARC Monographs Volumes 1 to 42. Lyon (France) : CIRC. Accès : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/suppl7/Suppl7-90.pdf>

Collins, S. 2000. Power generation [en ligne]. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, version en ligne. Accès : <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0471238961.1615230503151212.a01/pdf> [réserve de consultation]

Commission européenne. 2008. Règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE, et modifiant le règlement (CE) n° 1907/2006 (texte présentant de l'intérêt pour l'EEE). Accès : <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/classification-labelling/>

Environnement Canada. 2010a. Données sur les substances du lot 10 recueillies en vertu de l'article 71 de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*. Données recueillies par Environnement Canada, Division de la mobilisation et de l'élaboration des programmes.

Environnement Canada. 2010. Données tirées à partir des questionnaires volontaires relatifs aux substances contenues dans le lot 10 du Plan de gestion des produits chimiques. Préparé par Environnement Canada, Division des substances existantes.

[ESIS] European Chemical Substances Information System [base de données sur Internet]. 2010. Bureau européen des substances chimiques (BESC). Accès : <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/> [consultée le 28 juin 2010]

[FCC] Food Chemicals Codex. 2008. 6^e éd. Baltimore (MD) : The United States Pharmacopeial Convention, United Book Press, Inc.

- Hirzel, S. 1998. Hydrazine, hydrazine hydrate, and hydrazine sulfate. BUA Report 205. Stuttgart (Allemagne) : GDCh-Advisory Committee on Existing Chemicals of Environmental Relevance (éd.) 171 p.
- James, D.E. 1989. Effects of hydrazine and other toxicants on early life stages of California brown algae. Thèse de doctorat. Pasadena (CA) : California Institute of Technology. 309 p.
- Jones, O.A.H., Voulvoulis, N., Lester, J.N. 2004. Potential ecological and human health risks associated with the presence of pharmaceutically active compounds in the aquatic environment. *Crit. Rev. Toxicol.* 34:335-350.
- Liu, Y.-Y., Scheltz, I., Hoffmann, D. 1974. Chemical studies on tobacco smoke: quantitative analysis of hydrazine in tobacco and cigarette smoke. *Anal. Chem.* 46(7):885-889.
- Lovering, E.G., Matsui, F., Curran, N.M., Robertson, D.L., Sears, W. 1985. Hydrazine levels in formulations of hydralazine, isoniazid, and phenelzine over a 2-year period. *J. Pharm. Sci.* 74(1):105-107.
- MacNaughton, M.G., Stauffer, T.B., Stone, D.A. 1981. Environmental chemistry and management of hydrazine. *Aviat. Space Environ. Med.* 52(3):149-153.
- Matsui, F., Robertson, D.L., Lovering, E.G. 1983. Determination of hydrazine in pharmaceuticals III: hydralazine and isoniazid using GLC. *J. Pharm. Sci.* 72(8):948-951.
- Office national de l'énergie. 2010. L'industrie au Canada. Accès : <http://www.neb-one.gc.ca/clf-nsi/rnrgynfmtn/prcng/lctrct/cndndstry-fra.html>
- Newsome, W.H. 1980. Residues of maleic hydrazide in field-treated potatoes. *J. Agric. Food Chem.* 28:1312-1313.
- Nouvelle-Zélande. 1996. Annexe 4, New Zealand Hazardous Substances and New Organisms Act 1996. Accès : [http://www.ermanz.govt.nz/hs/groupstandards/standards/cosmetics/CPGS%20Schedule%204%20Final%20Version%20\(2009%2007%2023\).pdf](http://www.ermanz.govt.nz/hs/groupstandards/standards/cosmetics/CPGS%20Schedule%204%20Final%20Version%20(2009%2007%2023).pdf)
- Nouvelle-Zélande. 2004. Goods and Scheduled Toxic Substances Requiring Approved Handler and Tracking Controls. Environmental Risk Management Authority. Accès : <http://www.ermanz.govt.nz/search/search.html?submit=GO&q=hydrazine>
- [OCDE] Organisation de coopération et de développement économiques. 2004. La liste 2004 OCDE de substances chimiques produites en grandes quantités [en ligne]. Paris (France) : OCDE, Direction de l'environnement. Accès : <http://www.oecd.org/dataoecd/55/38/33883530.pdf> [consultée le 28 juin 2010]
- [OCDE] Organisation de coopération et de développement économiques. 2009. La liste 2007 OCDE de substances chimiques produites en grandes quantités [en ligne]. Paris (France) : OCDE, Direction de l'environnement. Accès : <http://www.oecd.org/dataoecd/32/9/43947965.pdf> [consultée le 28 juin 2010]
- Recherche de produits pharmaceutiques en ligne [base de données sur Internet]. 2010. Ottawa (Ont.) : Ministère de la Santé. [consultée en janvier 2010]. Accès : <http://webprod.hc-sc.gc.ca/dpd-bdpp/start-debuter.do?lang=fra>
- Statistique Canada. 2007. Le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) 2007. Accès : <http://stds.statcan.gc.ca/naics-scian/2007/ts-rt-fra.asp?criteria=22>
- Statistique Canada. 2010. Structure des industries canadiennes (base de données sur CD-ROM). Juin 2010.
- Suède. 2009. KEMI, Swedish Chemicals Agency, PRIO. Accès : http://www.kemi.se/templates/PRIOEngframes_4144.aspx
- [SCT] Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. 2007. Directive du Cabinet sur la rationalisation de la réglementation. Accès : <http://www.tbs-sct.gc.ca/ri-qr/directive/directive00-fra.asp>

[UE] Union européenne. 1982. Règlement (CE) n° 1223/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux produits cosmétiques. Accès : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:342:0059:0209:fr:PDF>

[USEPA] United States Environmental Protection Agency. 1987. Environmental Protection Agency, Inert Ingredients in Pesticide Products; Policy Statement, OPP-36140; FRL-3190-1. Accès : <http://www.epa.gov/opprd001/inerts/fr52.htm>

[USEPA] United States Environmental Protection Agency. 1991. Integrated Risk Integration System. Hydrazine/Hydrazine sulfate (CAS 302-01-2). Carcinogenicity Assessment <http://www.epa.gov/iris/subst/0352.htm>

[USEPA] United States Environmental Protection Agency. 2008. Environmental Protection Agency, part 261 – Identification and Listing of Hazardous Waste; Environmental Protection Agency, part 261 – Identification and Listing of Hazardous Waste; Environmental Protection Agency, part 63 – National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants for Source. Accès : <http://www.gpoaccess.gov/cfr/index.html>

[US TRI] United States Toxic Release Inventory. 2009. Accès : <http://www.epa.gov/tri/trichemicals/index.htm>