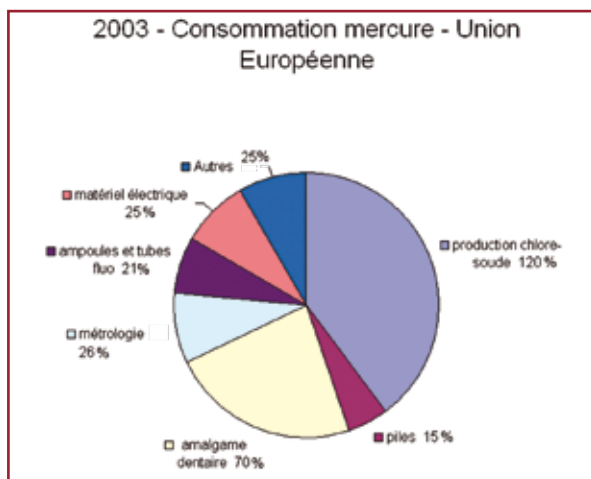


MERCURE

<p>Hg Métal de forte masse atomique (dit « lourd »)</p>	<p>Élément rare de la croûte terrestre, présent surtout sous forme de sulfure (cinabre), chlorure et à l'état natif (élémentaire). Distribution universelle dans la biosphère, d'origine naturelle (volcans, érosion, dégazage océanique) mais surtout du fait des activités humaines historiques. Circulation atmosphérique planétaire, due à la forte volatilité du mercure.</p>
<p>N° CAS : 7439-97-6 Code SANDRE : 1387 (N° et code du mercure élémentaire)</p>	<p>Usages et émissions en très forte régression depuis 30 ans en Europe. Aucune propriété biogène ; toxicité élevée pour l'homme et l'environnement (longtemps utilisé pour ses propriétés biocides). Dans l'eau et les sédiments, forte aptitude à la transformation en « mercure organique » par méthylation bactérienne, favorisée par la faible oxygénation et la forte teneur en matières organiques. Les dérivés méthylés (méthyl- et diméthyl-mercure principalement) représentent la forme la plus toxique et la plus écotoxique du mercure, notamment du fait de sa bioaccumulation par tous les organismes et de sa remarquable bioamplification. Substance dangereuse prioritaire (DCE).</p>

Utilisations et sources d'émission dans l'environnement

Forte régression de son utilisation depuis les années 60 ; principaux usages actuels (hors orpaillage en Guyanne française) :



Utilisé essentiellement sous forme élémentaire ou de sel, mais certains usages spécifiques en industrie chimique se font sous forme organique (pharmacie, cosmétiques, explosifs,...)

Principales sources anthropiques de contamination de l'environnement au niveau mondial (par ordre décroissant) :

- combustion du charbon et du fuel (plus de 50% du total des émissions) dont émission des centrales thermiques au charbon.
- mines et métallurgie (Hg, Pb et Zn)

- fabrication du chlore et de la soude (mercure métal catalyseur)
- orpaillage (ex. : Guyanne)
- incinération des déchets domestiques et crémation
- rejets aux eaux usées (amalgames dentaires, bris de thermomètres, ...) et épandage de boues de stations d'épuration.

Les émissions atmosphériques globales naturelles sont évaluées à 3000 t/an, les émissions anthropiques à 2200 t/an (an 2000), en hausse de 20% de 1990 à 2000 mais en baisse de 60% sur la même période pour l'UE (240 t/an en 2000).

En France métropolitaine, les rejets à l'atmosphère mesurés étaient de 6,8 t en 2005 (IFEN), les rejets dans l'eau de quelques tonnes. Sur le bassin Seine-Normandie, ceux-ci ont pour principale origine les amalgames dentaires (absence de fabrication de chlore).

Comportement dans le milieu aquatique

Présent sous forme de sels inorganiques (mercure élémentaire rapidement ionisé) et composés organiques (chlorure de méthyl-mercure, complexes chlorés de diméthyl-mercure,...)

<p>Solubilité dans l'eau</p>	<p>●●● à ●●●●● (en général) mais forte variabilité : ● mercure élémentaire et sulfure mercurique ●●●●● chlorure mercurique ●●●●● Me-Hg (6000mg/L à 25°C)</p>
<p>Solubilité dans les graisses</p>	<p>●●●●● à ●●●●● (en général) ●●●●● Me-Hg</p>


Stockage dans le sédiment	●●●●
Adsorption sur les m.e.s.	●●●●
Volatilité	formes élémentaire et organiques ●●●● composés inorganiques ●●●●
Persistance	infinie
Biodégradabilité Dégradation abiotique	Sans objet
Bioconcentration Bioaccumulation	<i>Inorganique</i> : ●●●● - invertébrés 140-12 600 - moule 2540 - poissons 1 800 à 5 700 <i>Organique</i> : ●●●● - invertébrés 110 à 70700 - moule 14 000 - poisson 4 300 à 85 700
Biomagnification	●●●●

● nul ou négligeable, ●● faible, ●●● moyen, ●●●● fort

Effets sur l'environnement et sur l'homme

La plus forte toxicité est présentée par la forme méthylée.





Toxicité	aiguë	chronique
	●●●●	●●●●
	●●●●	●●●●
	●●●●	●●●●

	●●●●	●●●●
	●●●●	●●●●

● peu toxique, ●● modérément toxique, ●●● toxique, ●●●● très toxique

Exposition humaine et risques pour la santé

Le mercure élémentaire est absorbé par inhalation, les voies digestive et cutanée sont négligeables. C'est le contraire pour les sels de mercure. Le méthyl-mercure est absorbé par les 3 voies, de plus il traverse facilement les barrières cérébrale et hémato-placentaire.

Mode d'exposition (importance relative, + à +++)		+++ aliments (poissons et crustacés, méthyl-mercure notamment)
		++ amalgames dentaires et bris de thermomètre (vapeur de mercure métal)
		sels (chlorure mercurique)
Organes et/ou fonctions atteints :		Système nerveux central ●●●● (méthyl-Hg) (maladie de Minamata) Rein ●●●● (Hg inorganique) foetus, intestin, cœur, système immunitaire, bouche, système respiratoire
	C	possible : cerveau, rein, foie, poumon, œsophage, peau
	T et R	développement du système nerveux

Effet : ● faible, ●● moyen, ●●● fort

Données toxicologiques et normes

Caractéristique	Concentration
Toxicité	
DL50 Chlorure mercurique - homme - lapin	10-42 mg/kg pc* 26-77 mg/kg pc*
Toxicité sublétales	
DJT (OMS) Hg Méthyl-Hg	0,71 µg/kg pc/l 0,23 µg/kg pc/l
DHTP (OMS) Hg Méthyl-Hg	5 µg/kg pc/sem. 1,6 µg/kg pc/sem.
DJT Canada MeHg	0,48 µg/kg pc femmes enceintes et allaitantes 0,2 µg/kg pc/sem.
ECOTOXICITÉ	
CE50 algue eau douce	9 µg/L
daphnie	6 µg/L
poisson eau douce	0,7 µg/L
	chlorure mercurique
NOEC poissons 14-60 j	0,3-1 µg/L inorganique 0,08-0,3 µg/L chlorure mercurique
PNEC eau douce	0,036 µg/L inorganique et organique
PNEC eau marine	0,036 µg/L inorganique et organique
PNEC sédiment	9,3 mg/kg ps inorganique et organique
NORMES ET SEUILS	
Bruit de fond sédiment	10 µg/kg ps
NQEp eaux de surface	Bruit de fond eau + 0,05 µg/L
Limite qualité eau potable	1 µg/L
Baignade et loisirs	Néant
Chair coquillages	0,5 mg/kg pf
Chair poissons (selon espèce)	0,5 à 1 mg/kg pf
Norme sol	1 mg/kg ps
Norme boues	10 mg/kg ps
Qualité sédiments	N1 400 µg/kg ps N2 800 µg/kg ps S1 100 µg/kg ps
Rejets eau (VL émission/j)	0,05 mg/L (valeur limite maximale pour les principales IC émettrices, valeur de référence pour les autres IC).

* kg pc = kilogramme de poids corporel

Restrictions d'usages

Restriction de la teneur en mercure des piles et accumulateurs (moins de 0,0005 % en poids). Interdiction de mise sur le marché de thermomètre à mercure depuis 1998 (remplacement effectif depuis 2000 dans les établissements de soins ; renouvellement du parc chez les particuliers à raison de 10 % par an). Usage du mercure interdit dans l'industrie automobile depuis 2003.

Obligation de séparateur d'amalgames sur les eaux usées des dentistes (1998 et 2001), interdiction de mise sur le marché des baromètres et thermomètres d'appartement (sept 2007, applicable 2009), projet UE interdiction exportations de mercure métal à l'horizon 2011.

Mesures préventives et conseils pratiques pour limiter la pollution et l'exposition

En cas de bris de thermomètre à mercure, ventiler les locaux et éviter de respirer à proximité.

Récupération des amalgames chez les dentistes.

Éviter pose et dépose d'amalgames dentaires pendant grossesse et allaitement.

Classification

Substance DCE	Dangereuse Prioritaire
Liste OSPAR	Mercure et composés organiques : produits chimiques devant faire l'objet de mesures prioritaires
Catégorie	C M R
	Classement CIRC en 2B (méthyl-mercure) et 3 (Hg inorganique) ; projet classement UE
Indication du danger	Mercure élémentaire : T+ (inhalation), N Chlorure mercurique : T+ (ingestion), N Méthyl-Hg (et Hg organique) : T+ (ingestion), T chronique (ingestion), N
Phrases de risque	Mercure élémentaire : R26 - R48/23- R50/53 Chlorure mercurique : R 28-34-48/24/25-50/53 Me-Hg : R28 - R48/25
Conseils de prudence	Mercure élémentaire : S1/2-7-45-60-61 Chlorure mercurique : S1/2-36/37/38-45-60-61



Textes réglementaires spécifiques

Les principaux textes réglementaires concernant les substances toxiques sont donnés en annexe.

Pour le mercure, s'appliquent de plus :

Texte	Objet
Directives 91/157/CEE 98/101/CE 2006/66/CE	Limitation et/ou recyclage des piles et accumulateurs contenant des substances dangereuses dont le mercure (valorisation et élimination)
Arrêté 24 décembre 1998 Circulaire ministérielle	Interdiction de la mise sur le marché de tout nouveau thermomètre à mercure – Circulaire prescrivant l'abandon de ce matériel dans les établissements de soins.
Dir. 2000/53/CE	Interdiction du plomb, mercure, cadmium, chrome hexavalent dans l'automobile (en vigueur depuis 2003).

Norme(s) analytique(s) et limite(s) de quantification couramment rencontrées

Mercure	Normes	LQ	Coût HT
eau	NF EN 1483	0,1 µg/L	
sédiment et biote	NF EN 13506	0,02 mg/kg pos.	

Niveaux d'imprégnation

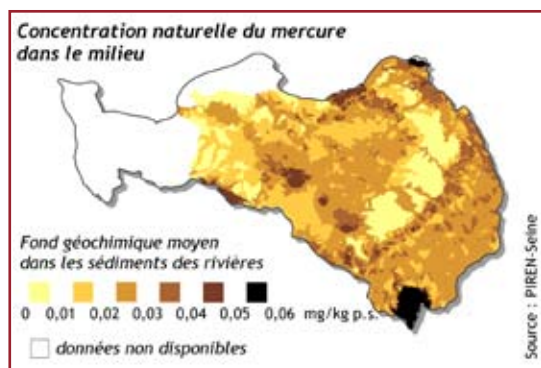
Sont présentés ci-dessous des ordres de grandeur des concentrations trouvées dans le milieu aquatique.

Compartiment considéré	Amplitude de concentration en Hg total sauf indication contraire
Pluie, neige	0,05 à 0,5 ng/L
Eau douce	Lac, rivière 1 à 20 ng/L

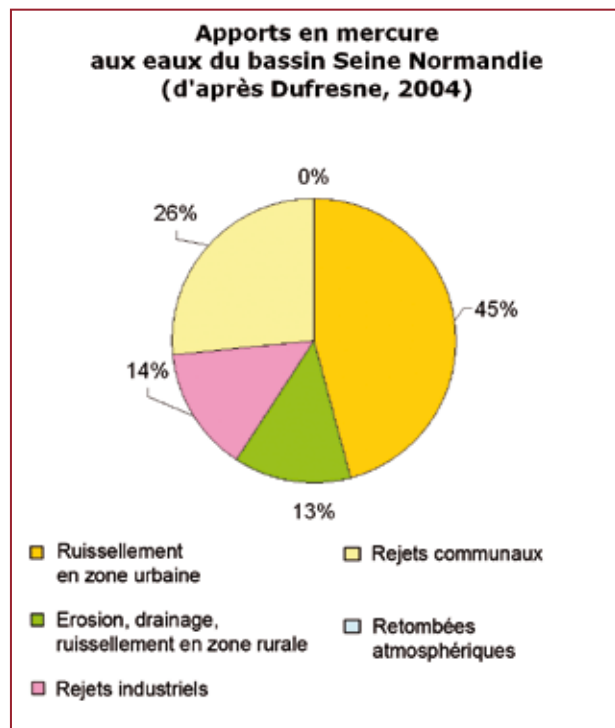
Sédiment cours d'eau	Non pollué : 10 à 60 µg/kg ps* Moyenne Europe : 40 µg/kg ps Seine Aval Paris : 0,5 à 2 mg/kg ps
Poissons eau douce	Anguille Seine : 0,5 mg/kg ps
Eau marine	Non polluée : 0,01 à 0,2 ng/L Littoral normand 1985-2005 : 5-25 ng/L Méditerranée : 0,1 ng/L Golfe de Fos : 5,5 ng/L
Sédiment marin	Estuaire Seine : 0,3-1 mg/kg ps Baie St Brieuc : 0,04 mg/kg ps Golfe de Fos : 1,2 mg/kg ps Sédiments des ports français - moyenne période 1986-1988 : 0,2 mg/kg ps Minamata (Japon) : 800 mg/kg ps
Coquillages, crustacés	0,01 - 1 mg/kg pf (Inéris) 0,032 mg/kg pf (moyenne ; Afssa) Moules- huîtres : 8 à 238 µg/kg ps - tissu mou ; méthylmercure manche AESN 2004-2006 Ifremer Moule 0,04-0,25 mg/kg ps St Jacques 0,02-0,06 mg/kg ps Bigorneau 0,04-0,1 mg/kg ps Bulot 0,08-0,21 mg/kg ps Crabe 0,12-0,33 mg/kg ps Huître 0,07-0,18 mg/kg ps
Poissons marins	France, toutes régions de pêche Sardine 0,32 mg/kg ps Roussette 9 mg/kg ps Bar 0,7 mg/kg ps Manche (AESN) Plie Carrelet 0,06-1,5 mg/kg ps Maquereau 0,3 mg/kg ps
Oiseaux marins	Baie de Seine 2004-06, Ifremer : 0,1 mg/kg ps Manche AESN 2004-2006 guillemot, plongeon 2-33mg/kg ps
Homme	en France, moyenne régionale : 1,75 µg/L de sang (Poitou Charentes) à 4,7 µg/L de sang région PACA (imprégnation plus forte dans les régions côtières ; en nette augmentation depuis 25 ans)

* Seine Normandie

Origine/apports/flux dans les eaux du bassin Seine-Normandie



Contamination mercurielle ayant culminé en 1960 ; en décroissance relativement faible depuis, malgré un usage fortement réduit. Flux de mercure total estimé actuellement entre 400 et 1500 kg/an (735 kg/an en hypothèse moyenne) dont 45 % issus du ruissellement urbain.



Les stations d'épuration reçoivent du mercure par le biais des eaux usées. On en retrouve donc, majoritairement absorbé, dans les boues.

Boues station d'épuration	France : 2,3 mg/kg ps 1974-2002 PIREN : décroissance de plus de 10 à 5 mg/kg ps Royaume Uni (maxi européen) : 32 mg/kg ps Etats-Unis : 3,3 mg/kg ps
---------------------------	---

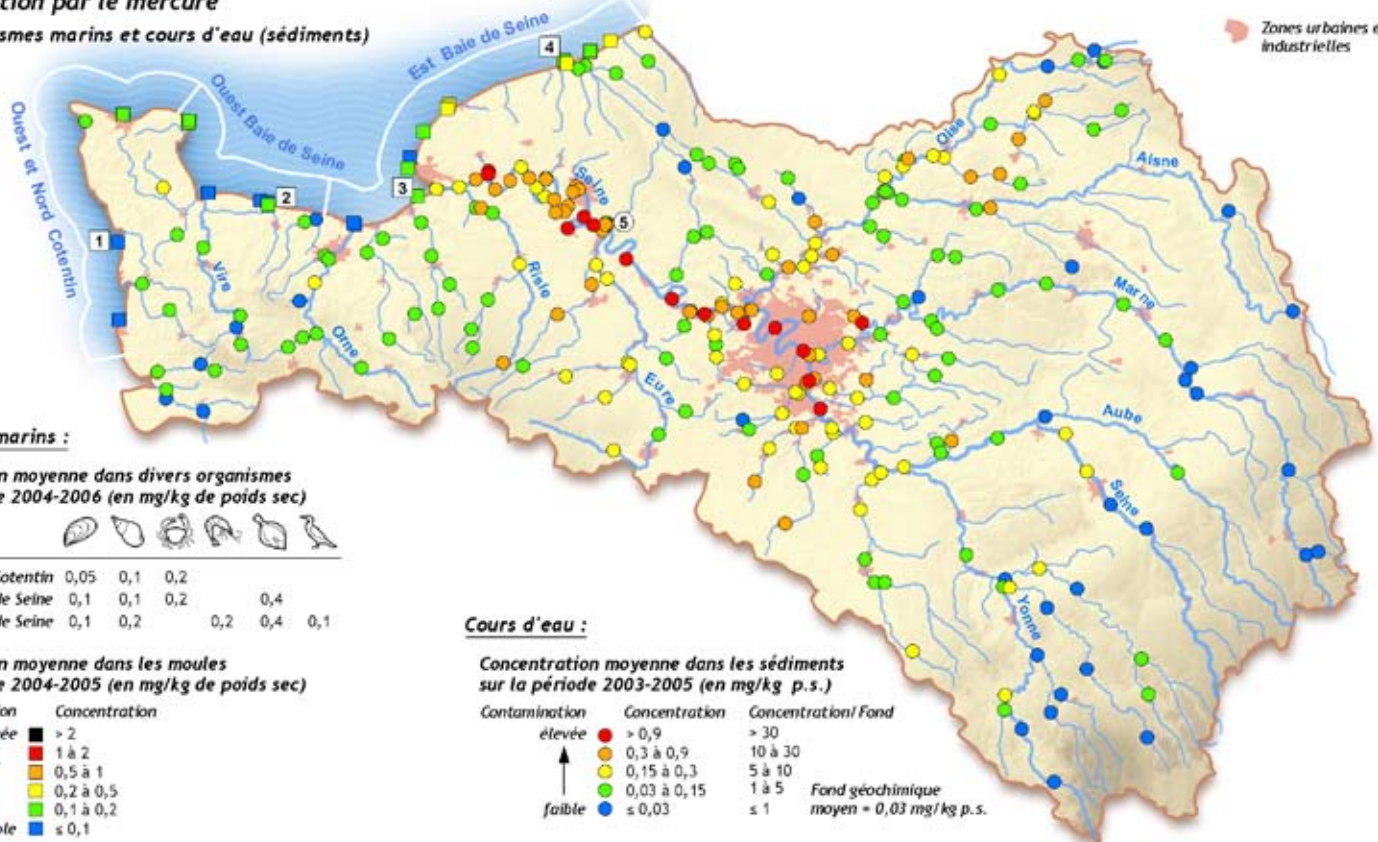
Bibliographie spécifique

- AESN DAI, 2004, *Bilan des flux, sources et voies de transfert aux eaux de surface du bassin Seine-Normandie des 4 métaux prioritaires (Cd, Hg, Pb, Ni)*.
- AFSSA, 2006, *Etude Calipso (Consommation Alimentaires de produits de la mer et imprégnation aux éléments traces, polluants et oméga)*, 160 p.
- DUFRESNE L., 2004, *Évaluation du flux de métaux lourds vers les eaux superficielles du bassin Seine-Normandie*, rapport à l'AESN.
- GIP Seine aval, 2006, *La contamination chimique : quel risque en estuaire de la Seine ?*
- INERIS, *fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques*.
- RICOUX C., GASZTOWTT B., 2005, *Évaluation des risques sanitaires liés à l'exposition de forts consommateurs de produits de la pêche de rivière contaminée par des toxiques de l'environnement*, Rapport IVS, CSP, AEAG.
- SNS, Cellule Antipollution de la Seine, 2005, *Bilan et évolution des micropolluants*.
- Stratégie communautaire sur le mercure – communication de la Commission européenne COM[2005]-20 du 28/01/2005 (JOCE du 2/03/05)
- Global mercury assessment report – PNUE, 2002
- Émissions nationales de métaux lourds dans l'air : cadmium, mercure, plomb – fiche IFEN - mise à jour juillet

Dans cette fiche et les suivantes, et sauf mention détaillée, eaux = eaux de surface intérieures, eaux de transition, eaux côtières.

Contamination par le mercure

→ Les organismes marins et cours d'eau (sédiments)



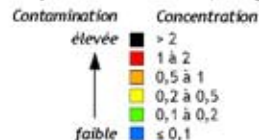
Organismes marins :

Concentration moyenne dans divers organismes sur la période 2004-2006 (en mg/kg de poids sec)



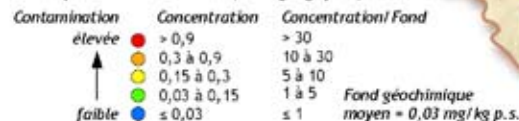
Ouest et Nord Cotentin	0,05	0,1	0,2		
Ouest Baie de Seine	0,1	0,1	0,2	0,4	
Est Baie de Seine	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1

Concentration moyenne dans les moules sur la période 2004-2005 (en mg/kg de poids sec)

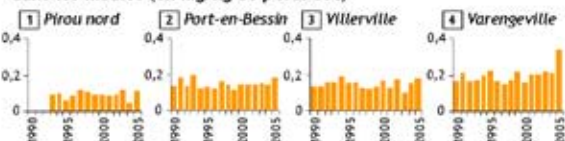


Cours d'eau :

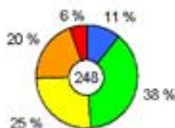
Concentration moyenne dans les sédiments sur la période 2003-2005 (en mg/kg p.s.)



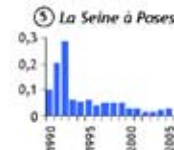
Evolution de la concentration moyenne annuelle dans les moules (en mg/kg de poids sec)



Répartition des stations par classe de contamination



Evolution de la concentration moyenne annuelle dans l'eau (en µg/l)



Sources : Agence de l'Eau Seine-Normandie / Ifremer / Service de Navigation de la Seine - Réalisation : Aquacoop