

## **VI. INVENTAIRE DES REJETS, PERTES ET EMISSIONS DE SUBSTANCES**

L'inventaire des rejets, pertes et émissions de substances est un complément au chapitre micropolluants développé dans l'état des lieux. Conformément à l'article 5 de la directive 2008/105/CE (directive fille substances à la DCE), il s'attache à dresser un bilan, à l'échelle du district hydrographique Seine et Côtiers Normands, de l'ensemble des émissions pertinentes de toutes les substances prioritaires et polluants listés à l'annexe 1 de la directive, partie A, susceptibles d'atteindre les eaux de surface.

L'inventaire complet doit être publié dans le cadre des prochains plans de gestion (c'est-à-dire dans le SDAGE Seine Normandie qui sera publié le 22 décembre 2015). Cet exercice permet de juger des progrès réalisés pour atteindre l'objectif de réduction voire suppression des rejets de substances.

Dans le cadre de cet état des lieux, seul un inventaire partiel est présenté. Il sera complété pour l'échéance mentionnée ci-dessus. La réalisation de l'inventaire est conduite sur les bases du guide européen pour la réalisation des inventaires (Guidance Document n°28) et du guide national Onema-Ineris 'Méthodologie d'élaboration des inventaires d'émissions, rejets et pertes de substances chimiques en France'.

### **1- APPROCHE METHODOLOGIQUE GLOBALE DE REALISATION DE L'INVENTAIRE**

Les substances prises en compte dans cette évaluation sont les 41 substances caractérisant l'état chimique des eaux superficielles ainsi que les 9 polluants spécifiques de l'état écologique des eaux superficielles.

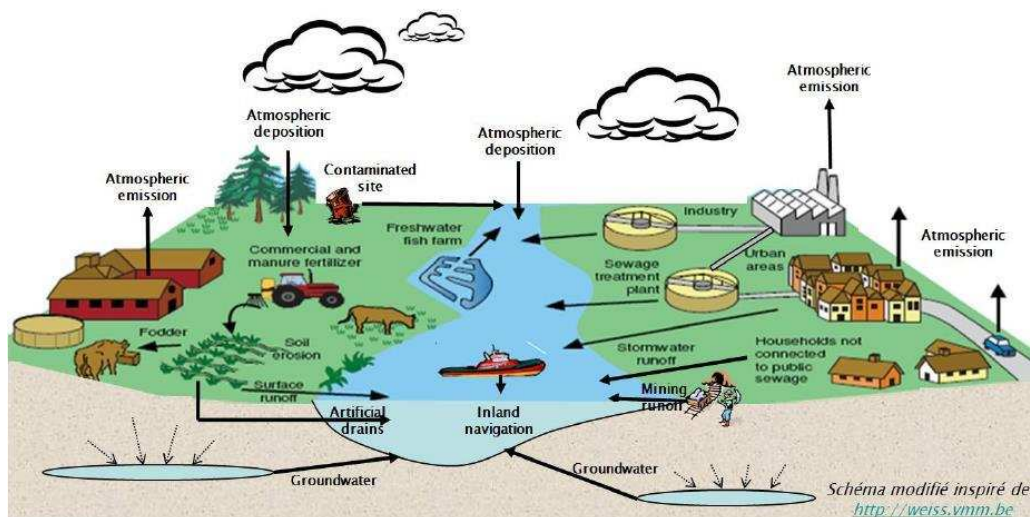
L'inventaire des émissions est élaboré sur la base des données de l'année 2010 ou toute autre donnée complémentaire jugée représentative par rapport à 2010.

Cet inventaire repose sur une approche préalable en 2 étapes :

- Une évaluation de la pertinence actuelle de la présence des substances à l'échelle du district dans les milieux aquatiques superficiels
- Une estimation détaillée des flux en jeu par type d'émission pour les substances sélectionnées dans la première étape.

Dans la figure ci-après sont représentées différentes voies d'apports de contaminants vers les eaux superficielles. A celles-ci s'ajoute la remobilisation possible de certains contaminants hydrophobes piégés dans les sédiments des cours d'eau.

Dans le cadre de ce premier exercice, seules les émissions directes des sites industriels et des agglomérations par temps sec ou temps de pluie vers les masses d'eaux superficielles sont présentées.



## 2- EVALUATION DE LA PERTINENCE DE LA PRESENCE DES SUBSTANCES AU NIVEAU DU DISTRICT

Cette évaluation est principalement basée sur les deux critères suivants, décrits dans le guide européen précédemment cité :

- Critère 1 : la substance est à l'origine d'un dépassement de la Norme de Qualité Environnementale ou NQE (en moyenne annuelle ou concentration maximale admissible) dans au moins une masse d'eau du district Seine et Côtiers Normands
- Critère 2 : le niveau de concentration moyenne de la substance est supérieur à une demi-NQE dans plus d'une masse d'eau

Sur la base des données de surveillance des eaux superficielles acquises sur la période 2009-2011 (sur support eau), la présence des substances suivantes peut être caractérisée comme pertinente pour le district.

	Substances dangereuses prioritaires DCE ou liste I de la directive 76/464/CEE	Substances prioritaires DCE ou polluants spécifiques de l'état écologique
Critère 1	Composés du tributylétain(*) Diphényléthers bromés(*) Endosulfan(*) Hexachlorocyclohexane(*) Mercure et ses composés(*) Benzo(a)Pyrène (HAP)(**) Benzo(b)fluoranthène (HAP)	Diuron(*) Fluoranthène (HAP)(*) Nickel et ses composés(*) Pentachlorophénol(*) Trichlorométhane(*) Di(2-éthylhexylphtalate) (*) Isoproturon(*)

	Benzo(k)fluoranthène (HAP)(**) Benzo(g,h,i)pérylène (HAP) et Indeno (1,2,3-cd)pyrène (HAP)(****) Nonlyphénols ( <i>nd</i> )	Chlorpyrifos(*) Zinc et ses composés Cuivre et ses composés Chrome et ses composés (*) Arsenic et ses composés (*) 2,4 MCPA (*)
Critère 2 (substances supplémentaires à celles répondant au critère 1)	Cadmium et ses composés( <i>nd</i> ) Chloroalcanes C10-C13 (***) Hexachlorobenzène(*) Hexachlorobutadiène(*) Pentachlorobenzène(***) Pesticides cyclodiènes(*) Tétrachloroéthylène(*)	Dichlorométhane (*) Octylphénols(*) Trichlorobenzènes ( <i>nd</i> )

Tableau 9 -L'information entre parenthèse renseigne sur l'importance du nombre de dépassements du critère

\* : <5% des stations de mesures concernées ; \*\* : 5 à 10 % ; \*\*\* : 10 à 50 % ; \*\*\*\* plus de 50 % ; *nd* : non disponible

Une majorité de substances considérées, sur le bassin, comme non pertinentes pour cet exercice dans les eaux superficielles sont des pesticides parfois interdits depuis longtemps (DDT, atrazine, alachlore, chlorfenvinphos, simazine, trifluraline). A ces substances s'ajoutent des composés volatils (trichloroéthylène, tétrachlorure de carbone, 1,2 dichloroéthane, benzène), ou des composés hydrophobes comme les HAP (anthracène et naphthalène) et le plomb que l'on retrouvera préférentiellement dans les sédiments.

Comme l'indique le tableau précédent, de nombreuses substances dites pertinentes pour cet exercice sont toutefois assez peu quantifiées au niveau des stations de mesures dans le milieu aquatique : à titre d'exemple, une seule station répond aux deux critères précédents pour le pentachlorophénol, l'endosulfan et le fluoranthène. Les critères proposés sont exigeants.

A contrario et en cohérence avec ce qui a été développé dans le chapitre état des masses d'eau, de nombreuses stations sont concernées par les HAP dits pyrolytiques, premiers paramètres sources de déclassements de l'état chimique des masses d'eau du district.

Il convient de noter que l'importance du nombre de dépassements des critères dans le tableau précédent peut être influencée pour certaines substances par les niveaux de limite de quantification des laboratoires d'analyses (c'est le cas par exemple pour les trichlorobenzènes). D'une part, un changement de laboratoire en cours de période ou d'un territoire du bassin à l'autre peut influencer sur ce nombre de dépassement ; d'autre part,

certaines NQE sont très basses et peuvent être ainsi équivalentes voire inférieures aux limites de quantification qu'il est possible d'atteindre aujourd'hui.

### 3- INVENTAIRE DES REJETS, PERTES ET EMISSIONS DES SUBSTANCES

Le schéma ci-dessous rappelle et codifie les différentes émissions vers les eaux de surface :

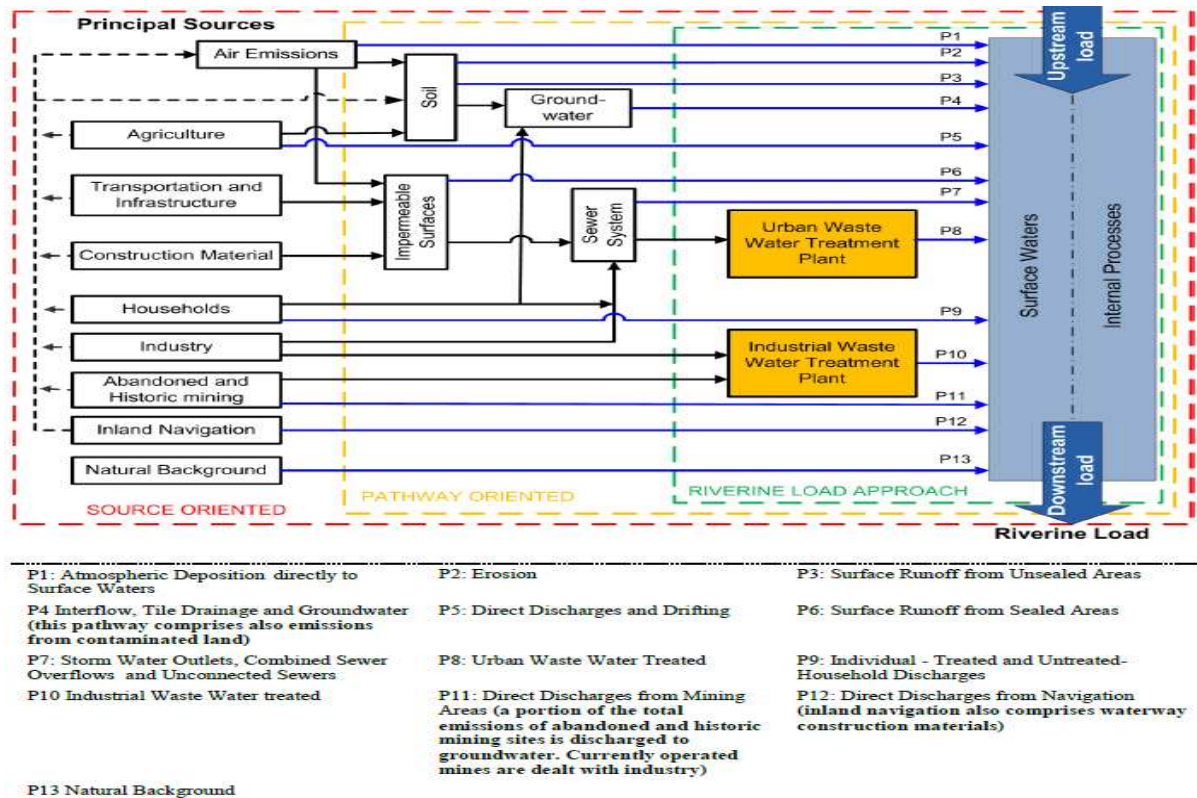


Figure 186 Les différentes voies d'émissions de substances

Le tableau ci-dessous reprend les évaluations de flux concernées pour chaque substance et chaque type d'émission.

Il est très difficile d'évaluer de façon précise un flux chiffré d'émission à l'échelle du bassin, notamment pour certains types d'émissions dont les apports sont diffus. C'est notamment le cas du ruissellement sur surface imperméabilisée pour lequel seule une fourchette a pu être estimée.

Conformément au guide européen précédemment cité, et à ce stade d'avancement en vue de la publication future dans le SDAGE du prochain cycle, l'identification des émissions ponctuelles est conduite en priorité.

	Emissions industrielles (P <sub>10</sub> - 1/2)	Emissions industrielles (P <sub>10</sub> - 2/2)	Emissions de stations de traitement des eaux usées collectives (P <sub>8</sub> - 1/2)	Emissions de stations de traitement des eaux usées collectives (P <sub>8</sub> - 2/2)	Rejets urbains de temps de pluie (P <sub>6</sub> )	...
Composés du tributylétain (Tributylétain cation)	0,04		0,6		[1- 7]	
Diphényléthers bromés	ND		ND		ND	
Nonylphénols	300		23		[240-570]*	
Chloroalcanes C10-C13	3		0		ND	
Benzo(a)pyrène	3		94		[30-45]	
Benzo(b)fluoranthène	2		39		[50-100]*	
Benzo(k)fluoranthène	0,3		13		[20-40]	
Benzo(g,h,i)pérylène	2		116		[30-70]	
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	0,3		51		[30-50]	
Pentachlorobenzène	0		0			
Mercure et ses composés	0,8		72			
Cadmium et ses composés	17		130		ND	
Hexachlorobenzène	0		0			
Hexachlorocyclohexane	0		0,8			
Hexachlorobutadiène	0		0			
Endosulfan	0		0			
Di(2-éthylhexylphtalate)	ND		300		[2400-x]	
Dichloromethane	170		120			
Octylphénols	0,6		1,5		[70-80]*	
Diuron	0,4		58		[90-260]	
Nickel et ses composés	3400		860		ND	
Fluoranthène	21		130		[7-20]	
Trichlorométhane	210		45		ND	
Trichlorobenzènes	0		46			
Chlorpyrifos	0		0		ND	
Isoproturon	3		2		[7-40]	
Pentachlorophenol	7		0,4		[10-x]	
Tétrachloroéthylène	36		250		[610-1400]*	
Aldrine	ND		0		ND	
Dieldrine	ND		0		ND	

	Emissions industrielles (P <sub>10</sub> - 1/2)	Emissions industrielles (P <sub>10</sub> - 2/2)	Emissions de stations de traitement des eaux usées collectives (P <sub>8</sub> - 1/2)	Emissions de stations de traitement des eaux usées collectives (P <sub>8</sub> - 2/2)	Rejets urbains de temps de pluie (P <sub>6</sub> )	...
Isodrine	ND		0		ND	
Endrine	ND		0		ND	
Zinc et ses composés	9600		41400		[190000-200000]	
Cuivre et ses composés	1800		5400		[23200-37700]	
Chrome et ses composés	260		2100		[220-3400]	
Arsenic et ses composés	220		590			
2,4 MCPA	ND		21			
Anthracène	26		67		[4-7]	
Plomb et ses composés	110		560		ND	
Atrazine	0.1		80		ND	
Naphtalène	640		26		[20-70]	
Alachlore	0		0			
Chlorfenvinphos	0		0		ND	
Benzène	530		0		ND	
Simazine	0.09		1.4		ND	
1,2 dichloroéthane	0		0			
Trifluraline	0		0			
Trichloroéthylène	4		1.4		[x-150]*	
Tétrachlorure de carbone	0		0			
DDT	ND		0			
Oxadiazon	ND		3			
Chlortoluron	ND		7			
Linuron	ND		0.3			
2,4 D	ND		88			

Tableau 10: Inventaire partiel des flux de rejets, pertes et émissions de substances (exprimés en kg/an) ND = Non Défini / \* = investigations complémentaires nécessaires

### 3.1- Emissions industrielles

L'estimation des émissions industrielles concerne les rejets effectués par les activités industrielles du bassin dans les masses d'eau superficielles. Les rejets dans un système d'assainissement collectif, en épandage ou éventuellement en infiltration (non directs dans les masses d'eaux superficielles par conséquent) ne sont pas comptabilisés dans cette évaluation.

Deux approches méthodologiques ont été adoptées pour évaluer ces émissions industrielles :

- La mesure des rejets : la seconde phase de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées dite RSDE a démarré fin 2009. Elle permet un suivi des rejets de plusieurs sites industriels du bassin. Cette recherche est basée sur une première surveillance d'une liste de substances significatives selon l'activité industrielle de chaque site. 323 rejets industriels vers les masses d'eaux superficielles (dont les résultats sont disponibles) ont ainsi pu être mesurés en 2010 et 2011. Sont principalement concernés les sites importants du bassin (sites relevant de l'ex directive IPPC, sites faisant l'objet de priorité eau par l'inspection des installations classées ou sites rejetant sur des masses d'eau dont l'état est déclassé au titre de la directive cadre sur l'eau). La somme des flux moyens annuels rejetés de ces établissements est consignée dans le tableau ci-avant en colonne P<sub>10-1/2</sub>.
- L'estimation des rejets non mesurés : les rejets industriels ne faisant pas l'objet à ce jour de mesures réelles des différents paramètres ont fait l'objet d'une estimation à partir d'équations d'émission produites dans le cadre du guide national méthodologique. Ces équations par paramètre et par secteurs d'activité permettent de donner une indication sur le niveau de rejet attendu d'un site en fonction de son activité. Ces résultats (colonne P<sub>10-2/2</sub>) seront disponibles pour la prochaine version de l'inventaire.

Les principales familles quantifiées dans ces rejets sont :

- les métaux zinc, cuivre, nickel avec des flux absolus relativement importants et dans une moindre mesure l'arsenic et le chrome ; il est important de noter que les métaux dangereux prioritaires aujourd'hui très réglementés et dont les rejets doivent être supprimés d'ici 2021 sont très peu quantifiés à l'échelle du bassin
- des composés organiques halogénés volatils (dichlorométhane et trichlorométhane, tétrachloroéthylène) très utilisés dans certains secteurs industriels pour certains d'entre eux
- des HAP pétrogéniques comme le naphthalène ou l'anthracène
- des alkyphénols, notamment les nonylphénols très répandus dans les rejets industriels, toutes activités confondues ; ces composés font actuellement l'objet d'investigations complémentaires pour identifier les sources et moyens de gestion pour en réduire les rejets très dispersés.

Le DEHP qui a été retrouvé dans près de 70 % des rejets industriels lors de la première campagne RSDE (2002-2007) n'a pas pu faire, ici, l'objet d'une estimation des émissions. Néanmoins, les flux rejetés ne peuvent être négligés.

### 3.2- Emissions de stations de traitement des eaux usées collectives

Cette estimation concerne les rejets ponctuels d'agglomérations à l'exutoire des dispositifs de traitement des eaux usées. L'estimation repose principalement sur un fonctionnement des ouvrages par temps sec.

Deux approches méthodologiques ont également été développées pour cette composante :

- La mesure des rejets : en parallèle à l'action RSDE précédemment citée, une action de recherche similaire a été conduite auprès des collectivités et de leurs rejets de micropolluants à partir de 2010. Cette recherche est également basée sur une campagne initiale de surveillance d'une liste élargie de substances. Pour les stations de traitement dont la capacité nominale est supérieure à 100 000 équivalent-habitants (Eh), plus de 90 substances ont été recherchées. Pour celles comprises entre 10 000 et 100 000 EH, les substances qualifiant l'état des eaux superficielles (environ 50) ont été recherchées. Les rejets d'une soixantaine de stations (comprenant les 25 stations de plus de 100 000 Eh du district) et pour lesquelles les données sont disponibles ont ainsi pu être estimés et consignés en colonne P<sub>8</sub>-1/2 (il s'agit de la somme des flux moyens annuels de ces stations).
- L'estimation des rejets non mesurés : les rejets de stations de traitement des eaux usées ne faisant pas l'objet à ce jour de mesures réelles des différents paramètres ont fait l'objet d'une estimation à partir d'équations d'émission produites dans le cadre du guide national méthodologique. Ces équations par paramètre de donner une indication sur le niveau de rejet attendu d'un site en fonction de son activité. Ces résultats (colonne P<sub>10</sub>-2/2) seront disponibles pour la prochaine version de l'inventaire.

Les principales familles quantifiées dans ces rejets sont :

- les métaux zinc, cuivre, chrome, nickel, arsenic et plomb avec des flux absolus importants ; il est important de noter que les flux de rejets des métaux dangereux prioritaires (mercure et cadmium) devant être supprimés d'ici 2021 apparaissent comme non négligeables ; ces derniers sont principalement retrouvés dans les stations de plus de 100 000 Eh (il est ainsi important de prendre en compte ici l'incertitude des données d'analyse qui peuvent se chiffrer à plusieurs pourcents : une incertitude sur les concentrations mesurées souvent de l'ordre du microgrammes par litre peut avoir un effet de levier important sur les flux estimés compte tenu des débits de rejets très importants de ces stations)
- les phtalates (DEHP), largement quantifiés
- des pesticides (diuron, 2.4D)
- des HAP pyrolytiques (benzo(g,h,i)pérylène) et pétrogéniques (anthracène) et le fluoranthène
- des composés organiques halogénés volatils (tétrachloroéthylène ou perchloréthylène et dichlorométhane).

Il est important de noter toutefois que les stations de traitement des eaux usées sont intégratrices d'une somme de contributions diverses (activités domestiques, industries raccordées, activités économiques autres ...)

### 3.3- Rejets urbains de temps de pluie

Cette estimation concerne les apports urbains directs ou indirects par temps de pluie.

A l'échelle du bassin, il est assez difficile de faire une estimation précise de ce type d'émissions. De la même manière, il reste difficile d'extrapoler à cette même échelle, les résultats de zones plus investiguées comme il peut en exister en région parisienne (notamment dans le cadre du programme de recherche OPUR).

La connaissance des volumes déversés sur l'ensemble du territoire reste tout d'abord encore limitée et doit être améliorée. La transposition de résultats acquis dans le cadre de l'observatoire



urbain de région parisienne à l'ensemble du district dont la physionomie est très différente de cette région (occupation du sol, activités humaines, industrielles, transports ...) est délicate.

L'estimation proposée est par conséquent une fourchette de flux reposant sur deux scénarii contrastés :

- les eaux ruisselées sont collectées par des réseaux séparatifs pluviaux et ne font pas l'objet d'un traitement poussé
- les eaux ruisselées sont collectées par des réseaux unitaires et sont en partie traitées sur stations de traitement des eaux usées

Les principales données utilisées pour cette estimation proviennent

- du programme de recherche OPUR (concentrations en micropolluants en fonction des scénarii),
- de Météo France (données de pluie 2010)
- de Corine Land Cover 2006 (occupation du sol)

Des données d'autosurveillance ont également été exploitées.

Les principales familles quantifiées dans ces rejets sont :

- les métaux zinc, cuivre, plomb ; à noter que les rejets de mercure et cadmium n'ont à ce stade pas fait l'objet d'une estimation ; les flux estimés des principaux métaux cités sont ici élevés et particulièrement en région parisienne
- les HAP pyrolytiques provenant de combustion incomplète de la matière organique (chauffage, etc ...), des transports ...
- les alkylphénols (principalement les nonylphénols)
- les phtalates (DEHP)
- certains pesticides comme le diuron