

État des lieux 2013 du district hydrographique de la Réunion

Chapitre 8

Inventaire des émissions de substances prioritaires et polluants listés à l'annexe I de la Directive Cadre sur l'Eau



1

Préambule

La Directive sur les normes de qualité environnementale 2008/105/CE (Directive "NQE") fait obligation aux Etats membres de l'Union Européenne d'établir un inventaire des émissions, rejets et pertes de toutes les substances prioritaires et polluants listés à l'annexe 1 de la directive, partie A (les 33 substances prioritaires correspondant à l'annexe X de la DCE et 8 autres polluants de l'annexe IX).

Ces inventaires doivent être actualisés dans le cadre de la mise à jour des états des lieux, et publiés dans les plans de gestion.

2

Modalités de réalisation et calendrier

Les orientations techniques pour la réalisation de cet inventaire ont été établies au niveau européen, par le comité prévu à cet effet et ont donné lieu à guide technique publié en avril 2012.

Ce guide prévoit que la préparation des inventaires soit menée lors de la mise à jour des état des lieux et que leur publication et leur rapportage suivent le cycle des SDAGE (2016 pour le rapportage du 1^{er} inventaire).

Calendrier pour l'élaboration, la publication et le rapportage des inventaires

Rapportage au titre de l'Article 13 de la DCE	Préparation des inventaires	Publication des plans de gestion	Communication à la Commission
1er SDAGE	--	22.12.2009	22.03.2010
2nd SDAGE	22.12.2013	22.12.2015	22.03.2016
3ème SDAGE	22.12.2019	22.12.2021	22.03.2022
.....			

Le Ministère en charge de l'écologie a encadré les modalités de réalisation de cet inventaire dans un cadre méthodologique "simplifié" développée par l'INERIS.

Cette première version de la méthodologie ne considère que certaines sources d'émissions et propose l'utilisation de données d'émissions nationales - ou facteurs d'émissions - pour caractériser les émissions sur chaque district, à défaut de disposer de données locales.

=> Ce premier exercice d'inventaire est donc partiel et reflète le niveau de connaissance actuel des émissions de substances à La Réunion

3

Déroulement de l'inventaire

Les exigences minimales de l' inventaire

Les exigences minimales européennes relatives à l'estimation des flux pour le 1^{er} inventaire sont définies comme suit :

- Pour toutes les substances visées par la Directive « NQE », calcul des flux ponctuels sur la base des données déclarées dans le registre des émissions polluantes pour les industries et les stations de traitement des eaux usées concernées et estimation basique des flux pour les rejets diffus.
- Pour les substances identifiées comme pertinentes sur le district, une estimation plus fine des flux provenant des différentes sources ou voies de transfert doit être réalisée.

Année de référence de l'inventaire

L'année de référence de l'inventaire est l'année 2010.

Substances à prendre en compte

L'inventaire doit porter :

- ✓ a minima sur les 41 substances visées par la directive « NQE » (caractérisant l'état chimique) ;
- ✓ sur les polluants spécifiques de l'état écologique;
- ✓ sur les substances identifiées comme pertinentes à l'échelle des bassins et pour lesquelles des objectifs de réduction ont été fixés dans les SDAGE.

Actuellement, la réflexion sur l'identification des substances pertinentes n'a pas été menée à La Réunion.

CHAP.8 : INVENTAIRE DES EMISSIONS POLLUANTES

Les 41 substances de l'état chimique ¹, l'actualité de leurs principaux usages en France (d'après les fiches technico-économiques de l'INERIS²) et leurs statuts vis-à-vis des quantifications demandées dans le cadre des recherches liées aux actions RSDE2³ et RSDE STEU⁴

SUBSTANCE	PRINCIPALE ACTUALITE DES USAGES	Substance présente dans la BDD RSDE2	Substance présente dans la BDD RSDE_STEU
Alachlore	Interdite (ex usage phytosanitaire)	X	X
Atrazine	Interdite (ex usage phytosanitaire)	X	X
Chlorfenvinphos	Interdite (ex usage phytosanitaire)	X	X
Chlorpyrifos	Usage phytosanitaire	X	X
Diuron	Interdite (ex usage phytosanitaire)	X	X
Endosulfan	Interdite (ex usage phytosanitaire)	X	X
Hexachlorobutadiène	Aucun usage actuel	X	X
Hexachlorocyclohexane	Interdite (ex usage phytosanitaire)	X	X
Isoproturon	Usage phytosanitaire	X	X
Pentachlorobenzène	Aucun usage actuel	X	X
Simazine	Interdite (ex usage phytosanitaire)	X	X
Trifluraline	Interdite (ex usage phytosanitaire)	X	X
Cadmium et ses composés	Usages multiples	X	X
Plomb et ses composés	Usages multiples	X	X
Mercure et ses composés	Usages multiples	X	X
Nickel et ses composés	Usages multiples	X	X
Anthracène	Majoritairement utilise comme intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
Benzène	Majoritairement utilise comme solvant, intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
Pentabromodiphényléther	Majoritairement utilise comme retardateur de flamme	X	
Chloroalcanes C10-C13	Majoritairement retardateur de flamme et plastifiant	X	X
1,2 Dichloroéthane	Majoritairement utilise comme intermédiaire réactionnel	X	X
Dichlorométhane	Majoritairement utilise comme solvant		X
Di(2-éthylhexyl)phthalate (DEHP)	Majoritairement utilise comme plastifiant		X
Naphtalène	Cf. HAP	X	X

¹ Directive 2008/105/CE du 16 décembre 2008 (également appelé Directive Fille) établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau, modifiant et abrogeant les directives 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE et modifiant la directive 2000/60/CE

² http://rsde.ineris.fr/fiches_technico.php

³ Sans préjuger si ces substances sont disponibles pour l'ensemble des secteurs ou sous-secteurs industriels constitutifs de cette base de données.

⁴ Sans préjuger si ces substances sont disponibles pour l'ensemble des catégories de STEU considérées par cette action.

CHAP.8 : INVENTAIRE DES EMISSIONS POLLUANTES

SUBSTANCE	PRINCIPALE ACTUALITE DES USAGES	Substance présente dans la BDD RSDE2	Substance présente dans la BDD RSDE_STEU
Nonylphénols	Majoritairement utilise comme intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
Para-tert-octylphénol	Majoritairement utilise comme intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
Trichlorométhane (chloroforme)	Majoritairement utilise comme intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
Tétrachlorure de carbone	Majoritairement utilisée comme intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
Tétrachloroéthylène	Majoritairement utilisée comme solvant et intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
Trichloroéthylène	Majoritairement utilisée comme solvant et intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
Fluoranthène	Cf. HAP	X	X
Hexachlorobenzène	Interdite	X	X
Pentachlorophénol	Aucun usage actuel	X	X
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	Majoritairement utilise comme biocide	X	X
Composés du tributylétain	Usages incertains mais marginaux	X	X
Trichlorobenzènes (tous les isomères)	Majoritairement utilise comme intermédiaire réactionnel et/ou en formulation	X	X
DDT total	Interdite (ex usage phytosanitaire)		X
Aldrine	Interdite (ex usage phytosanitaire)		X
Dieldrine	Interdite (ex usage phytosanitaire)		X
Endrine	Interdite (ex usage phytosanitaire)		X
Isodrine	Jamais employée		X

En grisé les substances devant être considérées comme « substances historiques » de par les informations recueillies.

CHAP.8 : INVENTAIRE DES EMISSIONS POLLUANTES

Les 9 substances spécifiques nationales de l'état écologique ⁵ l'actualité de leurs principaux usages en France (d'après les fiches technico-économiques de l'INERIS⁶) et leurs statuts vis-à-vis des quantifications demandées dans le cadre des recherches liées aux actions RSDE2⁷ et RSDE STEU⁸.

SUBSTANCE	PRINCIPALE ACTUALITE DES USAGES	Substance présente dans la BDD RSDE2	Substance présente dans la BDD RSDE_STEU
Arsenic dissous	Usages multiples	X	X
Chrome dissous	Usages multiples	X	X
Cuivre dissous	Usages multiples	X	X
Zinc dissous	Usages multiples	X	X
Chlortoluron	Usage phytosanitaire		X
Oxadiazon	Usage phytosanitaire		X
Linuron	Usage phytosanitaire		X
2,4-D	Usage phytosanitaire		X
2,4-MCPA	Usage phytosanitaire		X

En grisé les substances devant être considérées comme « substances historiques » de par les informations recueillies.

Il apparaît que les substances en grisé ne font plus l'objet d'un usage actuel.
Pour ces substances, les flux d'émission sont nuls.

⁵ D'après Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

⁶ http://rsde.ineris.fr/fiches_technico.php

⁷ Sans préjuger si ces substances sont disponibles pour l'ensemble des secteurs ou sous-secteurs industriels constitutifs de cette base de données.

⁸ Sans préjuger si ces substances sont disponibles pour l'ensemble des catégories de STEU considérées par cette action.

4

Inventaire simplifié sur le district hydrographique de La Réunion

4.1. ÉMISSIONS DE STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES COLLECTIVES

→ Calcul des flux ponctuels sur la base des données déclarées dans le registre des émissions polluantes pour les stations d'épuration urbaines :

Le registre français des émissions polluantes ne concerne que les stations d'épuration urbaines d'une capacité nominale supérieure à 6 000 kg/j de DBO5 (100 000 équivalents habitants). En 2010, à La Réunion, aucune station d'épuration ne remplissait ce critère.

→ Prise en compte de la campagne de recherche de substances dangereuses (RSDE) dans le cadre du Plan Micropolluants pour les industriels :

Dans le cadre du Plan Micropolluants 2010-2013, une première campagne de recherche de substances dangereuses dans les rejets des stations d'épuration de capacité nominale supérieure à 10 000 EH a été engagée en 2012 et 2013 à La Réunion.

En 2014, le bilan de cette première campagne permettra d'identifier les substances émises et d'en approcher les flux. Dès lors qu'elles seront disponibles, ces données devront être exploitées et intégrées à cet inventaire, à l'échelle du bassin Réunion.

Conclusion : Dans l'attente des résultats des campagnes RSDE, ce volet n'a pas pu être appréhendé et il devra faire l'objet de compléments par la suite.

4.2. ÉMISSIONS INDUSTRIELLES

- Calcul des flux ponctuels sur la base des données déclarées dans le registre des émissions polluantes pour les industries

A La Réunion, les 11 sites concernés par l'obligation de déclaration annuelle de leurs émissions dans l'eau dans le cadre du registre français des émissions polluantes se répartissent dans les domaines d'activité suivants :

- Énergie (2 sites)
- Collecte de déchets non dangereux (2 sites)
- Agro-alimentaire et boissons (7 sites)

Inventaire des émissions de substances prévues par la Directive NQE
depuis les sites industriels soumis à obligation de déclaration (GEREP*)
- Bassin de La Réunion - Année 2010-

Substance concernée par la démarche d'inventaire et ayant fait l'objet d'une déclaration GEREP en 2010	Quantité déclarée émise dans l'eau à l'échelle du Bassin de La Réunion - Année 2010- en kg/an
HAP	5,5
Zinc	235
Plomb	38

(*Gestion Electronique du Registre des Emissions Polluantes)

- Prise en compte de la campagne de recherche de substances dangereuses (RSDE) dans le cadre du Plan Micropolluants pour les industriels

Dans le cadre du Plan Micropolluants 2010-2013, une première campagne de recherche de substances dangereuses dans les rejets des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises a autorisation a été engagée en 2012 et 2013 à La Réunion.

En 2014, le bilan de cette première campagne permettra d'identifier les substances émises et d'en approcher les flux. Dès lors qu'elles seront disponibles, ces données devront être exploitées et intégrées à cet inventaire, à l'échelle du bassin Réunion.

- Approche par l'utilisation d'équations d'émission

Lorsque, pour un industriel, il n'existe aucune donnée, la méthodologie d'estimation des émissions de substances polluantes développée par l'INERIS préconise l'utilisation d'équations d'émission déterminées par régression linéaire à partir d'une extraction des données RSDE nationales.

Ces équations permettent d'estimer les rejets d'un établissement à partir d'une des trois variables d'activité : DCO, MES ou METOX (MEtaux TOXiques), ces variables d'activité DCO et MES étant connues grâce a l'autosurveillance.

Ainsi, pour chaque triplet « secteur d'activité/substance/variable d'activité », une équation est déterminée, de la forme suivante : $Y = aX + b$

Avec Y : l'émission moyenne de la substance concernée en g/j,

X : la variable d'activité en g/j,

a et b : les coefficients de la régression.

Par exemple, pour un établissement appartenant au secteur de la sidérurgie, les émissions en plomb FPb seraient régies par l'équation suivante à partir du flux de matières en suspension (MES) : $FPb = 0,0003 \times FMES + 9,67$ ($R^2 = 0,25$)

Cependant, les coefficients de corrélation obtenus par régression linéaire sur le jeu de données nationales sont dans l'ensemble relativement faibles, probablement dû à l'hétérogénéité des activités d'un établissement à l'autre. (En effet, même au sein d'un secteur d'activité, les procédés et systèmes de traitement peuvent être très différents.)

Ce constat remet en question la pertinence de vouloir établir des équations d'émission pour des rejets industriels très hétérogènes au sein d'un même secteur d'activité, et il a semblé délicat de réaliser cet exercice pour La Réunion.

4.3. DRAINAGE DES SURFACES IMPERMÉABILISÉES

Présentation de la méthode nationale préconisée pour la réalisation de l'inventaire

La méthode nationale propose d'encadrer le flux de substances drainées à partir, d'une part, de la pluviométrie, d'autre part, de la concentration des substances dans les effluents de réseaux séparatifs pluviaux par temps de pluie et de celles dans les effluents de réseaux unitaires pluviaux par temps de pluie.

Les valeurs des concentrations précitées sont issues d'une étude Zgheib et al. (2012) et l'on peut classer les substances en 3 catégories :

- Les substances pour lesquelles, les concentrations (dans les effluents des réseaux unitaires ou séparatifs) n'ont pas été recherchées dans l'étude et dont le flux ne peut être évalué;
- Les substances recherchées dans l'étude mais jamais détectées pour lesquelles le résultat du calcul du ruissellement urbain par temps de pluie aboutira à un flux nul;
- Les substances pour lesquelles les deux concentrations ont été recherchées dans l'étude et mesurées, et dont le flux peut être estimé.

Il est donc proposé :

- ✓ Pour la première catégorie de substances: de ne pas appliquer la méthodologie car l'encadrement de l'estimation n'est pas réalisable,
- ✓ Pour la 2^{nde} catégorie: d'annoncer un ruissellement nul, ce qui concerne les substances suivantes : Pentabromodiphényléther, Octa-bromodiphényléther, Déca-bromodiphényléther, Cadmium,, Alachlore, Endosulfan, Hexachlorobenzène, Hexachlorobutadiène, Hexachlorocyclohexane, alpha, beta, delta (chaque isomère), Lindane, Mercure, Nickel, Pentachlorobenzène.

CHAP.8 : INVENTAIRE DES EMISSIONS POLLUANTES

- ✓ Pour la 3^{ème} catégorie d'appliquer la méthode, ce qui concerne les substances suivantes:
 HAP: Benzo (a)Pyrène, Benzo (b)Fluoranthène, Benzo(g,h,i)Pérylène, Benzo(k)Fluoranthène, Indéno(1,2,3-cd)Pyrène, Anthracène, Fluoranthène, Naphtalène,
 Métaux: Plomb, Chrome dissous, Cuivre dissous, Zinc dissous,
 Di(2-éthylhexyl) phtalate (DEHP),
 Tributylétain
 Phytosanitaires: Diuron, Isoproturon, Simazine,
 Alkylphénols: Nonylphénols, Octylphénols,
 Dichlorométhane.

Inventaire des émissions de substances prévues par la Directive NQE
issues du drainage des surfaces imperméabilisées
 - Bassin de La Réunion - Année 2010-

Substances	Flux estimé en kg/an	Substances	Flux estimé en kg/an
Chlorpyrifos	non estimé	Tétrachlorure de carbone	non estimé
Isoproturon	0	Tétrachloroéthylène	non estimé
Cadmium et ses composés	non estimé	Trichloroéthylène	non estimé
Plomb et ses composés	3 503	Fluoranthène	4
Mercure et ses composés	0	Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	48
Nickel et ses composés	0	Composés du tributylétain	3
Anthracène	1	Trichlorobenzènes (tous les isomères)	non estimé
Benzène	non estimé	Arsenic dissous	non estimé
Pentabromodiphényléther	0	Chrome dissous	3502
Chloroalcanes C10-C13	non estimé	Cuivre dissous	6868
1,2 Dichloroéthane	non estimé	Zinc dissous	35 715
Dichlorométhane	343	Chlortoluron	non estimé
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	2253	Oxadiazon	non estimé
Naphtalène	14	Linuron	non estimé
Nonylphénols	104	2,4-D	non estimé
Para-tert-octylphénol	12	2,4-MCPA	non estimé
Trichlorométhane (chloroforme)	non estimé		

4.4. DRAINAGE DES SURFACES RURALES

Par simplification extrême, sont considérées dans le drainage des surfaces rurales les émissions uniquement de substances phytosanitaires ce qui exclu les autres apports tels que les métaux.

Parmi les 41 substances de l'état chimique et les 9 substances de l'état écologique, il s'agit de : chlorpyrifos, isoproturon, chlortoluron, oxadiaron, linuron, 2,4 D, 2,4 -MCPA.

Les données de vente des produits à La Réunion (données issues de la BNVD) ont permis de vérifier leur usage effectif à La Réunion.

Substance concernée par la démarche d'inventaire et à usage phytosanitaire	Nom de la substance dans la banque de données de vente des produits phytosanitaires	Quantité distribuée en kg à La Réunion (exploitation de la BNVD - Année 2010)
Chlorpyrifos	Chlorpyrifos	1277
Isoproturon	Isoproturon	non distribué
Chlortoluron	Chlortoluron	non distribué
Oxadiazon	Oxadiazon	135
Linuron	Linuron	205
2,4 D	2,4 D sel d'amine	4
	2,4 D sel de diméthylamine	42080
	amine	165
2,4 MCPA	2,4 MCPA (sel d'amine)	18
	2,4 MCPA (sel de potassium)	8

La proposition d'estimation de ces émissions est fondée sur un travail entrepris dans le cadre du plan Ecophyto national pour développer des indicateurs de risque permettant d'évaluer quantitativement la réduction de l'impact des produits phytopharmaceutiques sur les différents compartiments de l'environnement et sur la santé.

L'un des indicateurs retenus est NRI (indicateur développé par la Norvège pour évaluer le risque Pesticides) qui distingue les 2 voies principales d'exposition des organismes aquatiques : le ruissellement et la dérive atmosphérique .

→ Exposition liée au ruissellement

Les auteurs estiment le coefficient de ruissellement à 0.5% de la dose appliquée, valeur communément retenue pour la France, qui est aussi la valeur maximale que proposent les auteurs de NRI et qui est sensiblement la même pour toutes les substances (Keichinger et Bockstaller, 2013).

Pour obtenir la dose appliquée, il est recommandé de prendre 95% de la valeur de la substance déclarée dans la BNV-d hors emploi jardin autorisé.

CHAP.8 : INVENTAIRE DES EMISSIONS POLLUANTES

→ Exposition liée à la dérive atmosphérique

Concernant la dérive, ce facteur dépend de la culture sur laquelle la substance active est épanchée et de la distance au cours d'eau.

Dans l'état des lacunes de connaissance relatives à l'utilisation des produits phytosanitaires par pratiques culturales, et en l'absence d'une cartographie de l'assolement des zones de maraîchage, il n'a pas été possible d'évaluer la part de flux émis par cette voie d'exposition pour La Réunion.

Inventaire des émissions de substances prévues par la Directive NQE
issues du drainage des surfaces rurales - Bassin de La Réunion - Année 2010-

Substances	Flux estimé en kg/an
Chlorpyrifos	1213
Oxadiazon	128
Linuron	195
2,4-D	40137
2,4-MCPA	25

4.5.BILAN DE L'INVENTAIRE SIMPLIFIE POUR LA REUNION

**Inventaire simplifié et partiel* des émissions de substances
prévues par la Directive NQE
Bassin de La Réunion - Année 2010-**

SUBSTANCE	Flux estimé 2010 sur La Réunion en kg/an
Alachlore	0
Atrazine	0
Chlorfenvinphos	0
Chlorpyrifos	1213
Diuron	0
Endosulfan	0
Hexachlorobutadiène	0
Hexachlorocyclohexane	0
Isoproturon	0
Pentachlorobenzène	0
Simazine	0
Trifluraline	0
Cadmium et ses composés	0
Plomb et ses composés	38
Mercure et ses composés	3503
Nickel et ses composés	0
Anthracène	1
Benzène	0
Pentabromodiphényléther	0
Chloroalcanes C10-C13	0
1,2 Dichloroéthane	0
Dichlorométhane	343
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	2253
Naphtalène	14
Nonylphénols	104
Para-tert-octylphénol	12
Trichlorométhane (chloroforme)	0
Tétrachlorure de carbone	0
Tétrachloroéthylène	0
Trichloroéthylène	0
Fluoranthène	4
Hexachlorobenzène	0
Pentachlorophénol	0

CHAP.8 : INVENTAIRE DES EMISSIONS POLLUANTES

SUBSTANCE	Flux estimé 2010 sur La Réunion en kg/an
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	48,5
Composés du tributylétain	3
Trichlorobenzènes (tous les isomères)	0
DDT total	0
Aldrine	0
Dieldrine	0
Endrine	0
Isodrine	0
Arsenic dissous	0
Chrome dissous	3502
Cuivre dissous	6868
Zinc dissous	35950
Chlortoluron	0
Oxadiazon	128
Linuron	195
2,4-D	40137
2,4-MCPA	25

*Cet inventaire partiel et simplifié s'appuie sur le guide méthodologique et la note de cadrage élaborée par l'ONEMA et la Direction de l'Eau et de la Biodiversité et sur les données disponibles à La Réunion. Il n'est pas exhaustif et il nécessitera d'être complété.