



Distr. : Générale
14 juillet 2008

Français
Original : Anglais



**Programme des
Nations Unies pour
l'environnement**

Groupe de travail spécial à composition non limitée sur le mercure

Deuxième réunion

Nairobi (Kenya)

6-10 octobre 2008

Point 3 de l'ordre du jour provisoire*

**Examen et évaluation des options possibles pour intensifier
les mesures à caractère volontaire, ainsi que des instruments
juridiques internationaux, nouveaux ou existants**

**Rapport sur l'offre et la demande actuelles de mercure, compte
tenu de l'arrêt éventuel de l'extraction minière primaire de
mercure**

Note du secrétariat

Additif

L'annexe au présent additif est le texte intégral du rapport mentionné dans le document
UNEP(DTIE)/Hg/OEWG.2/6.

* UNEP(DTIE)/Hg/OEWG.2/1.

Annexe



**PROGRAMME DES
NATIONS UNIES POUR
L'ENVIRONNEMENT
SERVICE SUBSTANCES
CHIMIQUES**



PNUE

Répondre à la demande prévue de mercure sans extraction primaire de mercure

document établi à la demande
du Groupe de travail spécial à composition non limitée

Juillet 2008

Résumé analytique

1. Justification de la présente étude

Le Conseil d'administration du PNUE a créé le Groupe de travail spécial à composition non limitée sur le mercure pour étudier et évaluer les mesures volontaires améliorées possibles et les instruments juridiques internationaux nouveaux ou existants permettant de traiter les problèmes soulevés par le mercure au niveau mondial. L'une des principales priorités consiste à réduire l'offre de mercure sur le marché mondial en mettant tout particulièrement l'accent sur l'arrêt de la production de nouvelles quantités de mercure (c'est-à-dire le mercure provenant de l'extraction minière) car ce mercure accroît directement la quantité totale de mercure circulant dans l'économie. En novembre 2007, le Groupe de travail a demandé au secrétariat du PNUE d'étudier la question de savoir si la future demande de mercure pourrait être satisfaite s'il était mis un terme à l'extraction minière de cette substance, en particulier la question de l'extraction de mercure destiné à l'exportation, qui n'intervient actuellement qu'au Kirghizistan.

2. Mercure provenant de l'extraction minière primaire

Le Kirghizistan est actuellement le seul pays qui extrait d'importantes quantités de mercure destiné à l'exportation. La Chine extrait cette substance pour répondre à ses propres besoins et n'exporte pas le mercure liquide tandis qu'en Espagne et en Algérie il a été procédé à la fermeture des mines de mercure, de sorte que ces pays ne fournissent plus le marché mondial (voir tableau ci-dessous).

Principale production de mercure, 2000-2005

| <i>Extraction minière de mercure (tonnes métriques)</i> | <i>2000</i> | <i>2001</i> | <i>2002</i> | <i>2003</i> | <i>2004</i> | <i>2005</i> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Espagne | 236 | 523 | 727 | 745 | 0 | 0 |
| Algérie | 216 | 320 | 307 | 234 | 90 | 0 |
| Chine | 203 | 193 | 495 | 612 | 700-1 140 | 800-1 094 |
| Kirghizistan | 590 | 574 | 542 | 397 | 488 | 304 |

3. Consommation mondiale de mercure

Le tableau ci-dessous détaille la consommation de mercure en fonction de ses principales utilisations en 2005 et indique les projections concernant la consommation future de cette substance jusqu'en 2015. Deux scénarios à venir sont présentés. Le premier correspond à la consommation future la plus importante, et indique les tendances, les législations en place et les modestes initiatives déjà prises. Le second scénario¹ correspond à une moindre consommation de mercure en raison de la réduction des concentrations de cette substance dans les produits en contenant. Ces objectifs dépendront dans une certaine mesure des nouvelles avancées, encore à confirmer telles que de nouvelles initiatives politiques, un financement spécial ou d'autres formes d'encouragement.

¹ Etabli par le Partenariat mondial du PNUE pour le mercure dans le cadre du partenariat pour la réduction de la teneur en mercure des produits.

Consommation mondiale du mercure, 2005-2015

| Application | Consommation en 2005 (fourchettes en tonnes) | Projections jusqu'en 2015 si le statu quo est maintenu | Objectifs plus audacieux du Partenariat du PNUE sur les produits pour 2015 |
|--|--|--|--|
| Extraction minière artisanale | 650 – 1 000 | Pas de changement important | Sans objet* |
| Chlorure de vinyle monomère/CPV | 715 - 825 | Portée de 1 250 puis progressivement réduite | Sans objet* |
| Chlore-soude | 450 - 550 | Réduction de 30 % | Sans objet* |
| Batteries | 260 - 450 | Réduction de 50 % | Réduction de 75 % |
| Amalgames dentaires | 300 - 400 | Réduction de 10 % | Réduction de 15 % |
| Appareils de mesure et de contrôle | 300 - 350 | Réduction de 45 % | Réduction de 60 % |
| Lampes | 120 - 150 | Réduction de 10 % | Réduction de 20 % |
| Appareils électriques et électroniques | 170 - 210 | Réduction de 40 % | Réduction de 55 % |
| Autres applications | 200 - 420 | Réduction de 15 % | Réduction de 25 % |
| Consommation totale | 3 165 – 4 365 | | |
| Mercure recyclé et récupéré | (650 - 830) | La consommation de ce mercure passe de 20 % à 28 % environ | Sans objet* |
| Consommation nette | 2 500 – 3 500 | | |

* ne relève pas du partenariat sur les produits

Dans la plupart des cas, on compte que la consommation de mercure en 2015 aura diminué. Toutefois, une réduction de la consommation de mercure du secteur de l'extraction minière artisanale de l'or ne peut être escomptée sans que des efforts visent expressément cette utilisation du mercure. De même, en dépit des premières mesures prises par le Gouvernement chinois, la consommation de mercure pour la production de chlorure de vinyle monomère et de chlorure de polyvinyle (CPV) devrait augmenter encore avant de décroître.

4. Consommation et offre futures de mercure

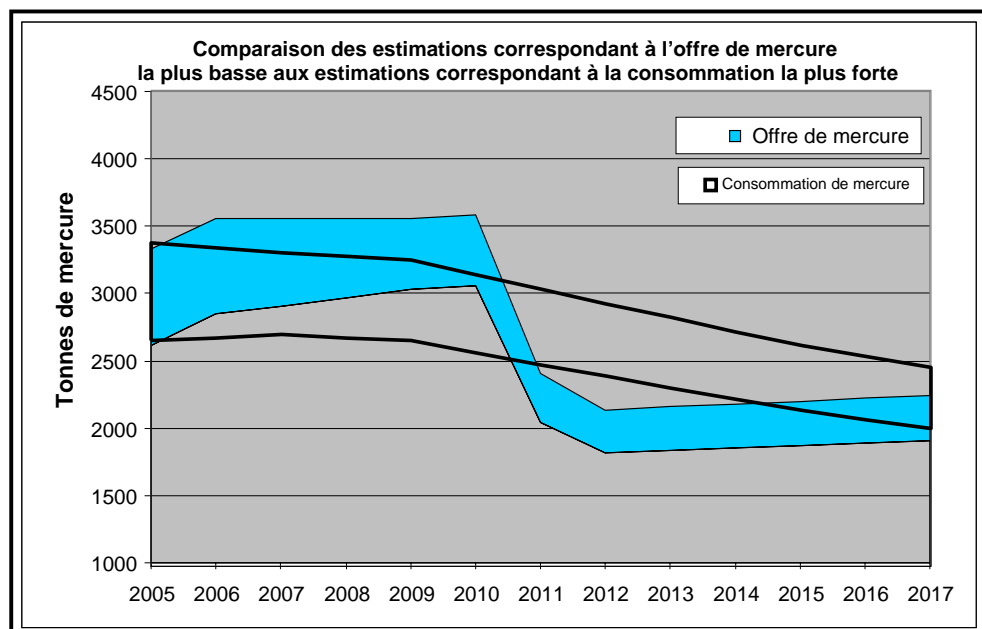
S'agissant des dix prochaines années, on suppose dans le présent rapport que trois principaux bouleversements interviendront en ce qui concerne l'offre de mercure. Plus important encore, l'interdiction d'exporter le mercure décidée par l'Union européenne prendra effet en 2001. L'offre mondiale de mercure se verra ainsi amputée principalement des quantités de mercure récupéré auprès de l'industrie du chlore et de la soude de l'Union européenne, ainsi que du mercure provenant de la fusion des minerais et de l'épuration du gaz naturel.

Le second facteur de perturbation de l'offre pourrait être la clôture éventuelle des mines d'extraction du mercure au Kirghizistan. A la seule fin de la présente analyse, qui doit examiner les conséquences de la fermeture de toutes les mines d'extraction primaire de mercure, on suppose qu'il sera mis un terme à la production minière en 2011. Il convient de noter que les réserves dont dispose le Kirghizistan à des fins commerciales permettront de maintenir la production au niveau actuel au cours des 8 à 10 prochaines années seulement, et qu'une réduction de la production interviendra ultérieurement même si aucune décision n'est prise par les pouvoirs publics pour clore les mines.

Le troisième bouleversement qui est pris en compte de façon à ce que la présente analyse porte également sur le « pire » des scénarios en matière d'offre de mercure, suppose une baisse de la production minière de mercure en Chine à compter de 2012 en raison de réserves minières limitées.

Ces bouleversements, aux effets cumulatifs, sont indiqués dans le graphique ci-après qui correspond à l'offre et à la consommation futures de mercure et où l'on compare les estimations relatives à l'offre de mercure la plus faible aux estimations les plus fortes concernant la consommation de cette substance afin de rendre visible le « pire » des scénarios.

Offre et consommation mondiales futures de mercure



Le graphique, qui fait apparaître les divers bouleversements de l'offre montre, qu'il y aura une très nette réduction de l'offre de mercure en 2011-2012.

Toutefois, même si le « pire » des scénarios devait se réaliser, au cours de la totalité de la période 2005-2017, le déficit cumulé de l'offre de mercure par rapport à la consommation ne sera que de 1 500 à 1 600 tonnes, soit la moitié de la consommation mondiale en 2005. Au cours d'une décennie, il est normal que les excédents de mercure produits durant certaines années soient stockés puis remis en circulation lorsque l'offre est insuffisante.

Toutefois, à supposer qu'il faille disposer d'approvisionnements supplémentaires de mercure, d'autres sources existent pour remédier au déficit. De plus, l'on ferait preuve d'une certaine souplesse en ce qui concerne la date de clôture éventuelle du complexe minier du Kirghizistan si cela était considéré comme indispensable.

5. Autres sources de mercure

Il existe un certain nombre d'autres sources de mercure autres que l'extraction minière qui sont généralement exploitées pour satisfaire la demande dont la plus importante est l'industrie du chlore et de la soude. Au fond des cellules de production, on trouve de grandes quantités de mercure nécessaires au bon fonctionnement des procédés au mercure. Lorsqu'une installation de production de chlore et de soude comportant des cellules à cathode de mercure est désaffectée ou qu'elle est convertie à des procédés sans mercure, il est procédé à la récupération du mercure des cellules.

Bien que le mercure recyclé ou récupéré à partir de produits (thermomètres, plombages, lampes fluorescentes, batteries) ou d'autres procédés de fabrication, ne puisse être considéré comme une source de mercure au sens propre, ces opérations rendent moins nécessaire le recours à l'extraction minière de nouvelles quantités de mercure. De même, le mercure peut être récupéré à partir des boues et des déchets tels que ceux produits par l'industrie du chlore et de la soude.

C'est une organisation espagnole qui détient la plus grande réserve de mercure commercialement disponible. Celle-ci a été constituée pendant de nombreuses années à partir de diverses sources et continue d'être vendue aux nombreux clients de longue date de la mine de mercure aujourd'hui désaffectée qui en ont besoin.

Le zinc, le cuivre, le plomb et d'autres métaux non ferreux contiennent souvent du mercure à l'état de trace. Etant donné les températures élevées des opérations de fusion, ce mercure est également libéré dans l'atmosphère sauf s'il est intentionnellement piégé auparavant. En raison des énormes quantités de minerais traités au niveau mondial, le volume de mercure produit par ces sources « dérivées » dont on pourrait disposer est important. De même, dans la plupart des cas, le gaz naturel contient du mercure à l'état de trace qui est habituellement retiré lors de la « purification » des gaz.

Les quantités de mercure provenant de ces sources varient sensiblement d'une année à l'autre. Du fait de leur diversité, celles-ci peuvent répondre relativement vite à l'évolution de la demande. En revanche, toutefois, cette diversité en rend également la surveillance rigoureuse plus difficile.

Au tableau ci-dessous sont indiquées les principales sources de mercure examinées plus haut. Aujourd'hui, les principales sources sont l'extraction minière et la récupération auprès de l'industrie du chlore et de la soude.

Offre mondiale de mercure, 2005

| Principales sources | Offre de mercure (tonnes métriques) |
|---|-------------------------------------|
| Extraction minière du mercure | 1 150-1 500 |
| Mercure sous-produit d'autres minerais, y compris le mercure provenant de l'épuration des gaz naturels | 410-580 |
| Mercure recyclé provenant de produits et procédés ou il se trouve sous forme d'additif | a) |
| Mercure provenant des cellules des installations de production de chlore et de soude (après leur désaffectation) ^{b)} | 700-900 |
| Stocks et inventaires | 300-400 |
| Total | 2 560-3 380 |
| Notes: | |
| a) Inclus dans le tableau précédent pour déterminer la consommation « nette » de mercure. | |
| b) Le mercure provenant des cellules de l'industrie du chlore et de la soude est un mercure élémentaire extrait des cellules une fois leur fonctionnement arrêté. | |

Dans certains cas, le coût du recours à des sources additionnelles de mercure serait un important élément à prendre en considération. Dans d'autres cas, le coût a moins d'importance. Ainsi, dans la mesure où le recyclage est une solution de traitement des déchets de plus en plus viable, le coût du mercure récupéré à partir des déchets est généralement acquitté par l'organisation qui envoie les déchets de mercure au recycleur. Par ailleurs, si l'on songeait à installer un dispositif pour récupérer le mercure provenant des gaz de combustion industriels à la seule fin d'accroître l'offre de mercure, le coût en serait prohibitif.

Le tableau ci-dessous indique que l'on pourrait récupérer d'importantes quantités supplémentaires de mercure à partir de diverses sources pour un coût atteignant les 50 dollars par kilogramme, ce que l'on estime être un prix suffisamment proche du prix actuel du mercure, de sorte que ces sources peuvent être considérées comme une ressource supplémentaire viable. Le tableau fait également état d'autres quantités de mercure dont on pourrait disposer pour un prix 4 à 5 fois supérieur au prix actuel. Un accroissement de cette ampleur est intervenu entre le milieu de 2003 et le milieu de 2005 et pourrait être à nouveau enregistré aux alentours de 2011-2012 du fait du resserrement de l'offre prévu.

Quantités de mercure supplémentaires pouvant être récupérées auprès des principales sources à un coût raisonnable (tonnes/années)

| Meilleure récupération du mercure provenant : | Consommation de mercure | Déjà récupéré en tant que mercure métallique | Quantités supplémentaires de Hg récupérables pour un coût < 50 dollars/kg | Quantités supplémentaires de Hg récupérables pour un coût se situant entre 50 et 100 dollars le kilogramme |
|---|--------------------------------|---|---|---|
| De l'extraction minière artisanale | 650-1 000 | ~ 0 | 400-500 | 100-200 |
| De la production de chlorure de vinyle monomère/PCV | 715-825 | 350 | 100-150 | 150-200 |
| De l'industrie du chlore et de la soude | 450-550 | 100-120 | 80-100 | 80-100 |
| Des amalgames dentaires | 300-400 | 50-80 | 0 | 0 |
| D'autres produits contenant du mercure, et « d'autres applications » | 1 050-1 580 | 150-250 | 100-200 | 100-200 |
| De sources de produits dérivés (extraction minière de métaux non ferreux, gaz naturel) | 1 100-1 400 | 400-600 | 50-100 | 100-150 |
| D'émissions provenant de la combustion du charbon | ~ 1 500 | Minimal | 0 | 0 |
| Total | | | 750-1 000 | 550-800 |

6. Principales observations

Deux principales observations en particulier ressortent de la présente analyse. Premièrement, l'extraction minière du mercure n'est pas indispensable sauf pour la Chine, dans la situation qui est actuellement la sienne. La contribution du Kirghizistan à l'offre mondiale de mercure durant de nombreuses années a été importante mais non indispensable. L'expérience récemment vécue avec la clôture des exploitations minières d'Espagne et d'Algérie, dont la production a représenté une bien plus grande contribution à l'offre mondiale de mercure que le mercure provenant du Kirghizistan, a montré que l'on pouvait aisément satisfaire la demande sans avoir à recourir au mercure primaire du Kirghizistan.

Deuxièmement, il ressort également de l'expérience que les divers éléments constitutifs du marché mondial du mercure fonctionnent efficacement selon les principes fondamentaux du marché. La clôture de l'importante mine de mercure espagnole et celle de la mine algérienne qui l'a suivi de près, en 2003 et 2004, ont entraîné une flambée des prix du mercure. De ce fait, la consommation mondiale de mercure a diminué, tandis que des sources de mercure autres que les mines ont rivalisé pour satisfaire la demande. Une fois qu'un nouvel équilibre entre l'offre et la demande a été atteint, les prix du mercure se sont quelque peu tassés même s'ils sont demeurés plusieurs fois supérieurs à ceux de la période antérieure à 2003.

Du fait de l'incertitude entachant ces ajustements du marché, une plus grande quantité de déchets de mercure plus variés est aujourd'hui plus qu'autrefois traitée aux fins de récupération, un plus grand nombre de produits contenant du mercure sont séparés du flux de déchets, une plus grande quantité de mercure sous forme de produit dérivé est produite et les stocks de mercure ont gonflé afin de permettre de faire face aux perturbations à venir de l'offre. En d'autres termes, l'offre de mercure s'est davantage diversifiée tandis que le niveau élevé des prix de cette substance (sans parler de la sensibilisation accrue au respect de l'environnement et des préoccupations sanitaires) continue d'inciter les utilisateurs du mercure à réduire encore leur consommation et à s'orienter vers des solutions de remplacement sans mercure viables.

Comment répondre à la demande prévue de mercure sans extraction de mercure primaire

TABLE DES MATIERES

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | GENERALITES..... | 10 |
| 1.1. | <i>Objectif d'ensemble</i> | 10 |
| 1.2. | Mesures régionales | 10 |
| | 1.2.1. Réduire la demande de mercure..... | 10 |
| | 1.2.2. Réduire l'offre de mercure..... | 10 |
| 1.3. | <i>Justification de la présente analyse</i> | 11 |
| 2. | CONSOMMATION MONDIALE DE MERCURE, 2005-2017 | 12 |
| 2.1. | <i>Généralités</i> | 12 |
| | 2.1.1. « Consommation » de mercure | 12 |
| | 2.1.2. Consommation « brute » de mercure | 12 |
| | 2.1.3. Année de référence 2005 | 12 |
| | 2.1.4. Les régions du monde | 12 |
| | 2.1.5. Les flux de mercure au Sud et à l'Est | 13 |
| 2.2. | <i>Principales applications du mercure</i> | 13 |
| | 2.2.1. Extraction minière artisanale de l'or..... | 13 |
| | 2.2.2. Production de chlorure de vinyle monomère | 13 |
| | 2.2.3. Production de chlore et de soude | 14 |
| | 2.2.4. Batteries | 14 |
| | 2.2.5. Applications dentaires..... | 15 |
| | 2.2.6. Appareils de mesure et de contrôle..... | 15 |
| | 2.2.7. Lampes..... | 16 |
| | 2.2.8. Appareils électriques et électroniques..... | 16 |
| | 2.2.9. Autres utilisations du mercure | 17 |
| 2.3. | <i>Estimation de la consommation de mercure lorsque les données sont insuffisantes</i> | 17 |
| 2.4. | <i>Consommation régionale de mercure en 2005</i> | 20 |
| | 2.4.1. Le cas de la Chine..... | 24 |
| 2.5. | <i>Consommation future de Hg par secteur</i> | 25 |
| | 2.5.1. Extraction minière artisanale de l'or..... | 26 |
| | 2.5.2. Production de chlorure de vinyle monomère | 26 |
| | 2.5.3. Production de chlore et de soude | 27 |
| | 2.5.4. Batteries | 28 |
| | 2.5.5. Applications en dentisterie..... | 28 |
| | 2.5.6. Appareils de mesure et de contrôle..... | 28 |
| | 2.5.7. Lampes..... | 29 |
| | 2.5.8. Appareils électriques et électroniques..... | 29 |
| | 2.5.9. Autres utilisations du mercure | 29 |
| | 2.5.10. Projections sans modification du statu quo par opposition aux objectifs du PNUE | 30 |
| 2.6. | <i>Consommation mondiale de mercure 2005-2017</i> | 31 |
| | 2.6.1. Consommation brute de mercure 2005-2017..... | 31 |
| | 2.6.2. Recyclage et récupération du mercure | 31 |
| | 2.6.3. Consommation nette de mercure, 2005-2017 | 35 |
| 3. | OFFRE GLOBALE DE MERCURE, 2005-2017 | 36 |
| 3.1. | <i>Principales sources d'approvisionnement en Hg</i> | 36 |
| | 3.1.1. Extraction minière primaire du mercure | 36 |
| | 3.1.2. Mercure résiduel provenant de l'industrie du chlore et de la soude..... | 39 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1.3. Le mercure comme sous-produit | 40 |
| 3.1.4. Stocks ou réserves de mercure | 43 |
| 3.1.5. Offre mondiale de mercure en 2005 | 44 |
| 3.1.6. Incidences de l'interdiction d'exporter du mercure de l'Union européenne | 44 |
| 3.2. <i>Offre mondiale de mercure, 2005-2017</i> | 45 |
| 4. CONSOMMATION NETTE ET OFFRE MONDIALE DE MERCURE, 2005-2017 | 47 |
| 4.1. <i>Consommation nette et offre sans modification du statu quo</i> | 47 |
| 4.2. <i>Prise en compte des incertitudes</i> | 49 |
| 5. « SOURCES » SUPPLEMENTAIRES DE HG QUI POURRAIENT ETRE MOBILISEES | 50 |
| 5.1. <i>Options possibles en matière d'offre et de demande</i> | 50 |
| 5.2. <i>Coût de la mobilisation de sources supplémentaires de Hg</i> | 51 |
| 5.2.1. Recyclage plus important du mercure provenant de l'extraction artisanale et à petite échelle | 51 |
| 5.2.2. Récupération plus importante du mercure utilisé pour la production de chlorure de vinyle monomère/PCV | 51 |
| 5.2.3. Récupération plus importante de mercure provenant de l'industrie du chlore et de la soude | 52 |
| 5.2.4. Séparation, collecte et recyclage plus importants des amalgames dentaires, des produits contenant du mercure, etc. | 52 |
| 5.2.5. Récupération plus importante du mercure des exploitations minières et des fonderies | 53 |
| 5.2.6. Récupération plus importante du mercure des déchets d'épuration du gaz naturel | 53 |
| 5.2.7. Récupération plus importante du mercure des gaz de combustion | 53 |
| 5.2.8. Récapitulation des sources additionnelles de mercure rentables | 54 |
| 6. OBSERVATIONS | 55 |
| REFERENCES | 56 |

TABLEAUX

| | | |
|--------------|--|----|
| Tableau 2-1 | Population et activité économique et régionale | 18 |
| Tableau 2-2 | Consommation totale de mercure ¹ dans le monde par région et principales utilisations..... | 21 |
| Tableau 2-3 | Consommation de mercure de la Chine..... | 25 |
| Tableau 2-4 | Prévisions concernant la consommation mondiale de mercure en 2015..... | 30 |
| Tableau 2-5 | Consommation mondiale de mercure (sans modification du statu quo), en tonnes..... | 31 |
| Tableau 2-6 | Statu quo et possibilités réelles en matière de recyclage du mercure | 32 |
| Tableau 2-7 | Consommation mondiale de mercure (sans modification du statu quo), 2005-2017 (tonnes)..... | 35 |
| Tableau 3-1 | Production minière annuelle de mercure en Espagne (tonnes métrique), 2000-2005..... | 37 |
| Tableau 3-2 | Production minière annuelle de mercure de la Chine (tonnes métriques), 2000-2005..... | 37 |
| Tableau 3-3 | Quantités de mercure offertes en Chine (tonnes métriques), 2004-2005..... | 38 |
| Tableau 3-4 | Production minière de mercure au Kirghizistan (tonnes métriques), 2000-2005..... | 38 |
| Tableau 3-5 | Quantités de mercure provenant des usines de production de chlore et de soude déclassées, 2005-2015..... | 40 |
| Tableau 3-6 | Production mondiale de mercure comme sous-produit (2005)..... | 42 |
| Tableau 3-7 | Offre mondiale de mercure, 2005..... | 44 |
| Tableau 3-8 | Quantités de mercure qui ne seront plus mises sur le marché mondial après l'entrée en vigueur de l'interdiction d'exporter de l'UE (2100)..... | 45 |
| Tableau 3-9 | Offre mondiale de mercure (sans modification du statu quo) avec la contribution du Kirghizistan..... | 46 |
| Tableau 3-10 | Offre mondiale de mercure (sans modification du statu quo) sans la contribution du Kirghizistan..... | 47 |
| Tableau 4-1 | Consommation nette et offre de mercure sans la contribution du Kirghizistan..... | 48 |
| Tableau 4-2 | Importance d'ensemble d'autres incertitudes..... | 49 |
| Tableau 5-1 | Quantités supplémentaires de mercure pouvant être récupérées à partir d'importantes sources (tonnes/an)..... | 54 |

1. Généralités

1.1. Objectif d'ensemble

L'objectif d'ensemble du Programme du PNUE sur le mercure consiste à réduire les risques que cette substance présente pour la santé humaine et l'environnement. L'évaluation mondiale sur le mercure² concluait que cet objectif ne pouvait être atteint qu'en réduisant la charge de mercure dans la biosphère.

Dans sa décision 24/3, le Conseil d'administration du PNUE a décidé que les mesures ci-après figurent au nombre des mesures prioritaires permettant de réduire les risques que le mercure présente pour la santé humaine et l'environnement :

- Réduire la demande mondiale de mercure utilisé dans les produits, et les procédés de production;
- Réduire l'offre mondiale de mercure en envisageant notamment d'en diminuer l'extraction primaire et en prenant en compte la hiérarchisation des sources.

1.2. Mesures régionales

1.2.1. Réduire la demande de mercure

De nombreuses mesures ont été prises, tant au niveau national qu'international, pour réduire la demande de mercure et encourager l'adoption de solutions de remplacement sans mercure pour une série de produits et procédés.

De grandes quantités de mercure sont utilisées dans le monde pour fabriquer et utiliser un certain nombre de produits qui représentent près d'un tiers de la demande globale de mercure. Et pourtant, pour la plupart de ces produits, il existe des solutions de remplacement viables. L'exemple le plus notoire est celui des lampes à haut rendement énergétique contenant du mercure dont les solutions de remplacement sans mercure sont encore limitées ou fort coûteuses. Réduire et, si possible, éliminer le mercure présent dans les produits est important car toute réduction de l'utilisation du mercure aboutit à une réduction des rejets de cette substance dans l'atmosphère, dans les sols ou l'eau et réduit les risques d'exposition des personnes et les incidences sur l'environnement. En cherchant à résoudre la question de l'utilisation du mercure dans les produits, on favorisera une réduction de la demande mondiale de cette substance et l'on contribuera en fin de compte à empêcher le passage du mercure d'un milieu à un autre.

La principale initiative en cours visant à coordonner les activités ayant pour objet de réduire la teneur en mercure des produits est l'élément du Partenariat mondial sur le mercure du PNUE correspondant aux produits contenant du mercure³. Au titre du Partenariat, une variété d'Initiatives sont coordonnées et financées qui ont pour objet de favoriser le remplacement du mercure lorsque cela est possible et de mettre au point des solutions de remplacement sans mercure lorsqu'elles n'existent pas encore; de recenser, réduire et éliminer les rejets de mercure dans l'atmosphère, l'eau ou les sols au niveau mondial associés à la fabrication de produits au mercure; de procurer des avantages économiques et éducatifs aux partenaires et au grand public en favorisant des solutions économiquement rentables et écologiquement responsables propres à réduire l'emploi de produits contenant du mercure; de recenser les produits et les secteurs de production utilisant le mercure, de mettre en œuvre des stratégies efficaces favorisant le recours à des solutions de remplacement pratiques des produits contenant du mercure, de suivre les initiatives de réduction de l'emploi du mercure; etc.

1.2.2. Réduire l'offre de mercure

Un certain nombre d'initiatives ont été prises en vue de réduire l'offre globale de mercure commercialisé, l'accent étant mis particulièrement sur l'arrêt de la production de mercure primaire (provenant des mines de mercure) car ce mercure accroît directement la quantité totale de cette substance circulant dans l'économie.

Au cours des dernières décennies, l'extraction minière du mercure a été principalement le fait de trois nations (Espagne, Kirghizistan et Algérie) qui l'exploitaient pour l'exporter tandis qu'une quatrième nation (Chine) en

² PNUE, 2002.

³ Consulter le site Internet.

produisait principalement pour sa propre consommation. Toutefois, tant l'Espagne que l'Algérie ont mis un terme depuis plusieurs années à leurs opérations d'extraction minière de mercure qui représentaient plus de la moitié du mercure primaire produit chaque année. Les raisons les ayant amené à prendre cette décision sont d'ordre économique, technique et politique; cependant, leurs décisions ont coïncidé avec l'intérêt de plus en plus grand porté par la communauté internationale aux sites d'extraction primaire du mercure et avec l'avis, de plus en plus partagé, selon lequel, l'extraction primaire n'était plus souhaitable et n'était probablement plus nécessaire.

La seule grande mine exportant encore du mercure est celle du complexe minier de Khaidarkan du Kirghizistan. En dépit de ses problèmes logistiques et techniques, notamment la difficulté d'accès au site et la difficulté d'obtenir des pièces détachées, cette mine revêt de l'importance pour l'économie locale et continue de fonctionner. Un projet tendant à l'élaboration d'un plan d'action permettant de s'attaquer à l'extraction primaire du mercure au Kirghizistan a été entrepris avec l'appui des gouvernements de la Suisse et des Etats-Unis.

Au cours des dernières années, la République populaire de Chine a réduit ses importations de mercure et augmenté sa production interne afin de répondre à ses propres besoins qui sont importants. La Chine n'a jamais vraiment exporté beaucoup de mercure et ne semble pas en avoir les moyens ni souhaiter le faire. Toutefois, parce qu'elle est un grand consommateur de mercure et que la demande de cette substance de certains secteurs de son économie augmente rapidement, la Chine pourrait à nouveau en importer dans un proche avenir à moins que des mesures soient prises pour brider la demande,

Au nombre des mesures de plus grande portée visant à réduire la circulation et la disponibilité du mercure figurent les initiatives telles que les interdictions d'exporter du mercure décidées par l'UE et les Etats-Unis d'Amérique. Dans le cas de l'UE, l'interdiction d'exporter est assortie de l'obligation de stocker le « surplus » de mercure provenant de l'industrie du chlore et de la soude, entre autres. Le gouvernement fédéral des Etats-Unis a décidé de stocker durablement les réserves gouvernementales de mercure plutôt que de les vendre sur le marché libre. Toutes ces mesures ont eu pour effet de réduire l'offre de mercure et de pousser son prix à la hausse tout en contribuant à réduire la demande de cette substance.

Dans le cadre du Partenariat mondial sur le mercure du PNUE, des activités ont été entreprises ayant pour objet de limiter l'offre mondiale de mercure. Ainsi, la communauté internationale a estimé que les mesures ciblées visant à aider le Kirghizistan à s'atteler à la conversion éventuelle de la mine de mercure de Khaidarkan revêtaient un caractère prioritaire. D'autres travaux au titre de ce volet du Partenariat sont envisagés.

1.3. Justification de la présente analyse

Le Conseil d'administration du PNUE a créé le Groupe de travail spécial à composition non limitée sur le mercure pour examiner et évaluer les options en matière de mesures volontaires renforcées et d'instruments juridiques internationaux nouveaux ou existants.⁴

La première réunion du Groupe de travail spécial à composition non limitée a eu lieu à Bangkok (Thaïlande), du 12 au 16 novembre 2007. La réunion a prié le secrétariat du PNUE d'entreprendre une série de travaux en prévision de la deuxième réunion du Groupe. Le secrétariat a, entre autres, été prié de procéder à une étude pour déterminer si la demande prévue de mercure pourrait être satisfaite si l'extraction minière de cette substance était arrêtée et d'établir, sur la base des informations disponibles, un bref récapitulatif des sources de rejet de mercure par pays, ou à défaut, par région, en mettant entre autres à profit l'étude sur les émissions atmosphériques, qui porterait sur les domaines suivants : émissions des centrales au charbon, émissions industrielles (combustion des déchets, métaux non ferreux, production de ciment), utilisation du mercure pour l'extraction artisanale de l'or et émissions de ce secteur, et produits et procédés au mercure.

⁴ Voir paragraphe 29 de la décision 24/3.

Comme indiqué plus haut, il a été mis un terme à de nombreuses opérations d'extraction minière de mercure au cours des dernières années et bien que durant cette période les prix de cette substance sur le marché aient augmenté, la demande globale a été satisfaite. L'objet de la présente analyse est de déterminer s'il est possible de réduire encore l'offre globale de mercure primaire, c'est-à-dire d'étudier de plus près la possibilité de mettre un terme à la production du Kirghizistan. A supposer que l'on réduise encore l'offre de mercure primaire, la question essentielle qui se pose est de savoir si l'offre restante de Hg permettra de répondre à la demande prévue. C'est là le point essentiel sur lequel porte l'analyse ainsi que les scénarios présentés en conclusion du présent rapport concernant l'offre et la demande futures.

Il convient d'indiquer que la présente analyse n'est qu'une petite partie d'une étude d'impact bien plus importante – concernant notamment la prise en compte pleine et entière du bien-être économique de la population locale – qu'il conviendra de mener à bien avant que des mesures concrètes soient prises au sujet des opérations d'extraction minière au Kirghizistan.

2. Consommation mondiale de mercure, 2005-2017

2.1. Généralités

2.1.1. « Consommation » de mercure

Dès l'abord, il convient de souligner qu'aux fins de cohérence, la « consommation » de mercure s'entend ici de la consommation régionale du mercure contenu dans les produits et les procédés plutôt que de la « demande » globale régionale.

Ainsi, bien que la plupart des appareils de mesure et de contrôle soient produits en Chine (ce qu'indique la « demande » régionale de mercure de la Chine), un grand nombre de ces produits sont exportés, « consommés », et éliminés dans d'autres pays.

2.1.2. Consommation « brute » de mercure

Il convient aussi de souligner que, sauf indication contraire, la consommation de mercure sera considérée comme une « consommation brute », c'est-à-dire une consommation intervenant avant les opérations de recyclage et de récupération.

Cette distinction est importante car pour les industries qui peuvent procéder à un important recyclage des déchets de mercure ou des produits mis au rebut, la consommation « nette » de mercure peut être bien inférieure à leur consommation « brute ». Dans la présente analyse, l'on procèdera d'abord à l'évaluation de la consommation brute de mercure, puis l'on examinera la question du recyclage du mercure dans tous les principaux secteurs.

2.1.3. Année de référence 2005

Dans la présente analyse, la consommation de mercure est celle de l'année 2005 qui a été retenue comme « année de référence ». Pour que l'analyse porte sur les dix années à venir à partir de la présente date, la consommation de mercure a été prévue jusqu'en 2017. La plupart des évaluations correspondant à l'année de référence se trouve dans le Trade Report du PNUE.⁵ Toutefois, pour l'examen qui suit, il a été procédé à la révision des chiffres de l'année de référence lorsque de nouvelles informations ont été mises à jour depuis la publication du rapport.

2.1.4. Les régions du monde

Dans la présente analyse, les différentes parties du monde sont dénommées « les régions ». Les régions retenues, qui regroupent les pays énumérés à l'appendice I, correspondent d'une façon générale aux définitions des régions de l'Organisation des Nations Unies; ces pays sont d'ordinaire caractérisés par leur proximité géographique et/ou leurs similitudes.

⁵ PNUE, 2006.

2.1.5. Les flux de mercure au Sud et à l'Est

La consommation de mercure, qui poursuit son long déclin dans la plupart des pays à revenus élevés, demeure relativement dynamique dans nombre d'économies à faibles revenus, notamment en Asie du Sud et du Sud-Est (en particulier le mercure contenu dans les produits, utilisé pour la production de chlorure de vinyle monomère et dans le secteur de l'extraction artisanale de l'or), et en Amérique du Centre et du Sud (en particulier dans le secteur de l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or). Les principales raisons expliquant la baisse de la consommation de mercure dans les pays à revenus élevés sont l'importante réduction de la teneur en mercure des produits et procédés réglementés (peintures, batteries, pesticides, industrie du chlore et de la soude, etc.) ou son remplacement, la réglementation plus poussée des déchets dangereux et le transfert progressif de la fabrication de produits contenant du mercure (thermomètres, batteries, etc.) des pays à revenus élevés aux pays à faibles revenus. On examine ci-dessous, séparément, chacune des principales applications du mercure.

2.2. Principales applications du mercure

Sauf indication contraire, les principales sources du présent chapitre sont le rapport du PNUE sur le commerce, qui donne une vue d'ensemble des utilisations du mercure à l'échelle mondiale; une analyse détaillée et un document de Cain *et al.* qui porte sur les utilisations du mercure aux Etats-Unis; et un projet d'analyse destiné à la Commission européenne en cours d'élaboration, qui détaille les applications du mercure dans l'UE.⁶

2.2.1. Extraction minière artisanale de l'or

Le secteur de l'extraction minière artisanale et à petite échelle de l'or demeure le plus grand consommateur de mercure mondiale et sa consommation continue de croître du fait de la hausse du prix de l'or. Ce secteur, qui est inextricablement lié à la pauvreté et à la santé humaine, est la principale source d'émission de mercure.

Selon le Projet conjoint ONUDI/PNUD/FEM sur le mercure à l'échelle mondiale, la survie de 100 millions de personnes au moins dans plus de 55 pays dépend de l'extraction minière artisanale de l'or, directement ou indirectement, principalement en Afrique, en Asie et en Amérique du Sud.⁷ 20 à 30 % de la production mondiale d'or, soit environ 500 à 800 tonnes par an, proviennent de l'extraction artisanale. 10 à 15 millions de mineurs, dont 4,5 millions de femmes et 1 million d'enfants, s'adonnent à cette activité. Les méthodes et techniques qu'ils utilisent sont rudimentaires; il s'agit d'ordinaire de mineurs disposant d'un petit capital, voire d'aucune ressource, qui opèrent dans le secteur informel de l'économie, souvent illégalement, et qui sont peu organisés. Etant donné l'inefficacité des méthodes d'extraction, l'amalgamation du mercure dans ce secteur se traduit par la consommation et l'émission, d'après les estimations, de 650 à 1 000 tonnes de mercure par an.⁸

Les estimations régionales des quantités de mercure utilisées par le secteur de l'extraction minière artisanale de l'or, qui figurent à la section 2.4, proviennent des estimations nationales établies à partir des communications d'un certain nombre d'experts ayant participé directement au Projet conjoint ONUDI/PNUD/FEM sur le mercure à l'échelle mondiale.⁹

2.2.2. Production de chlorure de vinyle monomère

L'autre domaine particulièrement préoccupant est celui de l'utilisation, importante et en augmentation, du chlorure mercurique comme catalyseur pour la production de chlorure de vinyle monomère, principalement en Chine. Les enquêtes menées en Chine confirment qu'il s'y est consommé 610 tonnes métriques de mercure à cette fin en 2004. Du fait du boum économique que connaît la Chine et de la demande croissante de produits à base de PCV dans ce pays, sa consommation de mercure a augmenté de 25 à 30 % par an. En 2005, elle a été estimée à 700 à 800 tonnes.¹⁰

⁶ PNUE, 2006; Cain, 2007; DG ENV, 2008.

⁷ Il convient de noter que les chercheurs d'or exploitant cette ressource de manière artisanale et à petite échelle n'utilisent pas tous le mercure. Certains recourent au cyanure qui leur permet de récupérer une plus grande quantité d'or que le mercure. D'autres utilisent des méthodes gravimétriques qui ne font appel ni au mercure ni au cyanure.

⁸ PNUE, 2006.

⁹ Voir également Telmer, 2008. Il convient de noter que dans un document très récent (Telmer et Veiga, 2008), les auteurs ont indiqué que le secteur de l'extraction minière artisanale de l'or pourrait utiliser de 640 à 1 350 tonnes de mercure; leur document porte sur cette activité dans 70 pays.

¹⁰ NRDC, 2006; Tsinghua, 2006.

Il a été fait état par Treger, dans l'étude ACAP portant sur l'industrie chimique russe, d'une consommation moyenne de mercure, d'environ 15 tonnes, dans le même but.¹¹ D'autres utilisations, dans les pays membres de la Communauté des Etats indépendants, existeraient mais n'ont pas été expressément recensées.

On indique qu'en ce qui concerne la Chine et la Russie, moins de la moitié du mercure consommé pour la production de chlorure de vinyle monomère est récupéré ultérieurement une fois le catalyseur épuisé. Le reste du mercure se retrouve sous forme de sous-produit de l'acide chlorhydrique, à partir duquel l'on peut aussi récupérer le mercure, ce qui se traduit d'ordinaire par de très faibles émissions de mercure dans l'atmosphère et les eaux.

2.2.3. Production de chlore et de soude

L'industrie du chlore et de la soude est le troisième grand consommateur de mercure dans le monde. Nombre d'installations ne recourent plus à cette technologie et se sont converties au procédé à membranes sans mercure ayant un meilleur rendement énergétique tandis que d'autres envisagent de le faire et que d'autres encore n'ont pas fait part de tels projets. Dans de nombreux cas, les gouvernements ont collaboré avec les représentants de l'industrie et/ou fourni des incitations financières pour faciliter l'élimination des technologies au mercure. Récemment, les gouvernements et les organismes internationaux ont créé des partenariats avec l'industrie pour favoriser des améliorations industrielles plus importantes en ce qui concerne la gestion du mercure et de ses émissions.

Les fourchettes relatives à la consommation mondiale de mercure indiquée à la section 2.4 reposent sur des études antérieures.¹² Les chiffres concernant la consommation de mercure de l'UE et des Etats-Unis d'Amérique sont ceux de l'industrie tout comme ceux correspondant à l'Inde, au Brésil et à la Russie. Les estimations concernant la consommation de mercure du Mexique et d'autres pays sont établies à partir de la capacité des différentes installations indiquée par divers acteurs industriels et de certains facteurs pertinents relatifs à la consommation de mercure tels que définis pour différentes régions du monde.¹³

2.2.4. Batteries

L'utilisation des batteries au mercure, qui demeure considérable, continue de décroître, nombre de pays ayant mis en œuvre des politiques pour traiter les problèmes résultant des rejets diffus de mercure des batteries.

Alors qu'il a été confirmé que le mercure a été abondamment utilisé dans les batteries en Chine durant l'année 2000, la plupart des fabricants chinois ont indiqué s'orienter maintenant vers des modèles utilisant moins de mercure, en raison de la tendance internationale en matière de législation et de la demande des consommateurs dans d'autres parties du monde. Toutefois, la Chine produit encore d'énormes quantités (dizaines de milliards) de batteries à teneur en mercure relativement faible tandis que d'autres pays en produisent un moins grand nombre également. En outre, il ressort des statistiques commerciales que les batteries à l'oxyde de mercure, dont certaines sont produites en Chine continentale, continuent d'être abondamment commercialisées tandis qu'un bien plus grand nombre serait apparemment produit dans les zones franches du territoire chinois.¹⁴

Nombre de pays différents continuent de fabriquer une grande quantité de batteries sous forme de piles bouton qui contiennent jusqu'à 2 % de mercure. Celles-ci seront finalement remplacées par des piles bouton sans mercure.¹⁵ Pour l'instant, cependant, ces batteries, qui consomment d'importantes quantités de mercure, sont encore produites par dizaines de milliards. En conséquence, la consommation mondiale annuelle de mercure destiné aux batteries semble être de l'ordre de plusieurs centaines de tonnes métriques.

¹¹ ACAP, 2005.

¹² Il a été convenu dans le présent document de calculer la « consommation » de mercure avant tout recyclage des déchets, en sachant que dans de nombreuses industries, certains déchets sont recyclés pour récupérer le mercure, alors que la plupart des déchets de mercure sont expédiés en vue de leur élimination.

¹³ PNUE, 2006; EEB, 2006; Euro Chlor, 2007; WCC, 2006; SRIC, 2005.

¹⁴ Ce paragraphe renvoie au document NRDC (2006). Pour un seul type de batterie, la batterie Taille D « pâte à batterie », la production connue de la Chine en 2004 était de 9 349 000 000. Les auteurs ont estimé à 47,11 tonnes la consommation du chlorure de mercure nécessaire à la confection de ces batteries dont la teneur a été évaluée à 34,910 kg. L'étiquette apposée sur les batteries affirme qu'elles contiennent moins de 250 ppm de mercure.

¹⁵ La National Electrical Manufacturers' Association des Etats-Unis d'Amérique a demandé que l'on élimine totalement le mercure des batteries sous forme de piles bouton dans le pays d'ici à 2011.

Dans son projet d'étude, la Commission européenne a récemment estimé la quantité de mercure contenu dans les batteries utilisées dans l'Union. Cette estimation ne rend pas pleinement compte des statistiques commerciales indiquant une importante consommation de batteries à l'oxyde de mercure (plus volumineuses pour la plupart que les batteries sous forme de bouton) étant donné que la preuve concrète de ces niveaux de consommation n'a toujours pas été apportée. M. Cain et ses collègues ont récemment estimé les quantités de mercure contenu dans les batteries aux Etats-Unis qui ont été extrapolées au Canada. D'autres estimations régionales des quantités de mercure utilisé pour les batteries sont corrélées avec l'activité économique régionale, comme indiqué à la section 2.3 ci-dessous.

2.2.5. Applications dentaires

Le Danemark, la Finlande, le Japon, la Norvège et la Suède, entre autres, ont adopté des mesures pour réduire grandement l'utilisation du mercure dans les amalgames dentaires.¹⁶ Dans ces pays et d'autres pays à revenus élevés (tels que les Etats-Unis), l'utilisation du mercure dans les produits dentaires est en voie de diminution. Les principaux produits de remplacement sont les composites (les plus communs), tels que les verres-ionomères et les compomères (composites modifiés). Toutefois, la vitesse à laquelle il est procédé au remplacement du mercure varie grandement, de sorte que cette substance est encore abondamment utilisée dans la plupart des pays alors que dans certains pays (Suède, Norvège), son usage a pratiquement cessé. Dans de nombreux pays à faible revenu, la modification des régimes alimentaires et un meilleur accès aux soins dentaires pourraient en fait augmenter temporairement l'utilisation du mercure.

A la section 2.4 est indiquée la consommation régionale de mercure destiné aux soins dentaires établie à partir du projet d'étude de la Commission européenne et des estimations de l'industrie. L'estimation relative à l'Amérique du Nord de la section 2.4 est conforme aux données IMERC et porte également sur le Canada.¹⁷

2.2.6. Appareils de mesure et de contrôle

On continue de fabriquer une diversité plutôt grande d'appareils de mesure et de contrôle contenant du mercure – thermomètres, baromètres, manomètres, etc. – même si les thermomètres et les sphygmomanomètres sont les appareils utilisant le plus de mercure. Parce qu'ils ont davantage conscience des dangers, la plupart des fabricants internationaux mettent maintenant sur le marché des solutions de remplacement sans mercure. La législation européenne, entre autres, est mise en œuvre pour éliminer ces appareils et favoriser les solutions de remplacement sans mercure qui sont disponibles pour pratiquement toutes les applications considérées.

La fourchette mondiale concernant la quantité de mercure nécessaire à ces applications, qui figure à la section 2.4, repose en grande partie sur la production chinoise de sphygmomanomètres et de thermomètres pour la production desquelles, d'après les autorités chinoises, 270 tonnes de mercure ont été consommées en 2004¹⁸; la Chine fabrique vraisemblablement 80 à 90 % de la totalité de la production mondiale de ces appareils. De même, le mercure utilisé pour les thermomètres et les sphygmomanomètres représenteraient environ 80 % de la quantité totale de mercure consommée par ce secteur.

L'estimation de l'EU qui figure à la section 2.4 est tirée du projet d'étude de la Commission européenne qui confirme une importante réduction de l'utilisation du Hg dans l'Union pour ces applications au cours des dernières années. Pour l'Amérique du Nord, les estimations, dont M. Cain est à l'origine, portent expressément sur les quantités de mercure utilisées pour la fabrication des manomètres du secteur laitier, des thermomètres industriels et autres, des sphygmomanomètres, etc. Comme cela est indiqué à la section 2.3 plus bas, les autres estimations régionales de la consommation de mercure destinées aux appareils de mesure et de contrôle sont corrélées avec l'activité économique et régionale.

¹⁶ La Norvège interdit les produits contenant du Hg. La Suède se propose d'adopter une interdiction similaire avant la fin de 2008.

¹⁷ Communications de l'industrie; le Interstate Mercury Education & Reduction Clearinghouse (IMERC) a été créé par des responsables de l'environnement des Etats-Unis d'Amérique pour les aider à appliquer des législations et programmes visant à retirer le mercure des produits de consommation, du flux de déchets et de l'environnement. IMERC et sa base de données sont un programme de la Northeast Waste Management Officials' Association (NEWMOA).

¹⁸ SEPA, 2008.

2.2.7. Lampes

Les lampes contenant du mercure (tubes fluorescents, lampes fluorescentes compactes, lampes à décharge de forte intensité, etc.) demeurent les lampes à haut rendement énergétique les plus usitées; les efforts visant à réduire la quantité de mercure de chaque lampe sont dans une certaine mesure contrecarrés par le nombre sans cesse croissant de lampes au rendement énergétique achetées et installées partout dans le monde. Il ne fait aucun doute que les solutions de remplacement sans mercure telles que les diodes électroluminescentes (DEL) seront de plus en plus disponibles; toutefois, pour la plupart des applications, les solutions de remplacement sont encore peu nombreuses et/ou coûteuses.

Rétrospectivement on peut dire que le rapport du PNUE sur le commerce a sous-estimé la quantité mondiale de mercure utilisé dans les lampes. La fourchette indiquée à la section 2.4 tient davantage compte du Hg abondamment utilisé dans les systèmes de rétro-éclairage des cadrans à cristaux liquides de toute taille – depuis les consoles de contrôle électronique jusqu’aux ordinateurs et contrôleurs de téléviseur. La valeur inférieure de la fourchette utilisée dans l’étude du PNUE a donc été relevée. Pour la seule Chine, la quantité de mercure utilisée pour produire la plupart des tubes fluorescents et des lampes compactes fluorescentes a été estimée à 64 tonnes en 2005,¹⁹ alors que la production chinoise a augmenté depuis lors. La plupart de ces lampes ayant été exportées on peut constater que la consommation de mercure du marché intérieur chinois est quelque peu inférieure à ce chiffre.

L’estimation de l’Union européenne qui figure à la section 2.4 porte également sur l’importante quantité de Hg utilisé dans les petites lampes de rétro-éclairage des cadrans à cristaux liquides. L’estimation pour l’Amérique du Nord donnée par Cain, en ce qui concerne les lampes, ne prend pas en compte les systèmes de rétro-éclairage. D’autres estimations régionales du mercure utilisé pour les lampes, sont censées être corrélées avec l’activité économique régionale, comme cela est indiqué à la section 2.3.

2.2.8. Appareils électriques et électroniques

Suite à la mise en œuvre de la Directive de l’Union européenne (RoHS) sur la restriction de l’utilisation des substances dangereuses et à d’autres initiatives prises par le Japon, la Chine et la Californie, entre autres, on encourage activement le remplacement des commutateurs, relais, etc. au mercure par des systèmes ne contenant pas cette substance²⁰; la quantité de mercure utilisée pour ces applications a sensiblement diminué au cours des dernières années. Parallèlement, la base de données Interstate Mercury Education and Reduction Clearinghouse (IMERC) des Etats-Unis²¹ montre que l’emploi du mercure dans ces appareils demeure important.

La fourchette relative à la consommation mondiale de mercure de ce secteur indiquée à la section 2.4 a été resserrée par rapport à l’estimation du PNUE, en se fondant sur les données améliorées de l’Union européenne et des Etats-Unis d’Amérique. Parallèlement, la valeur inférieure de la fourchette a été relevée car dans son document M. Cain montre que la consommation de mercure de ce secteur est plus élevée qu’elle n’était estimée précédemment, notamment en ce qui concerne les thermostats, les systèmes de câblage, les commutateurs et les relais. L’estimation de l’EU mentionnée à la section 2.4 fait apparaître une réduction sensible de l’utilisation du Hg pour ces applications au cours des dernières années par suite de l’adoption de la législation RoHS, ce que confirme le projet d’étude de la Commission européenne. D’autres estimations régionales des quantités de mercure utilisées pour les appareils électriques et électroniques sont censées être corrélées avec l’activité économique régionale comme cela est indiqué à la section 2.3 ci-dessous.

¹⁹ Lennett, 2007.

²⁰ Pour la Californie se reporter au site www.dtsc.ca.gov/HazardousWaste/EWaste/.

S’agissant de la législation similaire adoptée par la Corée (RoHS/WEEE/ELV) qui porte sur le recyclage des ressources des secteurs électriques et électroniques et de l’industrie automobile, on consultera le site www.europeanleadfree.net/pooled/articles/BF_NEWSART/view.asp?Q=BF_NEWSART_195645.

Pour le Japon se reporter au site www.jeita.or.jp/index.htm; et farnell.com/jsp/bspoke/bspoke8.jsp?bspokepage=farnell/en/rohs/rohs/facts.jsp.

²¹ Tous les fournisseurs de produits contenant du mercure du nord-est des Etats-Unis doivent établir des rapports annuels comme cela est indiqué sur le site <http://www.newmoa.org>.

2.2.9. Autres utilisations du mercure

Habituellement, relève de cette catégorie l'emploi du mercure et des composés du mercure dans des secteurs aussi divers que les pesticides, les fongicides, les produits chimiques de laboratoire et les produits pharmaceutiques, les préservateurs utilisés dans les peintures, la médecine traditionnelle, la culture et les rites, les cosmétiques, etc. Toutefois, depuis peu de nouvelles applications ont été découvertes pour lesquelles la consommation de mercure est également particulièrement importante.

On peut en particulier mentionner à ce titre l'utilisation du mercure pour la fabrication du caoutchouc synthétique qui est une pratique plutôt répandue.²² De même, les importantes quantités de mercure utilisées dans certains appareils techniques n'ont pas, jusqu'à une date récente, retenue spécialement l'attention.

A la section 2.4, la fourchette correspondant à la consommation globale de mercure destiné à « d'autres applications » est sensiblement plus importante que celle mentionnée dans une estimation antérieure destinée au PNUE, comme l'indique le projet d'étude de la Commission européenne qui fait état d'importantes quantités de Hg présent dans les composés utilisés comme produits chimiques intermédiaires et catalyseurs (autre que celles utilisées pour la production de chlorure de vinyle monomère et de PCV), ainsi que du mercure élémentaire encore utilisé en grande quantité dans la recherche et des instruments de contrôle, sans parler des utilisations moins importantes comme l'entretien ordinaire des phares, etc.

L'estimation des quantités de mercure consommées en Amérique du Nord au titre des « autres applications », qui figurent à la section 2.4, repose sur le fait que dans cette région, les applications sont pour la plupart identiques à celles recensées par l'UE. Dans d'autres régions, les « autres applications » varient considérablement : utilisation à des fins culturelles/rituelles en Amérique latine et dans les Caraïbes, utilisation traditionnelle en médecine chinoise, utilisation à des fins culturelles et religieuses en Inde, emploi comme cosmétique dans les crèmes qui éclaircissent la peau dans nombre de pays, etc. Faute de disposer de données plus précises, d'autres estimations régionales de la consommation de mercure aux fins d'autres applications sont censées être corrélées à l'activité économique régionale comme cela est indiqué à la section 2.3 plus bas.

2.3. Estimation de la consommation de mercure lorsque les données sont insuffisantes

Les diverses utilisations du mercure ont plutôt été bien étudiées dans les pays membres de l'Union européenne et en Amérique du Nord et dans divers pays tels que la Russie, la Malaisie, etc. Cependant, mis à part certaines utilisations bien précises, pour la plupart des autres régions, la consommation de mercure n'a fait l'objet que d'une grossière estimation; le rapport du PNUE sur le commerce donnait le meilleur aperçu possible à l'époque de sa parution.²³ Dans la présente analyse, on affine encore les estimations antérieures en établissant des corrélations entre les produits contenant du mercure (particulièrement les batteries, les lampes, les appareils de mesure et de contrôle, les équipements électriques et électroniques et « d'autres » produits), pour les régions et les applications pour lesquelles on ne dispose pas de meilleures données, et l'on exprime l'activité économique et régionale en termes de parité du pouvoir d'achat.²⁴

Au tableau 2-1, on indique les effectifs de populations pour des régions données en 2005, le pourcentage de la population régionale urbaine (qui présente un intérêt s'agissant de l'utilisation et de l'élimination des produits contenant du mercure), le PIB par habitant et/ou par région ainsi que la part de l'activité économique et régionale dans l'économie mondiale qui est exprimée par le « pouvoir d'achat » total de chacune des régions.

²² Les « catalyseurs » au mercure (agents de durcissement et de conservation) sont parfois utilisés pour la fabrication d'élastomères du polyuréthane, comme « caoutchouc » synthétique pour les roues des patins en ligne, etc.; pour toutes ces applications le catalyseur demeure dans le produit final.

²³ PNUE, 2006.

²⁴ La théorie de la parité du pouvoir d'achat repose sur l'équilibre à long terme des taux de change de deux devises afin de comparer leur pouvoir d'achat pour un panier de produits donnés. Cette théorie peut être utile pour comparer les niveaux de vie entre nations car elle prend en compte le coût de la vie relatif et les taux d'inflation des différents pays, par opposition à la comparaison des produits intérieurs bruts (PIB).

Tableau 2-1 Population et activité économique et régionale

| | Population, (millions) ¹ | Population urbaine (% de la population) ² | PIB par habitant, PPA (2005, dollar international) ³ | Activité économique régionale, PIB total, PPA (2005, milliards de dollars) | Pourcentage de l'activité économique mondiale, PIB total, PPA |
|---|--|---|--|---|--|
| Asie de l'Est et du Sud-Est | 2 063 | 44 % | 8 185 | 16 882 | 27,6 % |
| Asie du Sud | 1 493 | 29 % | 3 174 | 4 738 | 7,8 % |
| Union européenne (25 pays) | 460 | 74 % | 27 706 | 12 760 | 20,9 % |
| CEI et autres pays européens | 334 | 63 % | 9 306 | 3 110 | 5,1 % |
| Etats du Moyen-Orient | 237 | 66 % | 8 943 | 2 126 | 3,5 % |
| Afrique du Nord | 152 | 54 % | 5 542 | 844 | 1,4 % |
| Afrique subsaharienne | 757 | 35 % | 1 997 | 1 511 | 2,5 % |
| Amérique du Nord (moins Mexique) | 332 | 81 % | 41 062 | 13 637 | 22,3 % |
| Amérique centrale et Caraïbes | 180 | 68 % | 9 001 | 1 623 | 2,7 % |
| Amérique du Sud | 372 | 82 % | 8 412 | 3 131 | 5,1 % |
| Australie, Nouvelle-Zélande et Océanie | 26 | 84 % | 28 872 | 756 | 1,2 % |

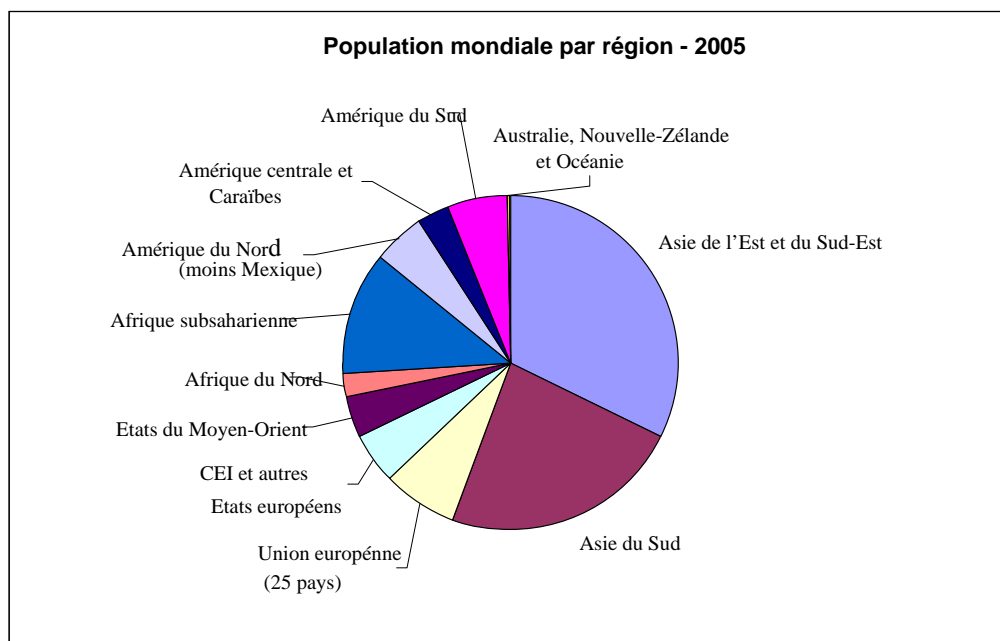
Notes :

- 1- UN (United Nations). 2007e. World Population Prospects 1950-2050: Base de données de la Division de la population du Département des affaires économiques et sociales du Secrétariat de l'ONU. New York. Version révisée de 2006. Consulté en juillet 2007.
- 2- UN (United Nations). 2006. World Urbanization Prospects: Base de données de la Division de la population du Département des affaires économiques et sociales du Secrétariat de l'ONU. New York. Version révisée de 2005.
- 3- World Bank. 2007b. Banque mondiale, *Indicateurs du développement dans le monde 2007* (Washington).

Source : Données provenant des rapports du PNUD sur le développement humain; http://hdrstats.undp.org/indicators/indicators_table.cfm

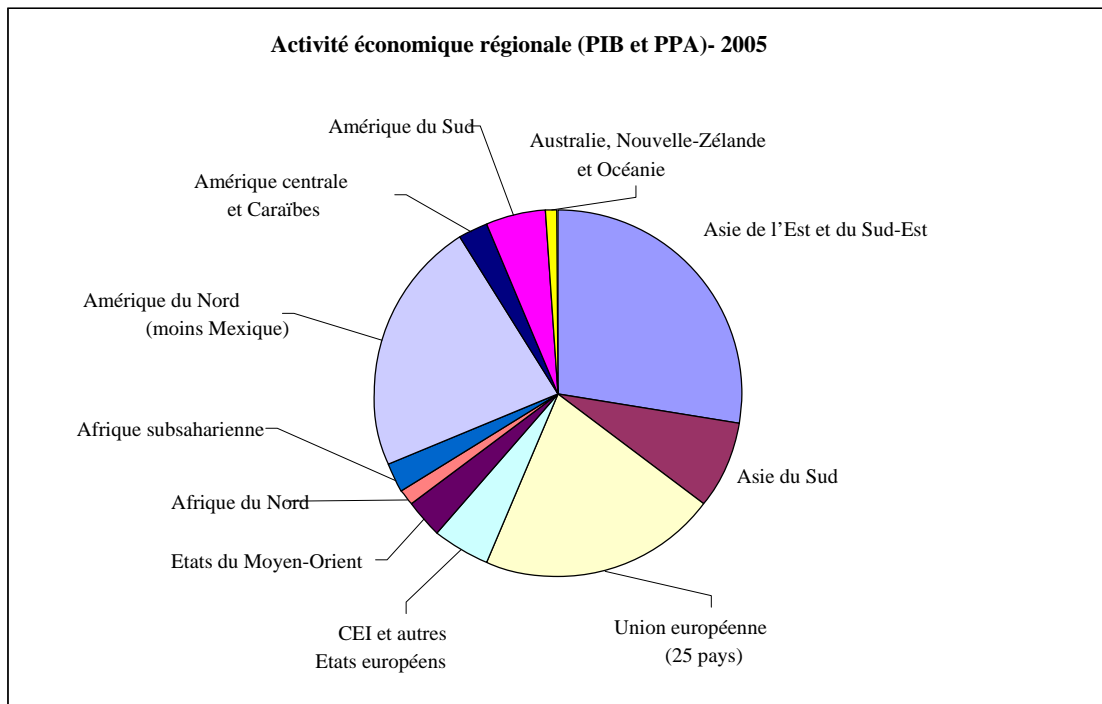
Il ressort de la figure 2-1 que près des deux tiers de la population mondiale résident en Asie de l'Est et du Sud-Est, en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne.

Figure 2-1 Population mondiale par région - 2005



La figure 2-2 au contraire montre que près des deux tiers de l'activité économique mondiale se déroulent en Asie de l'Est et du Sud-Est, en Amérique du Nord et dans l'Union européenne. S'il existe bien d'importantes différences en ce qui concerne la consommation régionale des divers produits contenant du mercure, il est évident que ces trois régions (avec l'Amérique du Sud comme cela est indiqué plus bas) et surtout l'Asie de l'Est et du Sud-Est, sont celles qui dans le monde consomment le plus de produits et recourent le plus à des procédés faisant appel au mercure.

Figure 2-2 Activité économique régionale -2005



2.4. Consommation régionale de mercure en 2005

Lorsque des statistiques utiles font défaut, l'approche ci-dessus prend en compte le bien-être économique relatif des différentes régions afin de permettre d'établir une corrélation entre le pouvoir d'achat d'une région donnée et sa consommation de produits contenant du mercure.

En se fondant sur les hypothèses examinées à la section 2.3, cette approche a été appliquée aux régions et principales utilisations du mercure pour lesquelles les données sont rares, de façon à compléter le tableau 2-2 de la page suivante.

Tableau 2-2 Consommation totale de mercure¹ dans le monde par région et principales utilisations

| Mercure élémentaire, 2005 (tonnes métriques) | Extraction artisanale de l'or | | | Production du chlorure de vinyle monomère | | | Production de chlore et de soude | | | Batteries | | |
|---|-------------------------------|-------------|------------|---|------------|------------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>moy</i> | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>moy</i> | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>moy</i> | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>moy</i> |
| Asie du Sud et du Sud-Est | 408 | 520 | 464 | 700 | 800 | 750 | 5 | 10 | 8 | 180 | 300 | 240 |
| Asie du Sud | 3 | 10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 35 | 40 | 38 | 20 | 45 | 33 |
| Union européenne (25 pays) | 3 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 152 | 197 | 175 | 10 | 25 | 18 |
| CEI et autres Etats européens | 18 | 40 | 29 | 15 | 25 | 20 | 100 | 115 | 108 | 8 | 15 | 12 |
| Etats du Moyen-Orient | 1 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 50 | 58 | 54 | 5 | 10 | 8 |
| Afrique du Nord | 0 | 10 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 10 | 9 | 2 | 4 | 3 |
| Afrique subsaharienne | 59 | 118 | 89 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | 7 | 6 |
| Amérique du Nord | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 55 | 65 | 60 | 17 | 20 | 19 |
| Amérique centrale et Caraïbes | 15 | 25 | 20 | 0 | 0 | 0 | 15 | 18 | 17 | 4 | 7 | 6 |
| Amérique du Sud | 141 | 260 | 201 | 0 | 0 | 0 | 30 | 35 | 33 | 8 | 14 | 11 |
| Australie, Nouvelle-Zélande et Océanie | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 |
| Total pour chaque application | 650 | 1000 | 825 | 715 | 825 | 770 | 450 | 550 | 500 | 260 | 450 | 355 |

| Mercure élémentaire, 2005 (tonnes métriques) | Applications dentaires | | | Appareils de mesure et de contrôle | | | Lampes | | |
|---|------------------------|------------|------------|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>Moy</i> | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>moy</i> | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>moy</i> |
| Asie du Sud et du Sud-Est | 70 | 86 | 78 | 122 | 136 | 129 | 44 | 50 | 47 |
| Asie du Sud | 22 | 32 | 27 | 34 | 38 | 36 | 13 | 15 | 14 |
| Union européenne (25 pays) | 80 | 100 | 90 | 5 | 15 | 10 | 11 | 16 | 14 |
| CEI et autres Etats européens | 10 | 12 | 11 | 22 | 25 | 24 | 8 | 10 | 9 |
| Etats du Moyen-Orient | 15 | 23 | 19 | 15 | 18 | 17 | 5 | 7 | 6 |
| Afrique du Nord | 4 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 1 | 2 | 2 |
| Afrique subsaharienne | 5 | 9 | 7 | 11 | 13 | 12 | 3 | 4 | 4 |
| Amérique du Nord | 33 | 45 | 39 | 45 | 55 | 50 | 23 | 30 | 27 |
| Amérique centrale et Caraïbes | 20 | 27 | 24 | 12 | 13 | 13 | 4 | 5 | 5 |
| Amérique du Sud | 38 | 55 | 47 | 23 | 25 | 24 | 7 | 9 | 8 |
| Australie, Nouvelle-Zélande et Océanie | 3 | 5 | 4 | 5 | 6 | 6 | 1 | 2 | 2 |
| Total pour chaque application | 300 | 400 | 350 | 300 | 350 | 325 | 120 | 150 | 135 |

| Mercure élémentaire, 2005 (tonnes métriques) | Appareils électriques et électroniques | | | Autres ² | | | Total par région | | |
|---|--|------------|------------|---------------------|------------|------------|------------------|------------|------------|
| | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>Moy</i> | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>moy</i> | <i>min</i> | <i>MAX</i> | <i>moy</i> |
| Asie du Sud et du Sud-Est | 55 | 65 | 60 | 44 | 66 | 55 | 1628 | 2033 | 1831 |
| Asie du Sud | 16 | 20 | 18 | 10 | 20 | 15 | 153 | 220 | 187 |
| Union européenne (25 pays) | 1 | 2 | 2 | 43 | 174 | 109 | 305 | 534 | 420 |
| CEI et autres Etats européens | 10 | 13 | 12 | 8 | 12 | 10 | 199 | 267 | 233 |
| Etats du Moyen-Orient | 7 | 10 | 9 | 5 | 8 | 7 | 103 | 137 | 120 |
| Afrique du Nord | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 25 | 45 | 35 |
| Afrique subsaharienne | 5 | 7 | 6 | 4 | 6 | 5 | 92 | 166 | 129 |
| Amérique du Nord | 55 | 65 | 60 | 70 | 110 | 90 | 300 | 394 | 347 |
| Amérique centrale et Caraïbes | 5 | 7 | 6 | 4 | 6 | 5 | 79 | 108 | 94 |
| Amérique du Sud | 11 | 14 | 13 | 8 | 12 | 10 | 266 | 424 | 345 |

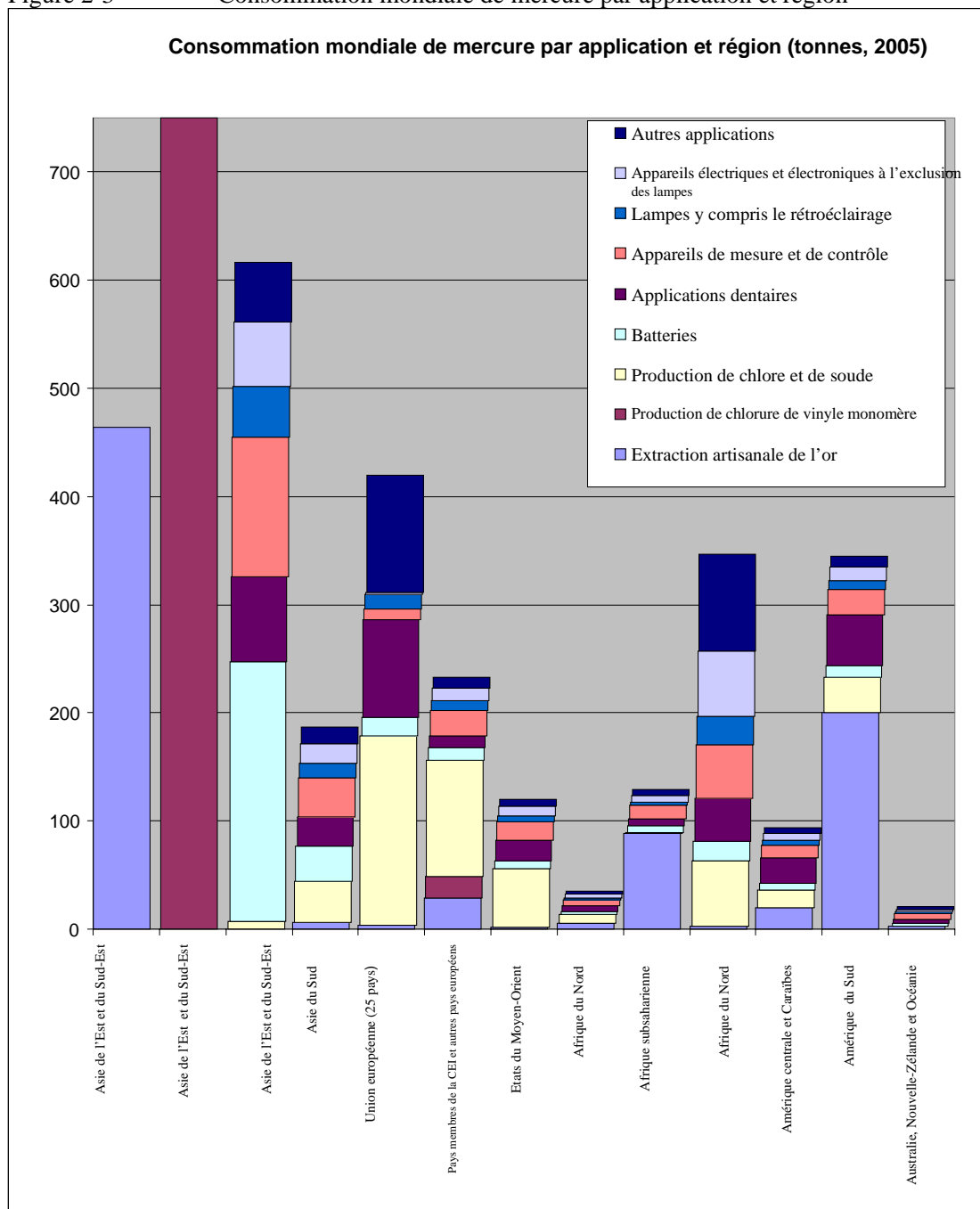
| | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Australie, Nouvelle-Zélande et Océanie | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 15 | 27 | 21 |
| Total pour chaque application | 170 | 210 | 190 | 200 | 420 | 310 | 3165 | 4355 | 3760 |

Note 1 On entend par « consommation » régionale de mercure la demande sur le marché régional de produits contenant du mercure. Ainsi, bien que certains appareils de mesure et de contrôle soient produits en Chine, nombre d'entre eux sont exportés et par conséquent « consommés » sur d'autres marchés régionaux.

Note 2 On entend par « autres » applications du mercure le mercure utilisé dans les pesticides, les fongicides, les catalyseurs, les peintures, les produits chimiques intermédiaires, en laboratoire et à des fins cliniques, pour la recherche et les expériences, dans les produits pharmaceutiques, les cosmétiques, pour l'entretien des lentilles de phares et d'autres équipements, en médecine traditionnelle, à des fins culturelles et rituelles, etc.

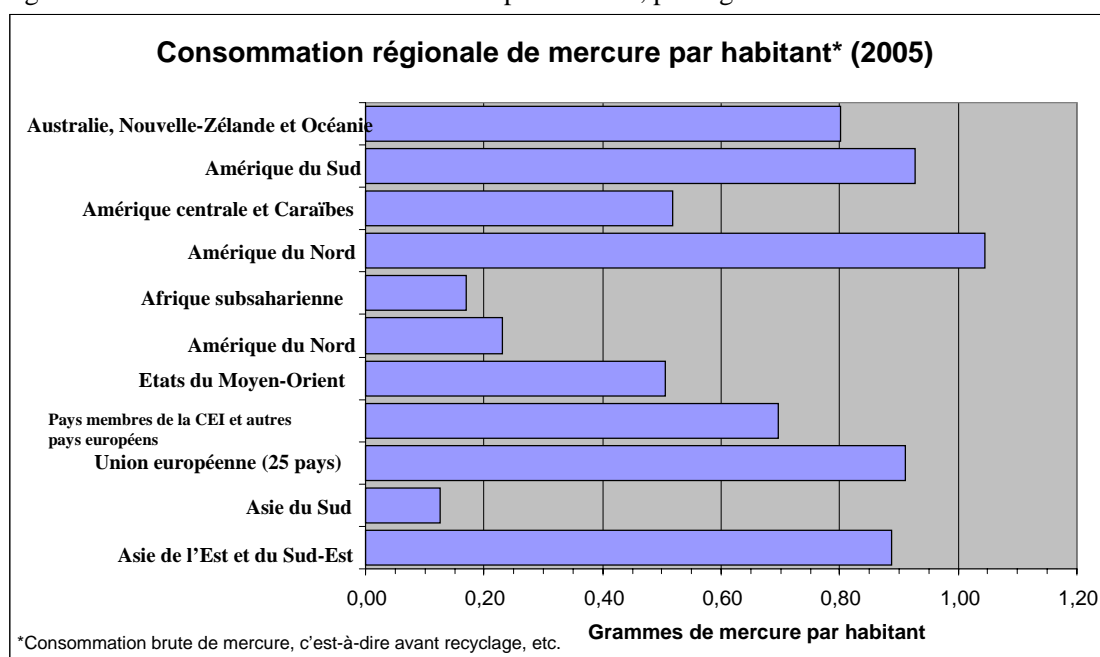
La figure 2-3 consiste en un graphique montrant la prédominance de la Chine et de ses voisins d'Asie du Sud et du Sud-Est en ce qui concerne la consommation totale de mercure, même s'il convient de noter que pour la plus grande part, cette consommation régionale est le fait de certains secteurs économiques – extraction artisanale de l'or, production de chlorure de vinyle monomère et de PCV, fabrication de batteries et d'appareils de mesure et de contrôle. On observera qu'il s'agit de la consommation brute de mercure c'est-à-dire avant tout recyclage ou récupération.

Figure 2-3 Consommation mondiale de mercure par application et région



A la figure 2-4, la consommation de mercure pour l'ensemble des régions est présentée différemment; on peut y voir que la consommation de mercure par habitant ne varie pas considérablement entre quatre grandes régions économiques. Selon les estimations, la consommation de mercure par habitant en Asie de l'Est et du Sud-Est, en Amérique du Nord (où la plus grande consommation de mercure concerne l'industrie de la production du chlore et de la soude, la fabrication des appareils de mesure et de contrôle, des appareils électriques et électroniques et les « autres » utilisations), en Amérique du Sud (où l'extraction artisanale de l'or est un gros consommateur de mercure) et dans l'Union européenne (où le mercure est principalement consommé pour la production de soude et de chlore, en dentisterie et à d'autres fins) varie approximativement entre 0,9 et 1,05 g. La consommation de mercure par tête de ces quatre régions semble être d'un ordre de grandeur plus grand que la consommation par tête de mercure de l'Asie du Sud, d'après la présente analyse.

Figure 2-4 Consommation de mercure par habitant, par région



2.4.1. Le cas de la Chine

La demande mondiale de Hg traduit bien la forte influence de la consommation intérieure de mercure de la Chine et de sa production de produits contenant cette substance. Toutefois, du fait que ce mercure provient principalement de sources internes, la situation en ce qui concerne l'offre et la demande de mercure en Chine n'a pas de sérieuses répercussions sur l'équilibre entre l'offre et la demande dans le reste du monde. De même, tout comme l'extraction minière de mercure au niveau national a dans le passé augmenté pour satisfaire la demande de la Chine, on peut supposer que dans la mesure où la Chine s'emploie à réduire sa consommation de mercure, l'offre de cette substance au niveau national ira automatiquement en décroissant.

Au tableau 2-3 figure une estimation grossière de la demande globale de mercure de la Chine. Il convient de noter que ce tableau indique toutes les utilisations du mercure en Chine, avant tout recyclage ou récupération, y compris le mercure utilisé pour fabriquer des biens qui seront ultérieurement exportés (en particulier des batteries, des lampes et des appareils de mesure). Ce tableau a expressément pour objet de faciliter la comparaison ultérieure avec l'ensemble des sources d'approvisionnement en mercure de la Chine.

Tableau 2-3 Consommation de mercure de la Chine

| | Année de référence pour le calcul ou l'estimation | Consommation de Hg (tonnes métriques) | Evolution récente (2000-2005) |
|---------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------|
| Batteries | 2005 | 150-250 | --- |
| Chlorure de vinyle monomère/PCV | 2005 | 700-800 | +++ |
| Lampes | 2005 | 60-70 | + |
| Appareils de mesure | 2005 | 280-310 | ++ |
| Extraction artisanale de l'or | 2000 | 120-240 | ? |
| Autres (composés de Hg, etc.) | 2005 | 40-80 | + |
| Total | | 1 400-1 750 | ++ |

Légendes: - faible baisse + faible accroissement
 -- baisse moyenne ++ augmentation moyenne
 --- baisse importante +++ accroissement important

Sources : PNUE, 2006; NRDC, 2006; CRC, 2007.

2.5 Consommation future de Hg par secteur

La présente section indique une évolution de la consommation mondiale brute de mercure entre 2006 et 2015 sans modification du statu quo. La consommation future de mercure prévue dans ce cas de figure prend en compte les évolutions évidentes, et les initiatives déjà prises en matière de législation et de moindre importance. On ne prend pas en considération les mesures plus audacieuses qui pourraient résulter de nouvelles initiatives politiques, de financements particuliers ou d'autres éléments incertains.

Au cours des cinq prochaines années, la vitesse à laquelle la consommation de mercure décroîtra dépendra en premier lieu de la réduction des quantités utilisées dans les batteries, les produits électriques et le secteur des appareils de mesure, en dentisterie et par l'industrie du chlore et la soude. C'est dans ces domaines que les plus grandes réductions seront possibles à court terme car les techniques ou produits de remplacement sans mercure y sont déjà disponibles, de qualité égale ou meilleure et à des prix compétitifs pour la plupart. En l'occurrence, les problèmes ne sont pas d'ordre technique, mais sont plutôt liés à l'importance des incitations qu'offrent les pays ou les régions – assistance financière et mécanismes juridiques ou volontaires.

En revanche, au cours des cinq à dix prochaines années, la réduction de la consommation de mercure dans le secteur de l'extraction minière artisanale de l'or s'avèrera fort difficile et se heurtera à d'autres difficultés au-delà de ce délai. Enfin, il semble bien que la réduction de la consommation de mercure dans le secteur de la production de chlorure de vinyle monomère soit davantage un problème à moyen et long termes même si la consommation nette de mercure peut déjà faire l'objet de nouvelles réductions en s'orientant plus vigoureusement vers le recyclage.

Toutefois, ces prévisions en ce qui concerne la consommation future de mercure ne peuvent être considérées que comme des estimations raisonnées. A la section 4.2, on examine plus avant les incertitudes.

Il convient d'indiquer que le PNUE participe à un certain nombre de partenariats et à d'autres initiatives – dont un grand nombre visent à réduire la consommation de mercure destiné à la fabrication de produits et dont on peut espérer qu'elles entraîneront une consommation de mercure bien moins importante que celle qu'indiquent ces estimations.

Pour nombre de biens commercialisés, la difficulté de prévoir la demande future est aggravée par l'influence du prix du produit sur la demande. En l'occurrence toutefois, le prix du Hg ne représente habituellement qu'un petit pourcentage du prix total du procédé ou de l'appareil qui en contient, de sorte que la demande de Hg varie relativement peu avec la fluctuation des prix – du moins lorsque les fourchettes se situent entre 5 et 25 dollars le kilogramme, comme cela est le cas depuis 2000. Même dans le cas de l'extraction minière artisanale et à petite échelle, qui est plus sensible aux variations du prix du Hg et aux difficultés d'approvisionnement, le prix du mercure consommé n'est qu'une petite partie de la valeur de l'or habituellement récupéré.

Aux fins du rapport du PNUE sur le commerce²⁵, il a été procédé à des projections concernant la consommation future de mercure. Ci-après on examine les nouvelles informations rassemblées depuis la publication du rapport dont les sources figurent en notes de bas de page.

2.5.1. Extraction minière artisanale de l'or

Rien n'indique que l'importante consommation de mercure dans le secteur artisanal de l'extraction de l'or dans de nombreuses parties du monde diminuera. A court terme, on peut s'attendre à ce que les prix élevés de l'or attirent un plus grand nombre d'orpailleurs dans ce secteur dont la consommation de mercure s'accroîtra. Parallèlement, les prix élevés de l'or pourraient aussi stimuler l'activité de mines plus importantes (non artisanales) et ce faisant, la production connexe de produits dérivés du mercure.

Par ailleurs, le secteur minier informel ne se prête pas à des prévisions faciles. Alors que l'extraction minière artisanale et à petite échelle semble prendre de l'ampleur, certains signes laissent penser que le prix élevé du mercure a déjà incité certains mineurs à chercher comment utiliser plus efficacement le mercure ou à s'en passer. L'expérience des cinq dernières années permet de penser que lorsque le prix du mercure sur le marché dépasse 25 dollars le kilogramme, le secteur de l'extraction artisanale et à petite échelle s'emploie sérieusement à utiliser le mercure plus efficacement et que lorsque ce prix est inférieur à 10 dollars le kilogramme, les mineurs prêtent moins d'attention à ce type de mesure, sauf lorsque l'ONUDI et d'autres grands programmes sur le terrain redoublent d'efforts. Actuellement, le prix du mercure oscille entre 15 et 20 dollars le kilogramme. S'il devait dans un avenir prévisible rester dans cette fourchette, on peut penser qu'au cours des dix prochaines années la consommation totale de mercure du secteur de l'extraction minière artisanale et à petite échelle n'excèdera pas de beaucoup son niveau actuel, qui est élevé, ni qu'elle baissera sensiblement.

2.5.2. Production de chlorure de vinyle monomère

C'est en Chine que l'on trouve la grande majorité de fabricants utilisant des catalyseurs au chlorure de mercure pour produire du chlorure de vinyle monomère. La demande du marché chinois ainsi que la possibilité de disposer d'un charbon bon marché, ont eu pour effet d'accroître rapidement la production de chlorure de vinyle monomère pour la plus grande part de laquelle il est recouru à des catalyseurs au mercure. NRDC estime que la consommation de mercure pour produire du chlorure de vinyle monomère en Chine est peut-être passée de 700 à 800 tonnes métriques, en 2005, à plus de 1 000 tonnes métriques, en 2007.²⁶

²⁵ PNUE, 2006.

²⁶ NRDC, 2006.

Figure 2-5 Usine de production de chlorure de vinyle monomère en Chine



Après un nouvel accroissement du recours au mercure jusqu'en 2009, on peut s'attendre à ce que des pressions plus grandes s'exercent sur la Chine de l'extérieur parallèlement aux efforts plus nombreux de ce pays pour inciter les producteurs à investir dans des solutions de remplacement sans Hg et développer encore la récupération du mercure. Les concurrents européens ont commencé à exprimer leurs préoccupations au sujet de la production par la Chine de chlorure de vinyle et de PCV destinés à l'exportation vers d'autres régions du monde à un coût très bas à l'aide d'un procédé qui n'est plus « acceptable » - pour des raisons environnementales.

2.5.3. Production de chlore et de soude

Le mercure utilisé par l'industrie du chlore et de la soude emprunte de nombreuses voies, comme cela a été démontré, pour atteindre l'atmosphère et l'eau, s'introduire dans les produits chimiques et les déchets solides et disparaître parfois de manière « inexplicable ».²⁷ Entretemps, certains déchets sont distillés ou recyclés pour récupérer le mercure.

On peut s'attendre à ce que la capacité de production de chlore à l'aide de cellules à cathode de mercure, qui était de 10 millions de tonnes métriques en 2005 diminue pour être ramenée en 2020 à moins de 4 millions de tonnes métriques. Par conséquent, les quelque 500 tonnes métriques de mercure consommés en 2005 pourraient être ramenés à quelque 350 tonnes métriques d'ici à 2015. Les réductions ne sont pas proportionnelles car au niveau mondial l'installation moyenne de production de mercure qui cessera de produire consommera probablement moins de mercure par tonne produite que l'installation moyenne qui continuera à fonctionner ailleurs dans le monde.

²⁷ Ces pertes sont également définies comme un « écart par rapport à l'équilibre » par Euro Chlor, l'Association européenne des producteurs de chlore et de soude.

2.5.4. Batteries

En 2005, la quantité de mercure consommée pour confectionner des batteries a été estimée à quelque 260 à 450 tonnes. La grande quantité de mercure utilisée aujourd'hui par ce secteur l'est pour produire des batteries à pile bouton, alors que l'on continue de s'interroger sur le maintien de la production et de l'utilisation des batteries à l'oxyde mercurique.²⁸ Ainsi, le rythme auquel on passera aux piles bouton sans mercure influera sur la réduction de l'emploi du mercure dans ce secteur. Alors qu'aux Etats-Unis d'Amérique, les fabricants se sont déjà engagés à ne produire que des piles bouton sans mercure d'ici à 2011 (référence), la grande question qui demeure est celle de savoir quand les fabricants d'autres régions feront de même. Etant donné que le secteur de la fabrication des batteries est un secteur hautement compétitif, que la législation chinoise et celles d'autres pays tendront à réduire la teneur en mercure des batteries,²⁹ et que de nouvelles pressions d'ordre réglementaire seront exercées sur ce secteur, on peut prévoir que les grands fabricants de batteries opèreront cette transition d'ici à 2015, ramenant probablement la consommation annuelle de mercure du secteur à moins de 200 tonnes; toutefois, ce chiffre dépendra dans une certaine mesure des nouvelles informations que l'on pourra obtenir sur les batteries à l'oxyde mercurique.

2.5.5. Applications en dentisterie

Les matériaux composites et autres sont aujourd'hui fort répandus comme produits de remplacement des amalgames dentaires utilisés pour les plombages contenant de « l'argent ». Les progrès faits dans le domaine des soins dentaires excluant le mercure et la moindre utilisation de cette substance dans nombre de pays pourraient être contrebalancés par l'amélioration des soins dentaires et la généralisation du traitement des caries dans d'autres pays, y compris le recours plus fréquent à des plombages à l'aide d'amalgames de mercure, du moins à court et moyen termes. Il faut aussi se souvenir que les régimes alimentaires évoluent dans une plus grande partie de l'Asie et de l'Afrique, ce qui parfois s'accompagne par une plus grande consommation de sucre laquelle pourrait également amener un plus grand nombre de citoyens à recourir à des traitements dentaires. Du fait que des considérations esthétiques plaident en faveur de plombages plus blanc et que de nouveaux matériaux moins chers envahiront progressivement le marché, il est possible que d'ici à 2015, la réduction de l'emploi du mercure en dentisterie n'excède pas 10 %. Par ailleurs, cette tendance pourrait être accélérée par le changement de politique de la Food and Drug Administration des Etats-Unis qui a récemment concédé que les amalgames pourraient ne pas être totalement sûrs.³⁰

2.5.6. Appareils de mesure et de contrôle

D'après un récent rapport sur l'importante production de thermomètres et de sphygmomanomètres en Chine,³¹ la consommation de mercure pour la fabrication d'appareils de mesure et de contrôle en 2005 a été estimée à quelque 300 à 350 tonnes. Parce que des solutions de remplacement excluant l'emploi du mercure sont disponibles un peu partout, les Etats-Unis d'Amérique ont interdit la commercialisation et l'utilisation de certains de ces appareils au mercure et envisagent de nouvelles restrictions. De même, certains Etats des Etats-Unis prennent des mesures pour interdire la fabrication et la vente de certains appareils de mesure et de contrôle. C'est dans le secteur de la santé que les ONG sont les plus actives en ce qui concerne les appareils de mesure, secteur dans lequel elles ont obtenu le plus grand succès pour ce qui est de la réduction du recours au Hg. Certains experts prévoient une réduction de 60 à 70 % du recours au mercure au cours des dix prochaines années.³² Toutefois, une prévision plus prudente de la consommation de mercure de ces secteurs prenant en compte la situation actuelle indiquerait plutôt une réduction de 40 à 50 % d'ici à 2015.

²⁸ Comme cela est indiqué dans le rapport du PNUE sur le commerce (PNUE 2006), certaines questions demeurent pendantes en ce qui concerne les batteries mentionnées dans la base de données Comtrade sous l'appellation « piles à l'oxyde mercurique ». La base de données indique qu'en 2005, plus de 3 000 tonnes de ces batteries ont été importées dans le monde; ces piles pesant environ 65 g, la plupart d'entre elles ne sont donc pas des piles bouton. Même si l'on suppose que nombre de ces batteries ont pu être commercialisées plusieurs fois dans l'année, elles représentent plusieurs centaines de tonnes de mercure. En conclusion, l'on ne connaîtra pas vraiment la teneur exacte en mercure des batteries tant que l'on ne connaîtra pas mieux le commerce des « piles à oxyde mercurique ».

²⁹ NRDC, 2006.

³⁰ FDA, 2008.

³¹ CRC, 2007.

³² USEPA, 2008.

2.5.7. Lampes

On estime qu'en 2005, la consommation de mercure pour la fabrication de lampes a été de l'ordre de 120 à 150 tonnes. La Chine, le Japon et d'autres pays ayant adopté ou envisageant d'adopter une législation alignée sur la directive RoHS de l'Union européenne, les limites imposées à la teneur en mercure des lampes par l'UE pourraient être généralisées. Cependant, toute réduction éventuelle de la quantité de mercure par lampe, du moins au cours des trois à cinq prochaines années, pourrait être contrebalancée par un net accroissement de la demande de lampes fluorescentes compactes contenant du mercure car divers pays envisagent de supprimer les lampes à filaments traditionnelles en faveur des lampes fluorescentes.³³ En d'autres termes, alors que la teneur en mercure des lampes diminue, le nombre de lampes à mercure installées augmente.

Des solutions de remplacement des lampes à haute efficacité énergétique sans mercure apparaissent mais leurs applications demeurent limitées.³⁴ Du fait qu'une gamme plus étendue de diodes de faible intensité (LED) et d'autres lampes à haute efficacité énergétique sans mercure sont mises sur le marché à des prix abordables, on peut s'attendre à ce qu'à l'échéance de 5 à 10 ans, on enregistre une réduction nette et continue de l'utilisation du mercure.

Par conséquent, dans l'ensemble, alors que le volume global fluctuera, une réduction de 10 % de la consommation de mercure à l'échéance de 10 ans est possible.

2.5.8. Appareils électriques et électroniques

D'après les estimations, en 2005, la consommation de mercure utilisé dans les appareils électriques et électroniques était de l'ordre de 170 à 210 tonnes. Comme dans le cas précédent, on peut supposer que la directive de l'Union européenne RoHS sur la restriction de l'utilisation des substances dangereuses, qui interdit l'utilisation du mercure dans les appareils électriques et électroniques après le 1^{er} juillet 2006 a une incidence sur le marché mondial. Au nombre d'autres initiatives nationales, citons la mise en œuvre par la Chine d'une législation s'inspirant de la directive RoHS et la proposition de la Corée.³⁵ La directive européenne RoHS commence à avoir une incidence sur les législations de certains Etats des Etats-Unis d'Amérique et devrait progressivement s'étendre à d'autres Etats.

En raison de l'harmonisation progressive au niveau mondial des législations portant sur des produits largement commercialisés tels que les équipements électriques et électroniques, on peut prévoir, compte tenu de la situation actuelle, que la consommation du mercure de ce secteur baissera de 40 % d'ici à 2015. Ce résultat pourrait être atteint grâce à une réduction quelque peu plus rapide au cours des cinq dernières années (avec l'application de la nouvelle législation) puis suivi par une réduction un peu plus lente au cours des cinq autres prochaines années; cependant, aux fins de la présente analyse on suppose qu'il est raisonnable de prévoir une réduction linéaire au cours de la décennie.

2.5.9. Autres utilisations du mercure

On a estimé à quelque 200 à 420 tonnes le mercure consommé en 2005 pour produire des peintures, des pesticides, des fongicides, des catalyseurs, autres que ceux nécessaires à la production de chlorure de vinyle monomère, des produits chimiques intermédiaires, des réactifs de laboratoires, des instruments de recherche et d'expérimentation, pour l'entretien des phares et des pompes à vide au mercure, pour la fabrication de produits pharmaceutiques, dans la médecine traditionnelle, à des fins culturelles et rituelles, et pour de nombreuses autres applications.

³³ Les fabricants de lampes appellent les lampes à filaments des lampes « à incandescence ».

³⁴ Le recours au rétroéclairage des cadrans en remplacement des lampes de mercure des « organisateurs » informatisés, par exemple, s'est développé et continuera de le faire en 2008. Sony utilise le rétroéclairage des cadrans pour certains de ses organisateurs dernier cri extra-plat VAIO depuis 2005. En 2006, Fujitsu a mis sur le marché des organisateurs dont les cadrans sont illuminés par rétroéclairage. En 2007, Asus, Dell et Apple ont également recouru au rétroéclairage des cadrans de certains de leurs modèles d'organiseurs tandis que d'autres sociétés telles que HP commercialiseront ce type d'organiseur dans un proche avenir (Wiki 2008).

³⁵ La Chine a adopté une législation semblable à la Directive RoHS qui est entrée en vigueur le 1^{er} mars 2007. Toutefois, celle-ci a été conçue indépendamment de la directive européenne. En outre, bien qu'il y ait d'importantes similitudes entre la directive européenne et la législation chinoise, nombre de types de produits non visés par la directive européenne le sont par la législation chinoise. (consulter le site <http://www.chinarohs.com/faq.html>).

Les tendances générales indiquent que certaines de ces utilisations du mercure continueront de décroître progressivement; cependant, il ressort de l'expérience que de nouveaux usages se font jour parfois et que d'autres utilisations ayant lieu depuis de nombreuses années peuvent être à nouveau recensées comme dans le cas du projet d'étude de la Commission européenne.³⁶

On peut supposer que plus la communauté internationale prêtera attention à la sensibilisation au problème du mercure et à la réduction de son emploi en général, plus l'on pourra s'attendre à ce que ces « autres utilisations » du mercure diminuent. En outre, la Norvège a adopté une législation interdisant la vente de produits nouvellement fabriqués contenant du mercure. La Suède devrait adopter une mesure similaire à la fin de 2008 et d'autres pays envisageront aussi de plus en plus de telles initiatives. Ces utilisations sont trop diverses pour que l'on puisse prédire d'importantes réductions sur une décennie, mais vu la situation actuelle, une réduction plus modeste de 10 à 20 % est fort probable.

2.5.10. Projections sans modification du statu quo par opposition aux objectifs du PNUE

Au tableau 2-4 ci-dessous, on résume les prévisions dans le cas du maintien du statu quo exposées plus haut que l'on oppose aux objectifs devant apporter des améliorations et fort réalisables convenus avec les ONG au titre du Plan conjoint Agence pour la protection de l'environnement des Etats-Unis et Partenariat du PNUE sur les produits contenant du mercure. Le Plan fait état d'objectifs en matière de réduction de la consommation de mercure pour chacun des principaux domaines.³⁷ Les prévisions faites dans le cas du maintien du statu quo ne sont pas aussi optimistes que les objectifs du PNUE car il est évident que ceux-ci dépendent dans une certaine mesure des initiatives des ONG, de l'appui et des fonds des pouvoirs publics qui peuvent néanmoins n'être pas assurés.

Tableau 2-4 Prévisions concernant la consommation mondiale de mercure en 2015

| Application | Consommation, fourchettes en 2005 (tonnes) | Réduction d'ici à 2015 (%) sans modification du statu quo | Objectifs en matière de réduction d'ici à 2015 (%) fixés au titre du Partenariat du PNUE sur les produits |
|--|--|--|---|
| Extraction minière artisanale | 650 – 1 000 | 0 % | sans objet |
| Chlorure de vinyle monomère/PCV | 715 - 825 | Consommation portée à 1 250, suivie d'une baisse graduelle | sans objet |
| Chlore-soude | 450 - 550 | 30 % | sans objet |
| Batteries | 260 - 450 | 50 % | 75 % |
| Amalgames dentaires | 300 – 400 | 10 % | 15 % |
| Appareils de mesure et de contrôle | 300 – 350 | 45 % | 60 % |
| Lampes | 120 - 150 | 10 % | 20 % |
| Appareils électriques et électroniques | 170 - 210 | 40 % | 55 % |
| Autres applications | 200 - 420 | 15 % | 25 % |

³⁶ DG ENV, 2008.

³⁷ Agence pour la protection de l'environnement des Etats-Unis, 2008.

2.6 Consommation mondiale de mercure 2005-2017

2.6.1. Consommation brute de mercure 2005-2017

Au tableau 2-5 ci-dessous sont récapitulées les précédentes prévisions concernant la consommation mondiale de mercure par secteur jusqu'en 2015, et l'on y extrapole les tendances jusqu'en 2017. Il convient de noter que le tableau ne tient nullement compte des incidences du recyclage; de ce fait il n'indique pas (encore) la consommation nette de mercure que l'offre devra satisfaire.

Tableau 2-5 Consommation mondiale de mercure (sans modification du statu quo), en tonnes

| | Extraction artisanale de l'or | Production de chlorure de vinyle monomère | Production de chlore et de soude | Batteries | Applications en dentisterie | Appareils de mesure et de contrôle | Lampes | Appareils électriques et électroniques | Autres applications | Total annuelle (Consommation BRUTE de Hg) |
|---|-------------------------------|---|----------------------------------|-----------|-----------------------------|------------------------------------|--------|--|---------------------|---|
| <i>(Valeurs moyennes retenues par souci de clarté de la présentation)</i> | | | | | | | | | | |
| 2005 | 825 | 770 | 500 | 355 | 350 | 325 | 135 | 190 | 310 | 3 760 |
| 2006 | 825 | 910 | 485 | 337 | 347 | 310 | 134 | 182 | 305 | 3 835 |
| 2007 | 825 | 1 050 | 470 | 320 | 343 | 296 | 132 | 175 | 301 | 3 911 |
| 2008 | 825 | 1 150 | 455 | 302 | 340 | 281 | 131 | 167 | 296 | 3 946 |
| 2009 | 825 | 1 250 | 440 | 284 | 336 | 267 | 130 | 160 | 291 | 3 982 |
| 2010 | 825 | 1 200 | 425 | 266 | 333 | 252 | 128 | 152 | 287 | 3 868 |
| 2011 | 825 | 1 150 | 410 | 249 | 329 | 237 | 127 | 144 | 282 | 3 753 |
| 2012 | 825 | 1 100 | 395 | 231 | 326 | 223 | 126 | 137 | 277 | 3 639 |
| 2013 | 825 | 1 050 | 380 | 213 | 322 | 208 | 124 | 129 | 273 | 3 524 |
| 2014 | 825 | 1 000 | 365 | 195 | 319 | 193 | 123 | 122 | 268 | 3 410 |
| 2015 | 825 | 950 | 350 | 178 | 315 | 179 | 122 | 114 | 264 | 3 295 |
| 2016 | 825 | 900 | 335 | 160 | 312 | 164 | 120 | 106 | 259 | 3 181 |
| 2017 | 825 | 850 | 320 | 142 | 308 | 150 | 119 | 99 | 254 | 3 066 |

2.6.2. Recyclage et récupération du mercure

Dans la deuxième colonne du tableau 2-6, on résume la situation en 2005 en ce qui concerne le recyclage et la récupération du mercure à partir de produits et de procédés de fabrication pour lesquels l'adjonction de mercure est intentionnelle. Il ne s'agit pas du mercure comme produit dérivé ou provenant d'autres sources, question que l'on examine à la section 3. Les hypothèses formulées dans la colonne 3 au sujet de l'avenir du recyclage s'inscrivent dans le cas du scénario prévoyant le maintien du statu quo. Dans la colonne 4 sont indiqués des objectifs qui pourraient être atteints en matière de recyclage si quelques modestes initiatives étaient prises et, dans certains cas (comme dans le cas de l'extraction minière artisanale recourant à l'usage du mercure), si l'on faisait de bien plus grands efforts et si l'on disposait d'un important budget.

Tableau 2-6 Statu quo et possibilités réelles en matière de recyclage du mercure

| Secteur | Recyclage en 2005 | Taux de recyclage prévus jusqu'en 2015 sans modification du statu quo | Taux de recyclage jusqu'en 2015 en cas d'amélioration de la situation |
|-------------------------------|---|--|--|
| Extraction minière artisanale | Certains sites d'extraction minière artisanale recyclent et éliminent une certaine partie du Hg; cependant, la consommation de Hg estimée à la section 2.2.1 représente la quantité totale de Hg perdu une fois ces activités prises en compte. Pour ce secteur, il s'agit là du seul moyen réaliste de chercher à rendre compte de l'utilisation du mercure. | Dans la mesure où le secteur industriel de l'extraction minière (que représente le Conseil international des mines et métaux – ICMM) s'emploie vigoureusement à prendre des mesures spécifiques en ce qui concerne l'extraction minière artisanale *, on peut supposer à coup sûr que d'ici à 2015, on parviendra à une réduction de 5 à 10 % de la consommation de Hg. * Telmer, 2008. | La distillation et le recyclage à grande échelle du mercure utilisé dans le secteur de l'extraction minière artisanale permettraient de réduire la consommation de Hg de 32 %. Le nettoyage et/ou la réactivation permettrait de réduire encore cette consommation de 25 %.* Si des efforts, de longue haleine et coûteux (voir section 0) sont nécessaires pour concrétiser les objectifs possibles, leur importance pour la santé humaine et l'environnement est telle qu'il ne serait pas irréaliste de viser des objectifs de 50 % en matière de réduction (c'est-à-dire une réduction d'ensemble de 25 à 30 % de la consommation de Hg) d'ici à 2015. * Telmer et Veiga, 2008. |

| Secteur | Recyclage en 2005 | Taux de recyclage prévus jusqu'en 2015 sans modification du statu quo | Taux de recyclage jusqu'en 2015 en cas d'amélioration de la situation |
|---------------------------------|---|--|---|
| Chlorure de vinyle monomère/PCV | <p>D'après l'administration chinoise d'Etat pour la protection de l'environnement (SEPA), 95 % des catalyseurs épuisés ont été recyclés en 2004. Certains rapports indiquent que des recycleurs du secteur informel (dont les opérations offrent peu de garanties en matière de protection de l'environnement) seraient désireux d'acquitter un prix plus élevé que celui pratiqué par le secteur structuré du recyclage pour l'acquisition de catalyseurs épuisés.</p> <p>Etant donné que la teneur en mercure des catalyseurs épuisés est inférieure à 50 % de leur teneur initiale, la quantité totale de mercure recyclé en 2005 pourrait être de 350 tonnes environ.</p> <p>Il est signalé que la Russie recycle environ 8 tonnes de Hg dans ses installations de production de chlorure de vinyle monomère.</p> | <p>Lorsque le mercure des catalyseurs épuisés est déjà recyclé à 95 %, on ne peut s'attendre à pouvoir aller au-delà de ces chiffres.</p> <p>Pour récupérer davantage de mercure, il faudrait se tourner principalement vers les procédés à l'acide chlorhydrique contaminé. Cependant, on ignore le coût et les problèmes techniques en la matière.</p> | <p>La logique commande d'encourager une série de mesures permettant de renoncer à cette technologie en faveur de solutions de remplacement sans mercure. La mise en œuvre d'une telle stratégie prendra de nombreuses années; cependant, les pouvoirs publics pourraient déjà interdire la construction de toutes nouvelles installations recourant à des procédés au mercure.</p> <p>En attendant, l'on pourrait se fixer pour objectif une récupération supplémentaire de mercure de 10 à 20 % d'ici à 2015 dans la filière du procédé à l'acide chlorhydrique.</p> |

| Secteur | Recyclage en 2005 | Taux de recyclage prévus jusqu'en 2015 sans modification du statu quo | Taux de recyclage jusqu'en 2015 en cas d'amélioration de la situation |
|--|--|--|--|
| Industrie du chlore et de la soude | <p>L'industrie du chlore et de la soude des Etats-Unis a recyclé 50 tonnes environ de Hg en 2005 (soit plus de 80 % de sa consommation de mercure) à partir des déchets de chlore et de soude, tandis que l'UE en a recyclé environ 35 tonnes (soit moins de 20 % de sa consommation de mercure) et que d'autres pays en auraient recyclé, d'après les estimations, 15 à 35 tonnes, ce qui porte la quantité totale de mercure recyclé à 100-120 tonnes. Cela représente à peine 20 % de la consommation brute de Hg de cette industrie.</p> | <p>La récupération du mercure devient une solution de remplacement de l'élimination des déchets de plus en plus intéressante. Aux Etats-Unis, dans l'Union européenne et en Inde, de plus en plus d'installations renoncent à l'emploi de procédés au mercure. Il semblerait cependant que les pouvoirs publics encouragent peu le recyclage. On peut supposer que 10 % supplémentaire de mercure consommé seront récupérés d'ici à 2015.</p> | <p>Compte tenu du fait que la consommation totale brute de mercure de cette industrie avoisinait les 500 tonnes dans le monde en 2005, et que les Etats-Unis d'Amérique montrent combien de mercure il est possible de récupérer, l'on pourrait supposer que des incitations satisfaisantes permettraient de récupérer au niveau mondial, d'ici à 2015, 20 à 25 % de mercure en plus par rapport à la quantité recyclée en 2005.</p> |
| Mercure présent dans les produits et « autres applications » | <p>En 2005, l'UE a récupéré près de 80 tonnes de Hg à partir des produits et déchets de fabrication connexes en contenant, alors que la consommation de mercure destiné à ces catégories de produits la même année était d'environ 320 tonnes. On estime que le reste du monde a récupéré 10 à 15 % tout au plus des 1 410 tonnes de Hg utilisé pour ces produits en 2005. A l'échelle mondiale, cela représente plus de 250 tonnes de Hg récupéré à partir de ces produits alors que la quantité totale de mercure consommé pour ces produits était de 1 730 tonnes; le taux de récupération est légèrement inférieur à 15 %.</p> | <p>Compte tenu de l'intérêt que porte la communauté internationale à la réduction des quantités de mercure circulant dans l'économie, l'augmentation prévue du prix du Hg du fait de l'interdiction d'exporter de l'UE qui entrera en vigueur en 2011, du nouvel accroissement du coût de l'élimination des déchets dangereux, etc., on peut supposer que d'ici à 2015, le recyclage et la récupération du Hg des produits en contenant se développera pour atteindre 20 à 25 % au moins de la quantité de Hg contenu dans les produits.</p> | <p>En ciblant les efforts supplémentaires, le taux de recyclage pourrait dépasser 30 % de la quantité de mercure contenu dans les produits d'ici à 2015.</p> |

| Secteur | Recyclage en 2005 | Taux de recyclage prévus jusqu'en 2015 sans modification du statu quo | Taux de recyclage jusqu'en 2015 en cas d'amélioration de la situation |
|--|--|--|--|
| Produits et procédés confondus (il s'agit de valeurs moyennes) | Lorsque l'on regroupe les informations ci-dessus concernant le recyclage, on constate qu'en 2005, près de 750 tonnes de Hg ont été récupérées à partir des produits et procédés utilisant cette substance, alors que près de 3 800 tonnes de mercure ont été utilisées pour ces produits et procédés, ce qui représente un taux de récupération d'ensemble d'environ 20 %. | Lorsque l'on regroupe les informations sur le recyclage prévu des produits et procédés mentionnés ci-dessus, on constate que d'ici à 2015, près de 910 tonnes de Hg auront été récupérées alors que la quantité totale de mercure utilisé pour ces produits et procédés est en gros de 3 300 tonnes, soit un taux de récupération d'ensemble d'environ 28 %. | Les hypothèses ci-dessus porteraient le taux de récupération et de recyclage d'ensemble du Hg à un peu plus de 40 %. |

2.6.3. Consommation nette de mercure, 2005-2017

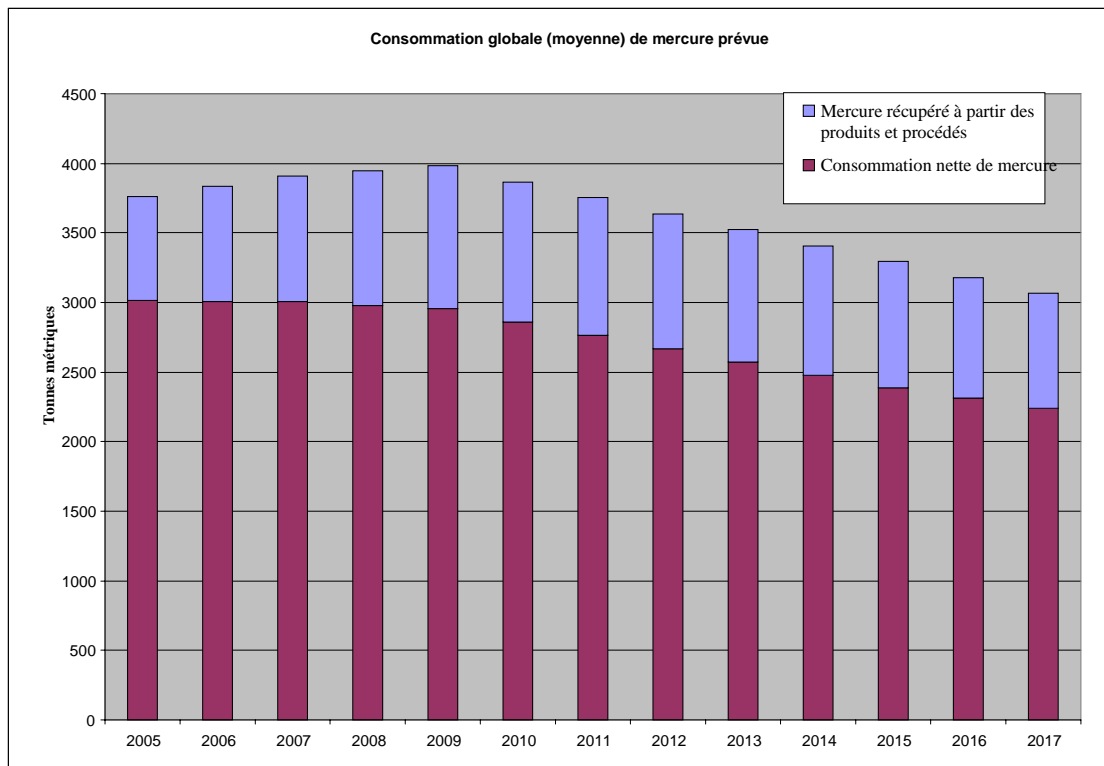
Au tableau 2-7 et à la figure 2-6 figurent des projections concernant la quantité nette de mercure utilisé pour les produits et procédés une fois la quantité de mercure recyclé et récupéré déduite de la consommation brute de cette substance. La consommation nette de mercure représente la quantité de mercure que les sources d'approvisionnement devront assurer au cours d'une année donnée.

Tableau 2-7 Consommation mondiale de mercure (sans modification du statu quo), 2005-2017 (tonnes)

| | Consommation brute de mercure | Hg récupéré à partir des produits et procédés en contenant | Consommation nette de mercure |
|-------------|-------------------------------|--|-------------------------------|
| 2005 | 3 760 | 741 | 3 018 |
| 2006 | 3 835 | 824 | 3 011 |
| 2007 | 3 911 | 906 | 3 005 |
| 2008 | 3 946 | 967 | 2 980 |
| 2009 | 3 982 | 1 026 | 2 956 |
| 2010 | 3 868 | 1 010 | 2 857 |
| 2011 | 3 753 | 993 | 2 760 |
| 2012 | 3 639 | 974 | 2 665 |
| 2013 | 3 524 | 955 | 2 570 |
| 2014 | 3 410 | 934 | 2 476 |
| 2015 | 3 295 | 912 | 2 383 |
| 2016 | 3 181 | 871 | 2 310 |
| 2017 | 3 066 | 830 | 2 236 |

Les hypothèses correspondant au maintien du statu quo indiquent que pour la période allant jusqu'à 2017, l'on peut prévoir la récupération d'environ 800 à 1 000 tonnes de mercure par an; la consommation nette de mercure, qui était d'un peu plus de 3 000 tonnes en 2005, diminuera pour se situer juste au dessus des 2 200 tonnes en 2017.

Figure 2-6 Consommation et récupération globales de mercure (sans modification du statu quo), 2005-2017 (tonnes)



3. Offre globale de mercure, 2005-2017

3.1. Principales sources d'approvisionnement en Hg

Mis à part le mercure récupéré à partir des produits et procédés, question que l'on a examinée plus haut, il existe quatre autres principales sources « d'approvisionnement » en mercure :

1. Extraction minière et traitement des minerais de mercure primaire;
2. Récupération du mercure utilisé dans les procédés des installations de production de chlore et de soude désaffectées recourant aux cellules à cathode de mercure;
3. Mercure sous-produit du raffinage de certains métaux ferreux et non ferreux principalement, ainsi que de l'épuration du gaz naturel;
4. Stocks de mercure accumulé au cours des années précédentes (provenant d'ordinaire d'une mine de mercure, ou des sous-produits, des installations de production de chlore et de soude désaffectées ou d'autres sources importantes).

3.1.1. Extraction minière primaire du mercure

Espagne

A Almaden (Espagne), l'extraction du minerai de mercure a pris fin en 2003 tandis que le traitement du minerai a cessé en 2004. Cependant, la société continue de stocker du mercure et le vend sur le marché mondial. Le tableau 3-1 on indique l'importance de la réduction de l'offre de mercure primaire consécutive à la fermeture de cette mine.

Tableau 3-1 Production minière annuelle de mercure en Espagne (tonnes métrique), 2000-2005

| Production minière de mercure (tonnes métriques) | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Espagne | 236 | 523 | 727 | 745 | 0 | 0 |

Source : communications de MAYASA.

Algérie

C'est à la fin de 2004 que l'Algérie a fermé sa mine de mercure par suite de problèmes techniques incessants et en raison d'un niveau de production relativement faible. Depuis 2000 environ, l'Algérie produit rarement plus de 200 tonnes métriques par an. Cependant, du fait que la date de fermeture de la mine algérienne a pratiquement coïncidé avec celle de la fermeture de la mine d'Almaden, son impact sur le marché mondial a été beaucoup plus important ce qui a contribué à l'augmentation en flèche des prix du mercure sur le marché.

Chine

Il a été signalé qu'en 2004, la Chine a importé 354 tonnes de mercure et n'a en pas exporté depuis lors. Parallèlement, la consommation accrue de mercure s'est accompagnée d'une augmentation de la production nationale de cette substance. D'après l'annuaire de l'industrie des métaux non ferreux, en 2004, la production minière de mercure de la Chine a été de 1 140 tonnes, soit la quantité la plus importante depuis 1990. Toutefois, le Centre d'enregistrement des produits chimiques de l'Administration chinoise chargée de la protection de l'environnement n'a pas été en mesure de vérifier cet accroissement et a de ce fait, estimé la production à 700 tonnes, soit un volume plus conforme à celui des années précédentes. En 2005, il a été fait état d'une production minière de 1 094 tonnes et d'importations d'un volume de 180 tonnes. En 2006, aucune importation n'a été signalée, ce qui témoigne du fait que les pouvoirs publics limitent rigoureusement les importations.³⁸

Tableau 3-2 Production minière annuelle de mercure de la Chine (tonnes métriques), 2000-2005

| Production minière de mercure (tonnes métriques) | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|--|------|------|------|------|-----------|-----------|
| Chine | 203 | 193 | 495 | 612 | 700-1 140 | 800-1 094 |

Sources : Centre d'enregistrement des produits chimiques (2007); on voit que les chiffres des dernières années sont incertains et n'englobent pas la petite quantité de mercure provenant de l'extraction minière « informelle », c'est-à-dire opérée par des petites groupes de mineurs qui ne respectent pas nécessairement la réglementation visant à protéger la santé des travailleurs.

Il convient également de mentionner qu'une seule mine de mercure chinoise produit actuellement plus de 100 tonnes par an. En 2004, cette mine produisait 312,54 tonnes de mercure. Etant donné ses faibles réserves, on estime qu'elle pourrait encore produire pendant 5 à 6 ans seulement. De même, si la production minière totale demeure de l'ordre de 1 000 tonnes par an, on peut prévoir que les mines de mercure de la Chine ne pourront maintenir ce niveau de production qu'une dizaine d'années de plus.³⁹

³⁸ Administration chinoise chargée de la protection de l'environnement, 2008; Centre d'enregistrement des produits chimiques, 2007.

³⁹ Centre d'enregistrement des produits chimiques, 2007; Administration chinoise chargée de la protection de l'environnement, 2008.

La Chine étant le plus grand producteur et consommateur de mercure, on peut estimer grosso modo qu'en 2004 et 2005, l'offre de mercure dans ce pays a été celle indiquée au tableau 3-3.

Tableau 3-3 Quantités de mercure offertes en Chine (tonnes métriques), 2004-2005

| Source | 2004 | 2005 |
|--|--------------------|--------------------|
| Extraction minière autorisée | 700-1 140 | 800-1 094 |
| Importations | 233 | 180 |
| Recyclage des catalyseurs | 290 | 350 |
| Extraction minière parallèle* | 0-200 | 0-200 |
| Total | 1 220-1 860 | 1 330-1 830 |
| * L'extraction minière parallèle ou artisanale est d'ordinaire pratiquée par des personnes ou des petits groupes en marge du système commercial et juridique institutionnalisé; de ce fait, il est très difficile d'obtenir des informations fiables sur l'importance de cette activité. | | |

Sources : NRDC, (2006) et CRC (2007).

Kirghizistan

Après l'Espagne et la Chine, le Kirghizistan est le pays dont les ressources en mercure sont les plus importantes au monde. Le pays compte environ 400 gisements de mercure dont deux fort étendus (Chonkoi et Khaidarkan qui recèlent plus de 20 000 tonnes) et un autre de taille moyenne (Zardokuka, d'une capacité de 1 500 tonnes). Les autres gisements sont relativement peu importants. Le combiné de Khaidarkan, qui est le seul producteur de mercure en Asie centrale, est situé dans la région de Batken dans la partie australe du Kirghizistan. Les mineurs de Khaidarkan, principale source de minerai du combiné, exploitent des gisements de plus en plus profonds. En outre, la ressource est maintenant confinée à l'extrémité occidentale du district où la teneur moyenne en mercure est de 0,4 % (contre 3 % pour le cinabre à forte teneur en mercure de la mine d'Almaden en Espagne). Ces données peuvent expliquer pourquoi le combiné n'a pas pu au cours des dernières années atteindre sa capacité de traitement prévue d'environ 600 tonnes de Hg par an. Les réserves prouvées pouvant être exploitées commercialement permettront de maintenir la production à son niveau actuel pendant 8 à 10 ans encore seulement.⁴⁰

Le Kirghizistan, qui exporte la totalité de sa production minière comme le montre le tableau 3-4, a dans le passé, importé des concentrés de minerais d'antimoine et de mercure de Russie pour les raffiner. La production minière de Hg a été estimée à 350 tonnes en 2006.

Tableau 3-4 Production minière de mercure au Kirghizistan (tonnes métriques), 2000-2005

| Production minière de mercure (tonnes métriques) | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| Kirghizistan | 590 | 574 | 542 | 397 | 488 | 304 |

Sources : Atelier de sensibilisation organisé par le PNUE à Kiev (Ukraine, 2004); communications personnelles.

Autres types d'extraction minière

Il se peut que dans un petit nombre d'autres pays, d'autres types d'extraction minière aient lieu. Il s'agit d'activités peu importantes et d'ordinaire parallèles. La plus importante d'entre elles, et de loin, est celle de Zacatecas, mine d'argent désaffectée depuis de nombreuses années qui dépend des municipalités mexicaines de

⁴⁰ Masters, 2007.

Guadelupe et de Veta Grande, où l'on extrait du mercure des déchets d'argent. En 1998, 60 630 kg de mercure auraient été récupérés⁴¹; toutefois, on ne dispose pas de données plus récentes. Par conséquent, on pourrait estimer que la quantité de mercure extraite sur les sites dont il n'a pas été question précédemment est de l'ordre de 50 à 100 tonnes.

Quantité totale de mercure provenant de l'extraction minière

En 2005, la quantité totale de mercure provenant de l'extraction minière – autorisée et parallèle (d'après la définition du tableau 3-3), a été de l'ordre de 1 154 à 1 498 tonnes, comme indiqué plus haut. Au cours des cinq dernières années de la prochaine décennie, à supposer que les choses demeurent en l'état (scénario ne prévoyant aucune modification de la situation) l'extraction primaire de mercure pourrait diminuer d'environ 20 % en raison de la moindre production des mines chinoises. Par ailleurs, d'autres mines pourraient être ouvertes dans ce pays de façon à compenser l'insuffisance de la production comme dans le passé. Ceci mis à part, aucun autre changement important ne devrait intervenir si ce n'est l'impact évident que pourrait avoir un pays tel que le Kirghizistan s'il décidait de mettre un terme à ses opérations d'extraction minière.

3.1.2. Mercure résiduel provenant de l'industrie du chlore et de la soude

Outre les déchets de mercure provenant des installations de production de chlore et de soude, il existe une grande quantité de mercure pouvant être récupéré au fond des « cellules » à mercure du procédé de séparation électrolytique du chlore et de la soude, dont le bon fonctionnement dépend du mercure. Lorsque l'on ferme une installation utilisant le procédé de séparation reposant sur les cellules à mercure ou qu'on la convertit au procédé à membranes, il est possible de récupérer le mercure.

En 2005, dans les 25 pays de l'UE, le mercure contenu dans les cellules à mercure des installations de production de chlore représentait 5,8 millions de tonnes métriques.⁴² De 2005 à 2007, cette industrie a annoncé la fermeture ou la conversion d'installations, notamment en Italie et en Pologne, représentant une capacité de production de chlore de 1 million de tonnes métriques.

En 2005, hors Union européenne, la quantité de mercure contenu dans les cellules à mercure de l'industrie du chlore était de l'ordre de 4 millions de tonnes métriques dont 1,1 million de tonnes métriques aux Etats-Unis d'Amérique, 428 000 tonnes en Inde, 430 000 tonnes en Fédération de Russie, 341 000 tonnes au Brésil et 1,5 à 2 tonnes dans d'autres parties du monde.⁴³ De même, dans ces pays, les installations de production de chlore et de soude utilisant les cellules à mercure sont de plus en plus souvent déclassées et remplacées par des installations n'utilisant pas de mercure, ce qui témoigne d'une longue évolution au détriment du procédé faisant appel aux cellules à mercure. Autre preuve de l'évolution de cette industrie, l'élimination d'ici à 2012 des cellules à mercure en Inde, objectif auquel se serait attelé le pays. Mis à part le développement des cellules à mercure de l'usine de Bandahar en Iran, il y a quelques années, aucune autre cellule à mercure n'a été mise en service depuis le début des années 90.

Lorsqu'une usine de production de chlore et de soude fonctionnant aux cellules à mercure cesse de produire (on dit qu'elle est « déclassée »), le procédé au mercure peut soit être réutilisé par une autre usine du même type soit être vendu sur le marché international. D'ici à 2020, la plupart des usines européennes fonctionnant encore aux cellules à mercure devraient avoir été déclassées. La quantité de mercure qui sera ainsi libérée sera de l'ordre de 11 000 tonnes métriques auxquelles s'ajoutera le mercure provenant d'autres ateliers des usines.

L'Association européenne des industries du chlore – Euro Chlor – a conclu un accord aux termes duquel tout mercure dont l'industrie du chlore et de la soude européenne n'a plus besoin devrait être vendu à la Société commerciale espagnole MAYASA qui le revendra sur le marché mondial. La Commission européenne s'est récemment accordée sur une législation qui interdira l'exportation de ce mercure et imposera l'expédition du mercure récupéré auprès des usines de chlore et de soude déclassées vers des sites de stockage à long terme « sûrs », à compter du 31 mars 2011.⁴⁴

⁴¹ CEC, 2001.

⁴² Euro Chlor, 2005.

⁴³ WCC, 2006.

⁴⁴ Le texte de la législation proposée – COM (2006) 636 finale – peut être consulté sur le site <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52006PC0636:EN:HTML>.

En se fondant sur le calendrier d'élimination du tableau 3-5, on peut estimer qu'environ 1 000 tonnes de Hg en moyenne provenant des usines de production de chlore et de soude déclassées seront disponibles chaque année dont 760 tonnes en moyenne devront, aux termes de la législation adoptée par l'Union européenne, faire l'objet d'un stockage à long terme à compter de mars 2011 (moins tout le mercure transféré aux usines de chlore et de soude de l'Union européenne en activité). En conséquence, on peut supposer qu'à partir du début de 2011, la contribution de l'industrie du chlore et de la soude hors Union européenne à l'offre mondiale de mercure sera de l'ordre de 240 tonnes par an.

Tableau 3-5 Quantités de mercure provenant des usines de production de chlore et de soude déclassées, 2005-2015

| Pays ou région | Capacité de production de chlore (t/an) | Réduction probable de la capacité de production (t/an), 2006-2015 | Hg des cellules récupéré, 2006-2015 (tonnes) | Hg disponible (tonnes – moyennes annuelles) |
|-----------------------|---|---|--|---|
| Union européenne | 5, 8 millions | 3,8 millions | 7 600 | 760 |
| Etats-Unis d'Amérique | 1,1 million | 500 000 | 1 000 | 100 |
| Inde | 428 000 | 300 000 | 600 | 60 |
| Brésil | 341 000 | 50 000 | 100 | 10 |
| Fédération de Russie | 430 000 | 80 000 | 160 | 16 |
| Autres | 1,5 - 2 millions | 300 000 – 500 000 | 600 – 1 000 | 80 |
| Total | | | ~10 300 | ~1 000 |

On estime qu'en 2005, quelque 700 à 900 tonnes de mercure provenant de cette source ont été disponibles.⁴⁵

3.1.3. Le mercure comme sous-produit

3.1.3.1. Traitement des minerais de métaux non ferreux

Il est probable que le traitement du zinc, du cuivre, du plomb, de l'or, du nickel et d'autres métaux non ferreux entraîne le rejet de mercure car ces minerais contiennent d'ordinaire du mercure à l'état de trace et les procédés thermiques utilisés pour les traiter favorisent ce rejet.

La teneur en mercure d'un minerai dépend des caractéristiques géologiques des gisements. Des « ceintures » de gisements à forte teneur en mercure existent dans la région méditerranéenne, dans la partie occidentale des Etats-Unis et au Canada, dans la partie orientale de l'Australie, dans certaines régions du centre de la Chine et au Pérou.⁴⁶ Nombre de ces régions géographiques produisent aussi la plus grande part de l'or mondiale. En 2004, 4 des 5 plus grands gisements se trouvaient en Australie, aux Etats-Unis, en Chine et au Pérou (le plus grand producteur étant l'Afrique du Sud)⁴⁷. Ces régions riches en mercure sont également celles qui produisent le plus de zinc : en 2004, la seule Chine extrayait près du quart de la quantité mondiale de zinc tandis que le Pérou, le Canada et les Etats-Unis réunis en produisaient 40 %. Il importe toutefois de se souvenir que dans d'autres régions du monde, la présence de fortes concentrations de mercure est attestée dans les gisements d'or⁴⁸ et que la teneur en mercure peut varier considérablement au sein même d'une région géographique donnée.

Le mercure contenu dans divers minerais sous forme de trace est habituellement rejeté dans l'atmosphère au cours de la fusion sauf lorsqu'il est retiré du procédé au préalable. Les rejets de mercure peuvent être piégés par du carbone actif ou d'autres techniques et sont fréquemment éliminés en tant que déchet dangereux. A défaut, lorsque certaines techniques d'élimination sont utilisées et que la teneur en mercure est suffisamment élevée, il

⁴⁵ PNUE, 2006.

⁴⁶ Rytuba, 2003.

⁴⁷ USGS Minerals Yearbook, 2005 for Gold.

⁴⁸ PNUE, 2005.

peut être économiquement rentable (ou exigé par le permis d'exploitation comme en Finlande) de recycler les déchets de mercure pour récupérer le métal.

D'après les responsables de la principale société qui vend une technologie de récupération du mercure de pointe, il est possible, pour réduire les émissions de mercure, d'installer cette technologie dans les fonderies de zinc, de cuivre, de plomb, d'or, etc. Cependant, mis à part les usines de production d'or qui recourent à un traitement thermique et à un raffinage électrolytique pour récupérer le mercure sous forme de sous-produit (en particulier en Amérique du Nord et du Sud)⁴⁹, seules quelques fonderies de zinc parmi les plus importantes, ont choisi de procéder aux investissements nécessaires pour que leurs émissions de mercure ne parviennent pas à l'atmosphère.⁵⁰

Minerai de zinc

Pour tenter d'estimer le mercure contenu dans les déchets de fusion du zinc, les responsables de la société Boliden ont calculé la quantité de mercure produite comme sous-produit en se fondant sur la capacité prévue des unités de production, la quantité de gaz qu'elles traitent et la teneur en mercure habituelle du gaz. Ils estiment en gros à près de 260 tonnes la quantité de mercure provenant du calomel (dont une partie était alors recyclée et une autre destinée à l'élimination), produit par les fonderies de zinc chaque année, à 50 % près, étant donné les incertitudes touchant le fonctionnement des différentes installations, leur état de fonctionnement, etc. Les quelque 22 à 24 tonnes de mercure produites dans les fonderies finlandaises en 2005 à l'aide d'un autre procédé ont été ajoutés à la première estimation pour calculer la quantité de mercure pouvant être récupéré au niveau mondial à partir du minerai de zinc.⁵¹ Il convient de noter qu'il s'agit là seulement des possibilités actuellement offertes par les installations de récupération du mercure.

Minerai d'or

S'agissant du mercure sous-produit par l'extraction industrielle de l'or (par opposition à l'extraction minière artisanale et à petite échelle), les principales sources sont l'Amérique du Sud et les Etats-Unis d'Amérique. En gros, il y a 5 mines d'or qui récupèrent le mercure en Amérique du Sud – 3 au Pérou, 1 au Chili (particulièrement importante) et 1 dernière, dont l'activité débute, en Argentine. La quantité totale de mercure récupéré par ces quatre mines, l'Argentine étant exclue car il est encore tôt pour estimer sa production, est de 80 à 100 tonnes métriques par an.

Ce secteur a été examiné en détail par NRDC (2006) qui, rappelant que les Etats-Unis d'Amérique (principalement l'Etat du Nevada) récupèrent actuellement 100 tonnes métriques au moins de mercure à partir de sa propre extraction minière d'or (Brooks et Matos, 2005; Jones et Miller, 2006), donne les éléments permettant d'estimer à 200 tonnes métriques le mercure récupéré en 2005 dans le monde à partir de l'extraction minière de l'or. La préoccupation croissante des sociétés concernant leur image écologique serait une importante motivation incitant à récupérer le mercure, ce qui laisse penser que la récupération du mercure est une pratique qui vraisemblablement se généralisera dans le secteur des fonderies.

Autres minerais

La teneur en mercure des minerais de plomb et de cuivre est bien plus faible en moyenne mais les quantités traitées sont très importantes. En outre, le mercure sous-produit est récupéré au Tadjikistan dans une mine d'antimoine et de mercure ainsi qu'au cours d'opérations d'extraction minière ailleurs en Fédération de Russie, etc.⁵²

A partir des données sur la teneur en mercure des minerais non ferreux communiquées par le PNUE dans sa pochette d'information sur le mercure⁵³, on a estimé qu'en gros, quelque 1 000 à 1 500 tonnes métriques de mercure sont rejetées chaque année au cours d'opérations de raffinage de divers minerais.⁵⁴ La plus grande quantité de ce mercure est libérée dans l'atmosphère mais une partie importante est récupérée comme indiqué

⁴⁹ Hylander, 2008.

⁵⁰ Le procédé Boliden-Norzink en particulier qui est aujourd'hui la propriété de Outokumpu Oy, permet de produire un déchet de calomel (chlorure mercurieux) qu'il est possible de recycler pour récupérer le mercure.

⁵¹ PNUE, 2006.

⁵² PNUE, 2006.

⁵³ PNUE, 2005.

⁵⁴ Maxson, 2006.

plus haut ou bien éliminée. Si l'on additionne les diverses sources de minerais non ferreux comme au tableau 3-6, on peut estimer à 400 à 500 tonnes métriques le mercure récupéré par les fonderies du monde entier en 2005.

3.1.3.2. Epuration du gaz naturel

Lors de l'atelier sur le mercure organisé par le PNUE à Bangkok⁵⁵, la représentante de la Malaisie a appelé l'attention sur les émissions de mercure de l'industrie gazière de son pays qui pourraient être très importantes, en raison principalement du brûlage du gaz dans les torchères.

Le gaz naturel contient généralement du mercure à l'état de trace. Dans nombre de régions du monde, telles que les Pays-Bas, l'Amérique du Nord, l'Algérie, la Croatie, etc. les concentrations de mercure sont suffisamment élevées, du fait de la configuration géologique des gisements, pour poser de graves problèmes d'équipement au cours du traitement.⁵⁶ Pirrone et ses collègues ont indiqué qu'il fallait réduire les concentrations de mercure à 10 µg/m³ de gaz avant que celui-ci puisse être utilisé. Parfois, l'épuration du gaz intervient à des concentrations de mercure bien plus faibles.⁵⁷ On estime que 25 à 30 tonnes métriques sont récupérées chaque année à partir des déchets de gaz naturel dans la seule Union européenne.⁵⁸ En 2005, les Pays-Bas ont exporté en Allemagne, pour recyclage, 55 tonnes de Hg contenu dans des déchets d'épuration de gaz; cette quantité n'a pas été accumulée en une seule année.⁵⁹ Dans son rapport sur le commerce, le PNUE estime que la quantité de mercure récupéré dans le monde à partir du gaz naturel est de l'ordre de 30 à 40 tonnes par an, chiffre qui pourrait être légèrement sous-estimé.⁶⁰

3.1.3.3. Production mondiale de mercure comme sous-produit

Au tableau 3-6 ci-dessous sont récapitulés les principaux points énumérés précédemment et l'on y estime à 400 à 600 tonnes la quantité de mercure récupéré à partir de sources où il se trouve à l'état de sous-produit. Cette quantité est inférieure à la moitié de la teneur totale en mercure des matières premières énumérées dans le tableau.

Tableau 3-6 Production mondiale de mercure comme sous-produit (2005)

| Source du sous-produit | Production métallique primaire (tonnes) | Teneur totale en mercure (tonnes) | Mercure métallique récupéré (tonnes) |
|------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Minerai de zinc | 9 millions | 500-650 | 80-120 |
| Minerai de plomb | 3,5 millions | 20-30 | 0 |
| Minerai de cuivre | 14 millions | 200-270 | 20-40 |
| Minerai d'or | 2,4000 | 220-250 | 180-220 |
| Autres sous-produits miniers | sans objet | sans objet | 100-150 |
| Gaz naturel | sans objet | Estimation non disponible | 30-50 |
| TOTAL | | De plus de 1 000 à plus de 1200 | 410-580 |

Sources : Production métallique primaire estimée par NRDC (2007); teneur totale en mercure selon des estimations de consultants; quantité de mercure récupéré estimée comme indiqué dans le texte.

⁵⁵ Atelier du PNUE sur la réduction des emplois et les rejets de mercure contenu dans les produits pour l'Asie et le Pacifique, Bangkok (Thaïlande), 17-19 mai 2007.

⁵⁶ Plus précisément, le mercure se condense sous forme de liquide à l'intérieur de la tuyauterie et des équipements ou bien s'amalgame avec l'aluminium (phénomène qui soulève des problèmes) ou d'autres métaux (à l'exception du fer), entraînant une corrosion progressive des métaux et leur affaiblissement donc de graves accidents industriels.

⁵⁷ Pirrone, 2001.

⁵⁸ Maxson, 2006.

⁵⁹ Pays-Bas, 2008.

⁶⁰ PNUE, 2006.

3.1.3.4. Projections jusqu'en 2015 sans modification du statu quo

Comme indiqué plus haut, la teneur en mercure des minerais et du gaz naturel dépend dans une large mesure non seulement de la région géographique considérée mais également du filon ou du gisement de gaz en question. Ainsi, selon certaines indications, la quantité de mercure récupéré dans la mine d'or de Yanacocha au Pérou a diminué en 2006 et 2007 du fait que les filons exploités ne sont plus les mêmes bien qu'ils soient géographiquement proches de ceux qui l'étaient précédemment.⁶¹

Toutefois, on compte que la quantité de mercure récupéré à partir des sources où il existe sous forme de sous-produit pourrait facilement augmenter de 50 % ou plus d'ici à 2015. Parallèlement, on peut prévoir que la demande totale de ce type de ressource augmentera d'environ 30 % d'ici à 2015, à en juger par la croissance économique impressionnante de la Chine et de l'Inde notamment.

3.1.4. Stocks ou réserves de mercure

Par le passé, les stocks de mercure détenus par les gouvernements ou leurs mandataires ont été mis sur le marché mondial. La vente de ces stocks a contribué dans une large mesure à l'offre de mercure exporté des Etats-Unis d'Amérique et de l'ancienne Union soviétique; il est parfois difficile d'obtenir des informations précises à ce sujet.

Les préoccupations environnementales ont amené le Gouvernement des Etats-Unis à suspendre ses ventes de mercure en 1994.⁶² En 2006, il a été décidé que les stocks restants de mercure de ce pays seraient regroupés sur un seul site au Nevada. Y sont inventoriés 4 436 tonnes de mercure placées sous la responsabilité de la Defense Logistics Agency des Etats-Unis et 1 306 tonnes détenues par le Département de l'énergie des Etats-Unis.

Bien qu'un grand courtier en mercure européen ait indiqué en 2005 que les stocks de mercure de l'ancienne Union soviétique étaient épuisés, 500 tonnes environ de mercure, qui proviendraient du Kirghizistan, ont été mises sur le marché par les négociants russes en 2006 et 2007.⁶³ En 2008, le bruit a couru que les négociants russes stockaient à nouveau du mercure, probablement récemment acquis au Kirghizistan.

Le stock le plus important de mercure pouvant être commercialisé est détenu par une seule société en Espagne. Il ressort d'une inspection du site que le stock de mercure élémentaire détenu par la société MAYASA à Almaden en 2005 était de l'ordre de 1 000 à 2 000 tonnes métriques⁶⁴, même si un courtier européen bien informé a estimé que le stock était en fait deux fois plus important.⁶⁵ Ce stock a été constitué durant un certain nombre d'années à partir du mercure extrait précédemment à Almaden, du mercure acheté au Kirghizistan, et des livraisons de mercure provenant des usines de chlore et de soude européennes désaffectées.

Outre les quantités stockées sur place par les producteurs de chlore et de soude, il est probable qu'il existe d'autres stocks également, en particulier en raison de la spéculation croissante à laquelle se livrent les courtiers qu'alimentent les fluctuations des prix du mercure depuis 2004. Lambert Metals dispose d'installations de stockage de mercure dans les ports d'Anvers et de Rotterdam.⁶⁶ De même, le plus grand courtier indien en mercure s'est tout particulièrement démené ces dernières années et doit en toute logique avoir des stocks à Bombay pour lesquels, toutefois, on ne dispose pas d'informations précises concernant leur importance.

D'une façon générale, les stocks de mercure sont une variable importante de l'offre et de la demande de cette substance pour un certain nombre de raisons :

- Les quantités totales ne sont pas vraiment connues mais sont estimées à quelque 4 000 à 6 000 tonnes au moins.
- Le mercure est souvent entreposé dans des zones franches, soit pour en faciliter le transbordement, soit pour éviter les formalités administratives auxquelles sont soumises les expéditions, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des pays.

⁶¹ Masters, 2008.

⁶² Agence pour la protection de l'environnement des Etats-Unis d'Amérique, 2006.

⁶³ Masters, 2008.

⁶⁴ Maxson, 2006.

⁶⁵ Masters, 2008.

⁶⁶ Fialka, 2006.

- Lorsqu'un stock ne se trouve pas en zones franches, il peut facilement y être expédié comme ce pourrait être le cas un peu avant que l'interdiction d'exporter du mercure de l'UE prenne effet. On pense que les stocks restants de l'UE seront déplacés à l'extérieur de l'Union avant 2011.⁶⁷
- Enfin, ces stocks contribuent à l'équilibre de l'offre et de la demande de mercure au cours des périodes de transition ou de désorganisation du marché lorsque par exemple intervient la fermeture d'une mine d'extraction primaire ou lorsque l'interdiction d'exporter de l'UE prendra effet.

Toutefois, pour toutes les raisons indiquées ci-dessus, il est pratiquement impossible de prévoir l'incidence annuelle de ces stocks sur le marché. On estime qu'en 2005, 300 à 400 tonnes de mercure provenant du stock d'Almaden ont été mises sur le marché.⁶⁸ D'après les meilleures informations dont on dispose, il est fort probable qu'une quantité comparable provenant de divers stocks et réserves puisse être mise à disposition au cours des dix prochaines années.

3.1.5. Offre mondiale de mercure en 2005

Le tableau 3-7, qui récapitule les données précédentes, indique toutes les principales sources de mercure en 2005.

Tableau 3-7 Offre mondiale de mercure, 2005

| Sources d'approvisionnement en mercure (2005) | Offre de mercure (tonnes métriques) |
|---|-------------------------------------|
| Extraction primaire de mercure | 1 150-1 500 |
| Le mercure sous-produit y compris lors de l'épuration du gaz naturel | 410-580 |
| Mercure provenant des produits et procédés recyclé | a) |
| Mercure provenant des cellules au mercure de l'industrie du chlore et de la soude (une fois les usines désaffectées) ^{b)} | 700-900 |
| Stocks ^{c)} | 300-400 |
| Total | 2 560-3 380 |
| Notes : | |
| a) Figure dans le calcul précédent de la consommation « nette » de mercure. | |
| b) Le mercure provenant des cellules au mercure de l'industrie du chlore et de la soude est un mercure élémentaire récupéré à partir des cellules au mercure lorsqu'elles ont cessé de fonctionner. | |
| c) En provenance principalement d'Almaden, à l'exclusion du Hg envoyé précédemment par des installations de production de chlore et de soude désaffectées. | |

On peut comparer les quantités provenant des diverses sources mondiales de mercure en 2005 à la quantité globale de mercure consommée (dont la valeur moyenne est légèrement supérieure à 3 000 tonnes) qui figure au tableau 2-7 précédent.

3.1.6. Incidences de l'interdiction d'exporter du mercure de l'Union européenne

Comme indiqué précédemment, l'interdiction d'exporter du mercure de l'Union européenne, qui prend effet le 31 mars 2011, interdit principalement l'exportation d'« excédents » de mercure provenant de l'industrie du chlore et de la soude, l'exportation de calomel (chlorure mercureux – Hg₂CL₂), qui est le plus fréquemment produit en tant que déchet de mercure des fonderies, ainsi que d'autres déchets de sous-produits du mercure. L'interdiction modifiera principalement comme suit les calculs faits précédemment concernant l'offre de mercure :

⁶⁷ Masters, 2008.

⁶⁸ PNUE, 2006.

- Les 760 tonnes en moyenne de mercure récupéré auprès des usines de production de chlore et de soude dans l'Union européenne, dont une partie est actuellement réutilisée par cette industrie tandis que le reste est mis sur le marché libre, ne seront plus disponibles après mars 2011 pour les producteurs de chlore et de soude n'appartenant pas à l'UE;
- Les quelques 60 à 100 tonnes de mercure sous-produit récupéré chaque année auprès des unités d'extraction minière, des fonderies et des usines de gaz naturel de l'UE ne seront plus mises à la disposition des utilisateurs, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'UE.

Ces incidences sont précisées au tableau 3-8 ci-dessous où l'on indique en particulier les quantités de mercure qui ne seront plus mises sur le marché mondial du fait de l'interdiction d'exporter de l'UE. Dans le tableau, il s'agit de quantités moyennes. A la section 4.2, on examinera plus avant les incertitudes.

Tableau 3-8 Quantités de mercure qui ne seront plus mises sur le marché mondial après l'entrée en vigueur de l'interdiction d'exporter de l'UE (2100)

| Année | Quantités de mercure provenant de l'industrie du chlore et de la soude de l'UE qui ne seront plus disponibles à compter de 2011* | | | | Quantités de mercure sous-produit dans l'UE qui ne seront plus disponibles à compter de 2011* | | | Quantités totales de Hg retiré du marché mondial par suite de l'interdiction d'exporter de l'UE (tonnes) |
|-------|--|---|---|---|---|---|---|--|
| | Capacité de l'industrie du chlore de l'UE (tonnes de chlore) | Quantité moyenne de Hg récupéré auprès des usines désaffectées de l'UE (tonnes) | Quantité de Hg habituellement disponible sur le marché mondial ne provenant pas de l'industrie de chlore de l'UE (tonnes) | Quantité de Hg retiré du marché mondial à cause de l'interdiction d'exporter (tonnes) | Quantité moyenne de mercure sous-produit récupéré dans l'UE (tonnes) | Quantité de Hg actuellement disponible sur le marché mondial (tonnes) | Quantité de Hg retiré du marché mondial à cause de l'interdiction d'exporter (tonnes) | |
| 2005 | 5 800 000 | 760 | 608 | 0 | 80 | 80 | 0 | 0 |
| 2006 | 5 480 000 | 760 | 617 | 0 | 82 | 82 | 0 | 0 |
| 2007 | 5 160 000 | 760 | 626 | 0 | 84 | 84 | 0 | 0 |
| 2008 | 4 840 000 | 760 | 635 | 0 | 86 | 86 | 0 | 0 |
| 2009 | 4 520 000 | 760 | 644 | 0 | 88 | 88 | 0 | 0 |
| 2010 | 4 200 000 | 760 | 653 | 0 | 90 | 90 | 0 | 0 |
| 2011 | 3 880 000 | 760 | 662 | 662 | 92 | 92 | 92 | 754 |
| 2012 | 3 560 000 | 760 | 671 | 671 | 94 | 94 | 94 | 765 |
| 2013 | 3 240 000 | 760 | 680 | 680 | 96 | 96 | 96 | 776 |
| 2014 | 2 920 000 | 760 | 689 | 689 | 98 | 98 | 98 | 787 |
| 2015 | 2 600 000 | 760 | 698 | 698 | 100 | 100 | 100 | 798 |
| 2016 | 2 280 000 | 760 | 708 | 708 | 102 | 102 | 102 | 810 |
| 2017 | 1 960 000 | 760 | 717 | 717 | 104 | 104 | 104 | 821 |

* On a utilisé des valeurs moyennes pour faciliter la présentation.

3.2. Offre mondiale de mercure, 2005-2017

Le tableau 3-9, qui repose sur l'analyse précédente consiste en un résumé de l'offre mondiale de mercure entre 2005 et 2017 et indique notamment l'incidence de la baisse de l'extraction minière primaire qui interviendra en Chine à partir de 2012 ainsi que les effets de l'interdiction d'exporter du mercure de l'UE, à compter de 2011, et fait état de la production minière de mercure primaire au Kirghizistan.

Tableau 3-9 Offre mondiale de mercure (sans modification du statu quo) avec la contribution du Kirghizistan

| | Extraction primaire de mercure (y compris au Kirghizistan) | Mercure sous-produit, y compris l'épuration du gaz naturel | Mercure provenant des usines de production de chlore et de soude (une fois désaffectées) | Stocks ou réserves | Ensemble des sources avant l'interdiction d'exporter | Quantité totale de Hg retiré du marché mondial par l'interdiction d'exporter de l'UE | Ensemble des sources après l'entrée en vigueur de l'interdiction d'exporter de l'UE |
|-------------|--|--|--|--------------------|--|--|---|
| 2005 | 1 325 | 495 | 800 | 350 | 2 970 | 0 | 2 970 |
| 2006 | 1 325 | 526 | 1 000 | 350 | 3 201 | 0 | 3 201 |
| 2007 | 1 325 | 556 | 1 000 | 350 | 3 231 | 0 | 3 231 |
| 2008 | 1 325 | 587 | 1 000 | 350 | 3 262 | 0 | 3 262 |
| 2009 | 1 325 | 617 | 1 000 | 350 | 3 292 | 0 | 3 292 |
| 2010 | 1 325 | 648 | 1 000 | 350 | 3 323 | 0 | 3 323 |
| 2011 | 1 325 | 678 | 1 000 | 350 | 3 353 | 754 | 2 599 |
| 2012 | 1 060 | 709 | 1 000 | 350 | 3 119 | 765 | 2 353 |
| 2013 | 1 060 | 739 | 1 000 | 350 | 3 149 | 776 | 2 373 |
| 2014 | 1 060 | 770 | 1 000 | 350 | 3 180 | 787 | 2 392 |
| 2015 | 1 060 | 800 | 1 000 | 350 | 3 210 | 798 | 2 412 |
| 2016 | 1 060 | 831 | 1 000 | 350 | 3 241 | 810 | 2 431 |
| 2017 | 1 060 | 861 | 1 000 | 350 | 3 271 | 821 | 2 450 |

Les résultats du tableau 3-9 peuvent être comparés à ceux du tableau 3-10 qui reposent sur les mêmes hypothèses à ceci près que la production minière du Kirghizistan en est exclue après 2010. On suppose que même si d'autres possibilités économiques étaient offertes de manière progressive, la production minière du Kirghizistan de 350 à 400 tonnes de mercure ne prendrait probablement pas fin avant 2010.

Tableau 3-10 Offre mondiale de mercure (sans modification du statu quo) sans la contribution du Kirghizistan

| | Extraction primaire de mercure (Kirghizistan non compris) | Mercure sous-produit, y compris l'épuration du gaz naturel | Mercure provenant des usines de production de chlore et de soude (une fois désaffectées) | Stocks | Ensemble des sources avant l'interdiction d'exporter | Quantité totale de Hg retiré du marché mondial par l'interdiction d'exporter de l'UE | Ensemble des sources après l'entrée en vigueur de l'interdiction d'exporter de l'UE |
|-------------|---|--|--|--------|--|--|---|
| 2005 | 1 325 | 495 | 800 | 350 | 2 970 | 0 | 2 970 |
| 2006 | 1 325 | 526 | 1 000 | 350 | 3 201 | 0 | 3 201 |
| 2007 | 1 325 | 556 | 1 000 | 350 | 3 231 | 0 | 3 231 |
| 2008 | 1 325 | 587 | 1 000 | 350 | 3 262 | 0 | 3 262 |
| 2009 | 1 325 | 617 | 1 000 | 350 | 3 292 | 0 | 3 292 |
| 2010 | 1 325 | 648 | 1 000 | 350 | 3 323 | 0 | 3 323 |
| 2011 | 950 | 678 | 1 000 | 350 | 2 978 | 754 | 2 224 |
| 2012 | 685 | 709 | 1 000 | 350 | 2 744 | 765 | 1 978 |
| 2013 | 685 | 739 | 1 000 | 350 | 2 774 | 776 | 1 998 |
| 2014 | 685 | 770 | 1 000 | 350 | 2 805 | 787 | 2 017 |
| 2015 | 685 | 800 | 1 000 | 350 | 2 835 | 798 | 2 037 |
| 2016 | 685 | 831 | 1 000 | 350 | 2 866 | 810 | 2 056 |
| 2017 | 685 | 861 | 1 000 | 350 | 2 896 | 821 | 2 075 |

4. Consommation nette et offre mondiale de mercure, 2005-2017

4.1. Consommation nette et offre sans modification du statu quo

A partir de l'analyse précédente, on récapitule au tableau 4-1 l'offre mondiale de mercure au cours de la période 2005-2017 que l'on compare à la consommation nette de mercure indiquée à la section 2.6.3. Il s'agit d'une période critique pour le marché du mercure car plusieurs événements se conjuguent pour le perturber.

Tableau 4-1 Consommation nette et offre de mercure sans la contribution du Kirghizistan

| | Ensemble des sources après l'interdiction d'exporter de l'UE | Consommation nette (sans modification du statu quo) | Offre moins consommation |
|--------------|---|---|--------------------------|
| | <i>(par souci de clarté, les valeurs sont des valeurs moyennes)</i> | | |
| 2005 | 2 970 | 3 018 | -48 |
| 2006 | 3 201 | 3 011 | 189 |
| 2007 | 3 231 | 3 005 | 226 |
| 2008 | 3 262 | 2 980 | 282 |
| 2009 | 3 292 | 2 956 | 336 |
| 2010 | 3 323 | 2 857 | 465 |
| 2011 | 2 224 | 2 760 | -537 |
| 2012 | 1 978 | 2 665 | -686 |
| 2013 | 1 998 | 2 570 | -572 |
| 2014 | 2 017 | 2 476 | -459 |
| 2015 | 2 037 | 2 383 | -347 |
| 2016 | 2 056 | 2 310 | -254 |
| 2017 | 2 075 | 2 236 | -161 |
| Cumul | 33 662 | 35 226 | -1 564 |

Comme il fallait s'y attendre, le tableau montre qu'une nette réduction de l'offre de mercure interviendra en 2011-2012 en raison de l'entrée en vigueur de l'interdiction d'exporter du mercure de l'UE, de la fin présumée de la production primaire de mercure au Kirghizistan et de la réduction prévue de la production minière chinoise. L'on pourrait considérer qu'il s'agit là d'un scénario plutôt pessimiste en matière d'offre dans la mesure où l'offre de mercure de la Chine a été en grande partie séparée du reste de l'offre mondiale ces dernières années, l'offre ayant progressé avec la demande intérieure.

S'agissant de la consommation nette de mercure, il convient de rappeler que le scénario prévoyant le maintien du statu quo fait l'impasse sur les efforts visant à réduire la consommation ou à accroître le recyclage. Il ne va même pas aussi loin que les objectifs fixés au titre du Partenariat sur les produits du PNUE en matière de réduction de la consommation du mercure tels que récapitulés au tableau 2-4. De ce fait, il pourrait également être considéré comme une vision pessimiste de l'avenir de la consommation de mercure.

Cependant, même si l'on accepte ces prévisions pessimistes à la seule fin de concevoir un modèle représentant « la pire des situations », le déficit cumulé de l'offre de mercure comparé à la consommation nette durant la totalité de la période 2005-2017 n'est que 1 500 à 1 600 tonnes, soit la moitié de la consommation nette de 2005. Il faudra s'attendre à ce que sur le marché du mercure, au cours d'une période de dix ans, les excédents de mercure produits durant certaines années soient stockés puis libérés en cas de déficit de l'offre.

Néanmoins, au cas où ce qui précède ne représenterait pas le pire des scénarios, c'est-à-dire le cas où le mercure stocké ne viendrait pas remédier au déficit de l'offre, etc., l'on pourrait imaginer des sources de remplacement non primaires (c'est-à-dire autres que les mines de mercure) qui permettraient de combler le déficit. Ce point est examiné à la section 5.

4.2. *Prise en compte des incertitudes*

Les principales incertitudes qui entachent la présente analyse ont été examinées plus haut. D'autres doivent être mentionnées bien que la probabilité pour qu'elles existent ou n'existent pas soit la même. Dans l'ensemble, comme le montre le tableau 4-2, ces incertitudes ne font pas vraiment pencher la balance, ni dans un sens ni dans l'autre.

Tableau 4-2 Importance d'ensemble d'autres incertitudes

| Incertitude | Incidence sur l'équilibre entre l'offre et la consommation |
|--|---|
| La Chine pourrait ne pas réduire sa production minière. | + + |
| La Chine pourrait réduire sa production minière, comme on le suppose, mais pourrait décider d'importer du mercure pour couvrir l'insuffisance de l'offre. | Incertitude prise en compte dans la présente analyse |
| La production minière primaire du Kirghizistan pourrait se poursuivre, faute d'une solution de remplacement pour appuyer l'économie locale. | + + |
| Il se pourrait que l'arrêt de la production minière primaire intervienne au Kirghizistan mais un peu plus tard qu'on le suppose. | + |
| La contribution future de la production minière du Kirghizistan à l'offre de mercure pourrait avoir été plus importante que supposé dans la présente analyse. | Incertitude prise en compte dans la présente analyse car on y suppose que la contribution du Kirghizistan devient nulle |
| Les taux de recyclage à l'avenir pourraient être plus importants que prévus. | + à + + |
| Les taux de recyclage futurs pourraient être moins importants que prévus. | - à - - |
| Les réductions fixées en matière de consommation du mercure pourraient être plus importantes que prévues. | + à + + |
| Les réductions fixées en matière de consommation du mercure pourraient être moins importantes que prévues. | - à - - |
| Les Etats-Unis d'Amérique pourraient appliquer une interdiction d'exporter le mercure quelque peu comparable à celle de l'UE. Cette hypothèse n'a pas été examinée plus haut car l'adoption de l'interdiction n'est pas certaine. Cependant, cette interdiction aurait probablement peu d'incidences sur l'offre mondiale de mercure car la production des Etats-Unis (principalement un sous-produit des mines d'or) équilibre grosso modo sa consommation. Toutefois, l'interdiction pourrait modifier les flux commerciaux du mercure sous-produit et provenant des déchets au niveau international qui entrent aujourd'hui sur le territoire des Etats-Unis aux fins de nettoyage ou de recyclage avant d'être réexportés. | - à + |
| Légendes : :- offre légèrement réduite ou légère augmentation de la consommation -- forte réduction de l'offre ou fort accroissement de la consommation --- offre très fortement réduite ou consommation très fortement accrue + offre légèrement accrue ou consommation légèrement réduite + + forte augmentation de l'offre ou forte réduction de la consommation + + + offre très fortement accrue ou consommation très fortement réduite | |

5. « Sources » supplémentaires de Hg qui pourraient être mobilisées

S'il était nécessaire de recourir à des sources supplémentaires de mercure pour répondre temporairement à la demande tout en réduisant progressivement l'extraction minière de mercure primaire, les principales opérations à privilégier, classées en fonction des quantités de mercure qu'elles pourraient fournir, seraient les suivantes :

- Recyclage plus important du mercure utilisé dans le secteur de l'extraction minière artisanale,
- Meilleur triage, collecte et recyclage des produits contenant du mercure, des amalgames dentaires, des appareils de mesure de la pression artérielle, des thermomètres, etc.,
- Récupération plus importante du mercure utilisé pour la production de chlorure de vinyle monomère/PCV,
- Récupération plus importante du mercure provenant de l'extraction minière et des procédés utilisés en fonderies,
- Récupération plus importante du mercure provenant des déchets de l'industrie du chlore et de la soude,
- Récupération plus importante du mercure provenant des déchets d'épuration du gaz naturel,
- Récupération plus importante du mercure provenant des incinérateurs, de la combustion du charbon et des gaz de combustion des fours crématoires.

Toutefois, quelle que soit la quantité de mercure dont on pourrait disposer, il est un point important à prendre en considération, à savoir le coût de la mobilisation de sources de mercure supplémentaires. Ces coûts sont examinés plus avant ci-dessous; mais il est utile d'abord d'avoir une idée plus précise de l'ensemble des options possibles pour équilibrer l'offre et la demande de mercure.

5.1. Options possibles en matière d'offre et de demande

Les sources de mercure supplémentaires mentionnées plus haut peuvent être dénommées « options en matière d'offre » car elles ont toutes pour objet d'accroître l'offre de mercure disponible. Toutefois, il convient également d'avoir présent à l'esprit la contrepartie, à savoir les possibilités en matière de « demande », en l'occurrence toute mesure de nature à réduire la consommation de mercure. Toute réduction de la consommation pourrait simplement être considérée comme un autre type de « source de mercure ».

L'opposition entre les options privilégiant soit l'offre soit la demande peut paraître sans importance alors qu'elle est fort importante car :

Pour accroître l'offre de mercure, des dépenses annuelles sont nécessaires, alors que la diminution de la demande de mercure suppose un investissement unique.

Cela apparaît clairement en prenant un exemple simple tel que le mercure contenu dans les thermomètres. Si l'on retient l'option « offre » pour accroître l'offre d'ensemble de mercure, cela peut consister en un programme dynamique de collecte et de recyclage des thermomètres dans une ville donnée. Ce programme peut être conçu et mené à bien de façon à permettre la collecte et le recyclage régulier des thermomètres pour en récupérer le mercure. Si l'on fait la somme de toutes les dépenses nécessaires (organisation, diffusion de l'information, collecte, transport et recyclage des thermomètres, etc.), on s'aperçoit que dans ce seul cas, le coût de la récupération de mercure s'élève à 1 000 dollars par kilogramme.

Inversement, si l'on décide d'opter pour un programme privilégiant la demande pour diminuer la demande globale de mercure, cela peut consister en une vaste campagne d'information pour convaincre le grand public que les thermomètres sans mercure sont préférables pour la santé et l'environnement, persuader les commerçants de ne plus stocker des thermomètres à mercure et éventuellement, collaborer avec les fabricants pour les encourager à arrêter la production de ce type de thermomètres. Si aux fins d'illustration, on calcule le coût de ce programme, on découvre que le coût de l'élimination de chaque kilogramme de mercure consommé s'élève à 2 000 dollars.

La grande différence entre ces deux approches comme indiqué plus haut consiste en ceci que le coût de l'accroissement de l'offre de mercure est un coût récurrent qu'il faut acquitter année après année pour chaque kilogramme de mercure « produit ». En revanche, le coût de la diminution de la demande de mercure, quoique

plus élevé par kilogramme de substance, n'est acquitté qu'une seule fois et supprime à jamais la nécessité d'assurer le renouvellement permanent de l'offre de mercure.

Pour mieux pouvoir comparer ces deux approches différentes, il peut être indiqué de répartir le coût de toute mesure privilégiant la demande sur une période de 10 à 15 ans.⁶⁹ En l'occurrence, dans le cas de l'exemple pris pour illustrer l'option « demande », le coût correspondant du mercure serait bien inférieur à 200 dollars par kilogramme, soit moins d'un cinquième du coût qui serait le sien dans le cas de l'option « offre » pour pouvoir atteindre le même objectif commercial (en l'occurrence, tout avantage concernant la santé humaine ou toute considération environnementale est laissé de côté).

Cet exemple ne signifie pas, il s'en faut de beaucoup, que les seuls programmes à retenir doivent être ceux privilégiant la demande. Cependant, il montre bien qu'il faut être très prudent lorsque l'on compare les coûts des différentes options.

5.2. Coût de la mobilisation de sources supplémentaires de Hg

Alors que l'abandon de l'extraction minière primaire de mercure est un objectif auquel adhère le plus grand nombre, le coût de l'exploitation des nouvelles sources doit être pris en considération s'il faut y recourir pour satisfaire une partie de la demande. Une analyse détaillée de ces coûts n'entre pas dans le cadre du présent document car cela supposerait que l'on détermine les possibilités d'accès aux différentes sources en divers lieux géographiques, que l'on évalue les diverses techniques de récupération disponibles, etc. Toutefois, ce qui suit vise à donner une idée générale de la fourchette des coûts afférents aux principales options qui permettraient, le cas échéant, d'équilibrer l'offre et la demande.

5.2.1. Recyclage plus important du mercure provenant de l'extraction artisanale et à petite échelle

Bien qu'il ne faille pas sous-estimer les difficultés soulevées par la mise en œuvre d'un programme aussi important et diversifié sur le plan géographique, il a été estimé officieusement qu'un programme viable de nature à réduire véritablement la consommation de Hg des entreprises d'extraction artisanale et à petite échelle s'élevait à quelque 20 millions de dollars,⁷⁰ somme qui pourrait atteindre les 30 millions si l'on y incluait toute une série de dépenses connexes pour pouvoir parvenir à une réduction de la consommation de Hg de quelque 400 tonnes par an. Si l'on suppose que l'investissement puisse porter sur une période de 10 ans au maximum et aboutir à une réduction de la consommation de mercure moyenne de 200 tonnes par an durant la même période, cela représenterait un coût de l'élimination du kilogramme de Hg consommé de quelque 15 dollars durant ces 10 ans. Il s'agit là d'un calcul fort simplifié qui ne prend pas en compte le fait qu'après les 10 années, la consommation de mercure des exploitations petites et artisanales serait toujours de 400 tonnes inférieure à la consommation actuelle. Cependant, cela donne une idée du coût maximum que représenterait la réduction de la demande de mercure des exploitations de mercure petites et artisanales.

5.2.2. Récupération plus importante du mercure utilisé pour la production de chlorure de vinyle monomère/PCV

A en juger par l'importance du recyclage des catalyseurs au mercure (dont la teneur en mercure est de 4 à 5 %) utilisés pour la production de chlorure de vinyle monomère et de PCV en Chine et par le fait que le secteur informel semble désireux d'y prendre part, il est évident que le coût du recyclage des catalyseurs au mercure épuisés est inférieur au prix du mercure sur le marché.

Le coût de la récupération du mercure provenant de la production d'acide chlorhydrique n'a pas été indiqué même si l'on sait qu'une partie de ce mercure est récupéré dans les installations russes.⁷¹ En conséquence, on suppose qu'une petite quantité supplémentaire est recyclée à un coût raisonnable.

⁶⁹ Cette approche est économiquement justifiée en ce sens que plus l'on suit dans le temps le coût annuel du mercure dans le cas de l'option « offre », moins la « valeur actuelle » du mercure, sera intéressante. Selon le taux d'actualisation, la « valeur actuelle » dans 10 à 15 ans sera si faible qu'elle n'influera plus vraiment sur le calcul du coût.

⁷⁰ Telmer, 2008.

⁷¹ ACAP, 2005.

5.2.3. Récupération plus importante de mercure provenant de l'industrie du chlore et de la soude

Dans le monde, l'industrie du chlore et de la soude récupère aujourd'hui quelque 100 à 120 tonnes de mercure sur un total de 300 à 400 tonnes contenues dans les déchets. La récupération s'effectue pour partie sur site et pour partie hors site. Aux Etats-Unis d'Amérique, l'industrie du chlore et de la soude, qui est tenue par la loi de récupérer tout le mercure des déchets à forte teneur en mercure, a montré qu'il était possible d'en récupérer un grand pourcentage. On ne dispose pas de chiffres précis mais on estime que pour des déchets ayant une teneur en mercure supérieure à 10 %, il est généralement possible de récupérer 1 kg de mercure pour moins de 50 dollars des Etats-Unis.

Aux fins de comparaison indiquons que diverses sources ont estimé que le coût de la conversion d'une usine type de production de chlore et de soude⁷² en une installation n'utilisant pas de mercure serait de l'ordre de 30 à 50 millions de dollars. Cette conversion entraînerait une diminution de la consommation de mercure de 2 à 20 tonnes par an – en fonction de l'efficacité de l'installation – et permettrait de récupérer 200 tonnes au moins de Hg des cellules au mercure utilisées par le procédé de production.

En se fondant sur la suggestion de la section 5.1 selon laquelle un investissement entraînant la fin de la demande de mercure est dix fois supérieur au moins au coût de l'accroissement de l'offre de mercure, on peut dire que cet investissement de 30 à 50 millions de dollars permettrait « d'offrir » du mercure à un coût unitaire de 100 à 150 dollars le kg. Comparé à d'autres exemples, cet investissement peut ne pas être aussi intéressant comme « source » d'approvisionnement en mercure. Toutefois, si l'on devait également prendre en compte l'ensemble des avantages économiques et sociaux de la conversion, cette option deviendrait nettement plus intéressante.⁷³

5.2.4. Triage, collecte et recyclage plus importants des amalgames dentaires, des produits contenant du mercure, etc.

Dans un récent rapport à la Chambre des représentants des Etats-Unis, le coût total de la mise en place et du fonctionnement de systèmes de triage, de collecte et de recyclage des amalgames dentaires en mercure a été estimé à 2 dollars environ par plombage, soit 4 000 dollars le kg de mercure récupéré.⁷⁴ A comparer au coût d'ensemble d'un plu grand recyclage du mercure dentaire récupéré par des collecteurs dans les cabinets de dentistes qui est estimé à 240 dollars le kg.⁷⁵

Les recycleurs ont indiqué les coûts afférents à la récupération du Hg contenu dans divers types de déchets. Dans la plupart des cas, le coût du recyclage dépend de la quantité de déchets traités, de la technique utilisée et de la nature chimique du déchet et n'a que fort peu à voir avec sa teneur en mercure.

Pour avoir le coût d'ensemble de la récupération du mercure, il faut y inclure également le coût de la collecte et de la livraison du déchet au recycleur. Le coût d'ensemble par kg de mercure récupéré dépend donc dans une large mesure de la teneur en Hg du déchet étant donné qu'une faible teneur en mercure suppose qu'il faille traiter une plus grande quantité de déchets par kg de mercure récupéré.

Le simple recyclage des amalgames dentaires après livraison au recycleur a été estimé entre 15 et 25 dollars par kg de mercure récupéré tandis que le recyclage du mercure d'autres produits tels que les thermomètres et les appareils de mesure et de pression sanguine, qui contiennent en moyenne bien moins de mercure, a été estimé entre 100 et 200 dollars par kg de mercure récupéré.⁷⁶

En Suède, les programmes de collecte du mercure des thermomètres prenant en compte tous les coûts reviennent à 950 à 1 200 dollars par kg de mercure récupéré. A comparer avec les programmes mis en place au Minnesota visant à remplacer les thermomètres au mercure, dans le cadre desquels le coût du kg de mercure retiré de la consommation se situe entre 20 et 2 000 dollars.⁷⁷

⁷² Cela représente approximativement une capacité de production de chlore annuelle de 100 000 tonnes.

⁷³ Maxson (2006), soumet cet argument aux gouvernements qui pourraient envisager de fournir une assistance financière à l'industrie afin de pouvoir bénéficier de l'ensemble des avantages socio-économiques de ces conversions.

⁷⁴ Bender, 2008.

⁷⁵ Hylander, 2008.

⁷⁶ DG ENV, 2008; communications personnelles.

⁷⁷ Hylander, 2008.

En Suède et au Minnesota, les programmes de collecte du mercure et des composés mercureux dans les laboratoires, les établissements scolaires et les universités permettent de récupérer un kg de mercure pour un coût se situant entre 20 et 1 400 dollars.⁷⁸

5.2.5. Récupération plus importante du mercure des exploitations minières et des fonderies

Les mines et les fonderies peuvent produire divers déchets dont la teneur en mercure dépend des méthodes de production utilisées, y compris du calomel, des gâteaux de filtration, des déchets au carbone actif, des boues, etc.

Des fondeurs de zinc expérimentés ont indiqué que la récupération du Hg du calomel (teneur en mercure supérieure à 70 %) est une opération rentable à partir d'un certain seuil, précisant qu'il ne leur coûtait pas plus de 10 à 20 dollars pour récupérer 1 kg de Hg à l'aide de l'équipement sur place.⁷⁹ Le fait qu'il soit nécessaire à d'autres usines de convoyer les déchets ailleurs pourrait contribuer sensiblement à l'augmentation du coût, ce qui expliquerait en partie pourquoi la plus grande partie du calomel est actuellement envoyée aux éliminateurs.

Comme indiqué à la section 5.2.7 plus bas, la récupération du mercure contenu dans les émissions de gaz de combustion est bien plus coûteuse.

5.2.6 Récupération plus importante du mercure des déchets d'épuration du gaz naturel

Tout gaz naturel qui contient du mercure pouvant endommager le système de traitement du gaz est épuré, peu ou prou, ce qui donne principalement des boues et des résidus ainsi que des catalyseurs contaminés sous forme de déchets de mercure. Les informations fournies par les recycleurs quant au coût de la récupération du mercure à partir de ces déchets ne permettent pas de conclure. Toutefois, du fait que d'après certaines indications, le coût du kg de mercure récupéré durant la seule phase de recyclage s'élèverait à 50 dollars, on peut penser que d'une façon générale, le coût de la récupération du mercure serait vraisemblablement de plus 100 dollars par kg.

5.2.7. Récupération plus importante du mercure des gaz de combustion

La récupération du mercure des effluents gazeux des incinérateurs, de la combustion du charbon, des fours crématatoires et autres comporte trois principaux types de coût :

1. Le coût de la mise en place des appareils d'épuration des gaz de combustion, qui dépend de la conception du système;
2. Le coût du charbon actif ou d'autres matières nécessaires au captage du mercure;
3. Le coût du recyclage des gâteaux de filtration, du charbon actif ou d'autres matières dans lesquels le Hg est retenu.

S'agissant du premier cas, on pourrait faire valoir que certaines industries dans certaines régions ont déjà mis en place ce type de système de sorte que le coût de sa mise en place ne devrait pas figurer dans le coût total de la récupération du mercure à partir de cette source.

Etant donné la faible teneur en mercure de ces déchets, le coût de la récupération du mercure par recyclage du charbon actif contaminé (teneur en mercure inférieure à 1 %) (coût du charbon actif, du transport, etc. non compris) est de l'ordre de 200 à 400 dollars par kg.⁸⁰

Le coût du kg de Hg récupéré à partir du recyclage des gâteaux de filtration contaminés (contenant moins de 0,1 % de mercure) provenant de l'épuration des gaz de combustion (non compris le coût des matières filtrantes, du transport, etc.) s'élève à 2 000 à 4 000 dollars.⁸¹

Par ailleurs, pour toute une série de technologies, il a été fait état d'un coût de 465 dollars, voire bien plus, pour la récupération de 1 kg de mercure à partir de résidus gazeux.⁸²

⁷⁸ Hylander, 2008.

⁷⁹ Communications personnelles avec des responsables de la société Boliden.

⁸⁰ DG ENV, 2008; communications personnelles.

⁸¹ DG ENV, 2008; communications personnelles.

⁸² Hylander, 2008.

En raison du coût généralement élevé de cette méthode de récupération du mercure, ces types de déchets sont habituellement éliminés lorsqu'il est possible de s'en débarrasser à un prix raisonnable, comme c'est le cas dans les mines de sel d'Allemagne où ils sont enfouis profondément dans le sol.

5.2.8. Récapitulation des sources additionnelles de mercure rentables

Faute de disposer d'informations détaillées sur nombre de sources examinées ici, et compte tenu du caractère nécessairement général de la présente analyse, les données récapitulées au tableau 5-1 doivent être considérées comme n'ayant qu'un caractère indicatif. Néanmoins, elles indiquent la quantité de mercure supplémentaire qui pourrait être récupérée auprès des principales sources à des coûts pouvant aller jusqu'à 50 dollars le kg, chiffre qui est jugé suffisamment proche du prix actuel du mercure pour que l'on puisse considérer ces sources comme des ressources additionnelles viables. On indique également au tableau 5-1 d'autres sources qui permettraient d'obtenir du mercure à des prix oscillant entre 50 et 100 dollars le kg, ce qui pourrait également les rendre viables si les prix du mercure atteignaient 4 à 5 fois le prix actuel aux alentours de 2011, date à laquelle il faut s'attendre à un resserrement de l'offre.⁸³

Tableau 5-1 Quantités supplémentaires de mercure pouvant être récupérées à partir d'importantes sources (tonnes/an)

| Source « additionnelle » | Consommation ou rejets de mercure | Déjà récupéré sous forme de mercure métallique | Quantité additionnelle de Hg récupérable à un coût inférieur à 50 dollars/kg | Quantité additionnelle de Hg récupérable à un coût se situant entre 50 et 100 dollars le kg |
|---|-----------------------------------|--|--|---|
| Extraction minière artisanale et à petite échelle | 650-1 000 | ~0 | 400-500 | 100-200 |
| Production de chlorure de vinyle monomère/PCV | 715-825 | 350 | 100-150 | 150-200 |
| Industrie du chlore et de la soude | 450-550 | 100-120 | 80-100 | 80-100 |
| Amalgames dentaires | 300-400 | 50-80 | 0 | 0 |
| Autres produits contenant du mercure et autres applications | 1 050-1 580 | 150-250 | 100-200 | 100-200 |
| Sources de mercure comme sous-produit (extraction de métaux non ferreux, gaz naturel) | 1 100-1 400 | 400-600 | 50-100 | 100-150 |
| Emissions provenant de la combustion du charbon | ~1 500 | minimale | 0 | 0 |
| Total | | | 750-1 000 | 550-800 |

Enfin, il convient de se souvenir qu'en dépit du coût élevé apparent du mercure provenant de ces sources, celles-ci sont appelées à se développer de toute façon. Ce développement pourrait avoir pour origine les législations réglementant l'élimination des déchets dangereux (comme dans le cas des déchets d'amalgames dentaires) et/ou la possibilité de recourir à un recyclage qui serait moins coûteux que l'élimination des déchets dangereux (comme dans le cas des déchets d'épuration du gaz naturel).

⁸³ Une multiplication par 4 ou 5 du prix du mercure semble être une hypothèse extrême alors qu'un accroissement similaire est intervenu entre le milieu de 2003 et le milieu de 2005 (voir PNUE, 2006).

6. Observations

Au cours des cinq dernières années, la consommation mondiale de mercure n'a pas beaucoup diminué. Cela semble être dû en grande partie à une augmentation des quantités de mercure consommées par les petites entreprises et entreprises artisanales d'extraction minière et le secteur de production du chlorure de vinyle monomère et des PCV alors que l'utilisation du mercure pour la fabrication de la plupart des produits a fortement baissé. Il se pourrait aussi qu'un examen plus poussé de la question ait permis de mettre au jour certaines applications moins apparentes auparavant.

Depuis la fermeture des mines de mercure d'Espagne et d'Algérie en 2003 et 2004, fermeture qui a été suivie par une forte augmentation des prix et par la volonté plus affirmée de réglementer les émissions et déchets de mercure, l'offre mondiale de cette substance s'est diversifiée davantage. De plus grandes quantités de déchets de mercure plus variées sont traitées plus qu'auparavant pour récupérer cette substance, un plus grand nombre de produits contenant du mercure sont séparés du flux de déchets et une bien plus grande quantité de mercure sous forme de sous-produit est produite.

Les gouvernements étaient convenus d'accorder un haut degré de priorité à la réduction des quantités de mercure circulant dans la société comme l'indique la décision 24/3 du Conseil d'administration. La réduction simultanée de l'offre et de la demande de mercure aboutit à une diminution de la quantité de cette substance circulant dans la société sans que cela perturbe gravement l'une ou l'autre. Les principales réductions de la demande de mercure utilisé dans les peintures et les batteries ont été suivies par des pressions visant à supprimer l'offre du mercure provenant des mines espagnoles. Des mesures plus récentes visant à réduire les quantités de mercure utilisées dans les appareils électriques et les appareils de mesure ont été suivies par un examen plus poussé de la nécessité de recourir au mercure primaire en provenance du Kirghizistan.

La présente analyse conclut que le rôle que joue le Kirghizistan dans l'offre mondiale de mercure (10 à 15 % environ) est important mais non essentiel. On peut s'attendre à ce que des initiatives plus nombreuses soient prises pour réduire la consommation lorsque cette source d'approvisionnement aura été supprimée. On a récemment constaté, avec la clôture des mines espagnole et algérienne, dont la production représentait une bien plus grande part de l'offre mondiale de mercure, conformément à la présente analyse, que la demande de mercure peut aisément être satisfaite sans recourir à l'extraction primaire du mercure du Kirghizistan.

La présente analyse a également montré qu'au cas où la demande de mercure excéderait temporairement l'offre, après la fermeture de la mine de mercure de Kirghizistan, d'autres sources de mercure autre que primaire existent, dont le développement de la récupération du mercure contenu dans les produits, l'existence de sources supplémentaires de mercure sous-forme de sous-produit et divers stocks.

Enfin, s'agissant de la nécessité de parvenir à un équilibre entre l'offre et la demande de mercure sur le marché, la présente analyse porte principalement sur les options en matière d'offre de mercure alors qu'il ne faut pas sous-estimer le plus grand intérêt que représente la réduction de la demande à laquelle il est possible de parvenir en étudiant un grand éventail d'initiatives au niveau international.

Références

- ACAP (2005) – *Assessment of Mercury Releases from the Russian Federation*. Arctic Council Action Plan to Eliminate Pollution of the Arctic (ACAP), Russian Federal Service for Environmental, Technological and Atomic Supervision & Danish Environmental Protection Agency. Danish EPA, Copenhagen. See http://www.mst.dk/homepage/default.asp?Sub=http://www.mst.dk/udgiv/Publications/2005/87-7614-539-5/html/helepubl_eng.htm
- Bender (2008) – M Bender, Facing Up to the Hazards of Mercury Tooth Fillings – A Report to the US House of Representatives Government Oversight Subcommittee on Domestic Policy to Assess State and Local Regulations to Reduce Dental Mercury Emissions, Mercury Policy Project/Tides Center, July 8, 2008.
- Cain (2007) – A Cain, S Disch, C Twaroski, J Reindl and CR Case, “Substance Flow Analysis of Mercury Intentionally Used in Products in the United States,” *Journal of Industrial Ecology*, Volume 11, Number 3, copyright Massachusetts Institute of Technology and Yale University.
- CEC (2001) – “Preliminary Atmospheric Emissions Inventory of Mercury in Mexico,” Final Report, Acosta y Asociados Project CEC-01, prepared for the Commission for Environmental Cooperation (CEC), May 30, 2001
- CRC (2006) – *Research Report on Mercury Production and Use in China*, Chemical Registration Center (CRC) of State Environmental Protection Administration of China (SEPA) and Natural Resources Defense Council (NRDC), 2006.
- CRC (2007) – *Research Analysis Report on Mercury Use in China 2003 – 2005 - The Measuring Devices Industry of China*, Chemical Registration Center (CRC) of State Environmental Protection Administration of China (SEPA) and Natural Resources Defense Council (NRDC), May 2007.
- DG ENV (2008) – *Options for reducing mercury use in products and applications, and the fate of mercury already circulating in society*, COWI AS and Concorde East/West Sprl for the European Commission, draft 11 April 2008, Brussels.
- EEB (2006) – *Status report: Mercury cell chlor-alkali plants in Europe*, Concorde East/West Sprl for the European Environmental Bureau, Brussels, October 2006.
- EEB (2007) – *Mercury in Dental Use: Environmental Implications for the European Union*, Concorde East/West Sprl for the European Environmental Bureau, Brussels, May 2007.
- Euro Chlor (2007) – Chlorine Industry Review 2006-2007, Euro Chlor, Brussels, August 2007. See www.eurochlor.org.
- European Commission (2005) – *Communication on the Community Strategy Concerning Mercury*. Brussels, 28.01.2005 COM(2005) 20 final {SEC(2005) 101}.
- FDA (2008) – US Food and Drug Administration, Center for Devices and Radiological Health, CDRH Consumer Information, refer to website <http://www.fda.gov/cdrh/consumer/amalgams.html>
- Fialka (2006) – J Fialka, “Backfire: How Mercury Rules Designed for Safety End Up Polluting,” *Wall Street Journal*, New York, NY, 20 Apr 2006.
- Hylander (2008) – LD Hylander and RB Herbert, Global Emission and Production of Mercury during the Pyrometallurgical Extraction of Nonferrous Sulfide Ores, *Environmental Science and Technology*, in publication, July 2008.
- Lawrence (2008) – Personal communication with B Lawrence, Bethlehem Apparatus recycling, Hellertown, PA, USA.
- Lennett (2007) – Mercury use in the developing world, presentation by D Lennett, NRDC, Bangkok, November 2007
- Masters (2007) – H Masters, “Mercury,” *Mining and Minerals Journal*, 2007.

- Masters (2008) – H Masters, Lambert Metals, personal communication, March 2008.
- Maxson (2006) – *Mercury flows and safe storage of surplus mercury*, Concorde East/West Sprl for the European Commission – Environment Directorate, August 2006. Available at http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercury/pdf/hg_flows_safe_storage.pdf
- Netherlands (2008) – Netherlands information provided to the European Commission, DG Environment, in response to a request for quantitative data on mercury, January 2008.
- NRDC (2006) – “Submission to UNEP in response to March 2006 request for information on mercury supply, demand, and trade,” Natural Resources Defense Council, Washington, DC, May 2006. <http://www.chem.unep.ch/mercury/Trade-information.htm>
- NRDC (2007) – “Mercury Releases from Industrial Ore Processing,” Natural Resources Defense Council, Washington, DC, June 2007.
- NRDC (2008) – Personal communication, David Lennett, NRDC consultant on mercury in China.
- Pirrone (2001) – N Pirrone, J Munthe, L Barregård, HC Ehrlich, G Petersen, R Fernandez, JC Hansen, P Grandjean, M Horvat, E Steinnes, R Ahrens, JM Pacyna, A Borowiak, P Boffetta and M Wichmann-Fiebig. *EU Ambient Air Pollution by Mercury (Hg) - Position Paper*. Office for Official Publications of the European Communities, 2001. Available on <http://europa.eu.int/comm/environment/air/background.htm#mercury>).
- Rytuba (2003) – J Rytuba, Mercury from mineral deposits and potential environmental impacts. *Environmental Geology* 43:326-338.
- SEPA (2008) – “Strategy Proposal for International Actions to Address Mercury Problem - Mercury Situation in China,” State Environmental Protection Administration of China (SEPA), submitted to UNEP 28 January 2008.
- SRIC (2005) – *Chlorine/Sodium Hydroxide*, E Linak, S Schlag and K Yokose, CEH Marketing Research Report, SRI Consulting, Zurich, August 2005.
- Telmer (2008) – Personal communications with experts Telmer (School of Earth and Ocean Sciences, University of Victoria, Canada), Veiga and Spiegel (both with the Norman B. Keevil Institute of Mining Engineering, University of British Columbia, Canada) – all involved in the UNIDO/UNDP/GEF Global Mercury Project.
- Telmer and Veiga (2008) – K Telmer and M Veiga, “World emissions of mercury from artisanal and small scale gold mining and the knowledge gaps about them,” Final draft, paper prepared for UNEP FT, Rome, 23 May 2008.
- Tsinghua (2006) – “Improve the Estimates of Anthropogenic Mercury Emissions in China,” Tsinghua University, October 2006.
- UNEP (2002) – *Global Mercury Assessment (GMA)*. United Nations Environment Programme (UNEP), Chemicals Programme. Inter-Organisation Programme for the Sound Management of Chemicals. December, 2002.
- UNEP (2005) – *Toolkit for identification and quantification of mercury releases* - pilot draft of November 2005. United Nations Environment Programme, Chemicals Branch, Geneva, 2005. Available in English at <http://www.chem.unep.ch/mercury/Guidance-training-materials.htm>.
- UNEP (2006) – *Summary of supply, trade and demand information on mercury*. Analysis requested by UNEP Governing Council decision 23/9 IV, United Nations Environment Programme – Chemicals. Geneva, November 2006.
- USEPA (2008) – Mercury-Containing Products Partnership Area Business Plan, US Environmental Protection Agency in coordination with UNEP, Washington DC, 1 July 2008.
- USGS (2006) – 2005 Minerals Yearbook: Mercury, US Geological Survey, US Department of the Interior, August 2006.

WCC (2006) – World Chlorine Council Submission [to UNEP] on Global Mercury Partnership for the Reduction of Mercury in the Chlor-alkali Sector, World Chlorine Council, undated, no address, see <http://www.worldchlorine.com>

Wiki (2008) – Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Backlight>, accessed May 2008.

Appendice 1

Pays regroupés par régions telles que définies par l'Organisation des Nations Unies

| Région | Pays composant la région |
|---|---|
| <i>Asie de l'Est et du Sud-Est</i> | Brunei Darussalam, Cambodge, Chine et Taiwan, RSA ¹ de Hong Kong ¹ (Chine), RSA ¹ de Macao (Chine), Indonésie, Japon, Malaisie, Mongolie, Myanmar, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Philippines, République de Corée, République démocratique populaire lao, République démocratique populaire de Corée, Singapour, Thaïlande, Viet Nam. |
| <i>Asie du Sud</i> | Afghanistan, Bangladesh, Bhoutan, Inde, Maldives, Népal, Pakistan, Sri Lanka |
| <i>Union européenne (25 pays)</i> | Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Estonie, Espagne, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède. |
| <i>Communauté des Etats indépendants (CEI) et autres pays européens²</i> | Albanie, Andorre, Arménie, Azerbaïdjan, Bélarus, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Fédération de Russie, Géorgie, Gibraltar, Islande, l'ex-République yougoslave de Macédoine, Kazakhstan, Kirghizistan, Moldova, Norvège, Ouzbékistan, Roumanie, Serbie et Monténégro, Suisse, Tadjikistan, Turkménistan, Ukraine. |
| <i>Moyen-Orient</i> | Arabie saoudite, Bahreïn, Chypre, Emirats arabes unis, Iran, Iraq, Israël, Jordanie, Koweït, Liban, Oman, Qatar, Syrie, Territoires palestiniens occupés, Turquie, Yémen. |
| <i>Afrique du Nord</i> | Algérie, Egypte, Libye, Maroc, Tunisie. |
| <i>Afrique subsaharienne</i> | Afrique du Sud, Angola, Bénin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Cap Vert, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Djibouti, Erythrée, Ethiopie, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée-Bissau, Kenya, Lesotho, Libéria, Madagascar, Malawi, Mali, Maurice, Mauritanie, Mozambique, Namibie, Nigéria, Niger, Ouganda, République centrafricaine, République démocratique du Congo, République-Unie de Tanzanie, Réunion, Rwanda, Sainte-Hélène, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Somalie, Soudan, Swaziland, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe. |
| <i>Amérique du Nord</i> | Canada, Etats-Unis d'Amérique, Groenland. |
| <i>Amérique centrale et Caraïbes</i> | Anguilla, Antigua, Antilles néerlandais, Aruba, Bahamas, Barbade, Barbuda, Belize, Costa Rica, Cuba, Dominique, El Salvador, Grenade, Guadeloupe, Guatemala, Guyana, Guyane française, Iles Cayman, Iles turques caïques et Iles Vierges américaines, Iles Vierges britanniques, Haïti, Honduras, Jamaïque, Martinique, Mexique, Montserrat, Nicaragua, Panama, République dominicaine, Sainte-Lucie, Saint-Kitts-et-Nevis, Saint-Vincent-et-les Grenadines, Suriname, Trinité-et-Tobago. |
| <i>Amérique du Sud</i> | Argentine, Bolivie, Brésil, Chili, Colombie, Equateur, Paraguay, Pérou, Uruguay, Venezuela |
| <i>Australie, Nouvelle-Zélande et Océanie</i> | Australie, Iles Christmas, Iles Cocos, Iles Cook, Etats fédérés de Micronésie, Fidji, Iles Marshall, Iles Mariannes, Iles Norfolk, Iles Salomon, Nauru, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande, Nioué, Palaos, Pitcairn, Polynésie française, Samoa, Tokelau, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Wallis et Futuna |
| Notes : | |
| 1- « RSA » est l'abréviation de « Région semi-autonome » | |
| 2- Afin que l'Union européenne ne constitue qu'une seule région, il a été décidé d'y inclure les pays tels que la Suisse et la Norvège ainsi que d'autres pays voisins appartenant à la région dénommée « Communauté des Etats indépendants et autres pays européens ». | |