

Appel à Projet « Innovation et changements de pratiques : micropolluants des eaux urbaines »  
avec le soutien de :

**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



# REGARD

*REducation et Gestion des micropolluants sur la métropole bordelaise*

**LOT 1 : CARACTERISATION DES SUBSTANCES ET DES IMPACTS**

**TACHE 1.2 DESCRIPTION DES SOURCES ET INVENTAIRE  
DES LEVIERS D'ACTION**

**Etude de la source Industrielle**

**Version définitive**  
Octobre 2019

Auteurs : B. Barillon, J. Alferes





Rapport Projet Recherche

# Origine et leviers de réduction à la source des micropolluants dans les effluents industriels

PROJET REGARD  
Sous-tâche 1.2.4

Auteurs: Bruno Barillon, Janelcy Alferes

Date: 05/12/2016

Ref.: WTR/ BB/078\_2016  
Version 1

SUEZ environnement  
38 rue du Président Wilson  
78230 Le Pecq, France  
TEL +33 (0)1 34 80 23 45  
FAX +33 (0)1 34 80 38 38  
[www.suez-environnement.com](http://www.suez-environnement.com)



Titre: Origines et leviers de réduction à la source des micropolluants dans les effluents industriels

Auteurs: B. Barillon / J. Alferes

Date: 10/12/2016

Departement: CIRSEE WTR

**Rapport Projet Recherche**

Destinataires	Noms
LyRE	Marion-Justine Capdeville

Auteurs	Reviewer	Approbation
Bruno Barillon Janelcy Alferes	Bruno Barillon	Samuel Martin

Approbation finale
Name:
Signature:

**Niveau de  
Confidentialité  
A**

MOTS CLES:
------------

The content of this document is the SUEZ Environnement property. None of it can be reproduced or transmitted without a written authorization.

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>2. SOURCES DES MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX INDUSTRIELLES AU NIVEAU NATIONAL .....</b>	<b>8</b>
2.1. Alkylphénols.....	9
2.2. Anilines.....	11
2.3. Autres .....	12
2.4. BTEX.....	13
2.5. Chlorobenzènes .....	15
2.6. Chlorophénols.....	17
2.7. Chlorotoluènes.....	18
2.8. COHV .....	19
2.9. Diphényl-éthers bromés .....	22
2.10. HAP .....	23
2.11. Métaux .....	25
2.12. Nitroaromatiques .....	27
2.13. Organoétains.....	27
2.14. PCB .....	29
2.14. Pesticides .....	30
2.14. Phtalates.....	32
2.14. Bilan substances prioritaires et prioritaires dangereuses.....	33
<b>3. SOURCES DES MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX INDUSTRIELLES AU NIVEAU REGIONAL .....</b>	<b>40</b>
<b>4. LEVIERS D’ACTIONS DE REDUCTION A LA SOURCE.....</b>	<b>41</b>

## TABLE DES FIGURES

Figure 1. Alkylphénols : Concentration moyenne et médiane .....	10
Figure 2. Alkylphénols : flux et occurrence .....	10
Figure 3. Aniline : Concentration moyenne et médiane.....	11
Figure 4. Aniline : flux et occurrence.....	12
Figure 5. Autres : Concentration moyenne et médiane .....	12
Figure 6. Autres : flux et occurrence .....	13
Figure 7. BTEX : Concentration moyenne et médiane .....	13
Figure 8. BTEX : flux et occurrence .....	14
Figure 9. Chlorobenzènes : Concentration moyenne et médiane .....	15
Figure 10. Chlorobenzènes : flux et occurrence .....	16
Figure 11. Chlorophénols : Concentration moyenne et médiane .....	17
Figure 12. Chlorophénols : flux et occurrence .....	18
Figure 13. Chlorotoluènes : Concentration moyenne et médiane .....	19
Figure 14. Chlorotoluènes : flux et occurrence .....	19
Figure 15. COHV : Concentration moyenne et médiane .....	20
Figure 16. COHV : flux et occurrence .....	21
Figure 17. Diphényl-éthers bromés : Concentration moyenne et médiane.....	22
Figure 18. Diphényl-éthers bromés : flux et occurrence.....	23
Figure 19. HAP : Concentration moyenne et médiane .....	23
Figure 20. HAP : flux et occurrence .....	25
Figure 21. Métaux : Concentration moyenne et médiane.....	25
Figure 22. Métaux : flux et occurrence.....	26
Figure 23. Nitroaromatiques : Concentration moyenne et médiane .....	27
Figure 24. Nitroaromatiques : flux et occurrence .....	27
Figure 25. OrganoEtains : Concentration moyenne et médiane.....	28
Figure 26. OrganoEtains : flux et occurrence.....	28
Figure 27. PCB : Concentration moyenne et médiane .....	29
Figure 28. PCB : flux et occurrence .....	30
Figure 29. Pesticides : Concentration moyenne et médiane .....	30
Figure 30. Pesticides : flux et occurrence .....	32
Figure 31. DEHP : flux et occurrence .....	33
Figure 32. Occurrence et flux pour les substances prioritaires.....	34
Figure 33. Occurrence et flux pour les substances prioritaires dangereuses .....	35
Figure 34. Substances prioritaires : occurrence et flux par secteur d'activité .....	36
Figure 35. Comparaison RSDE national et régional (Aquitaine.....	40

## 1. INTRODUCTION

Suivant les différents secteurs industriels les **usages de l'eau** peuvent être extrêmement variés. Cela peut aussi être le cas sur un même site industriel. Le **traitement et le recyclage des effluents** générés par ces activités constituent également un défi environnemental pour de nombreux industriels. Les activités industrielles produisent des eaux résiduaires issues des processus de fabrication (utilisation de solvants, réactions chimiques, nettoyage des locaux et matériaux...).

Si la réglementation pour la protection de l'environnement autorise les industriels à rejeter dans le milieu naturel, elle leur impose en revanche de s'assurer de ne pas dépasser des valeurs limites de rejet pour certaines substances visées par des directives communautaires. Ces valeurs limites sont définies spécifiquement dans l'arrêté préfectoral autorisant l'exploitation de l'installation, sur la base de l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation. Pour respecter ces limites, les industriels doivent traiter leurs eaux résiduaires:

- soit à l'aide de leur propre station d'épuration,
- soit en passant une convention avec des stations d'épuration collectives.
- 

Tout rejet significatif (sur la base de seuils déclaratifs) d'une installation classée pour la protection de l'environnement doit être déclaré aux autorités qui établissent un registre des émissions de polluants et des déchets accessible au public.

L'objectif de la sous tâche 1.2.4 du projet REGARD est de répondre aux questions suivantes concernant les sources industrielles de micropolluants:

- **Quels sont les origines des micropolluants au niveau des sources industrielles?**
- **Quels actions peut-on mettre en place pour empêcher/réduire ces rejets de micropolluants ?**

**Il s'agit donc d'identifier les différentes origines des micropolluants dans les rejets de type industriel afin d'être en mesure de proposer des solutions de réduction ou de traitement.**

## 2. SOURCES DES MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX INDUSTRIELLES AU NIVEAU NATIONAL

La plus grande source de données relatives aux micropolluants présents dans les rejets d'effluents industriels est celle qui a été constituée dans le cadre de l'action 3RSDE.

Entre 2003 et 2007, l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées et autres installations, a permis de quantifier, dans les rejets de plus de **2500 installations industrielles** et dans plus de 20 régions françaises, les substances présentes parmi un panel de plus de 100 substances.

La représentativité sectorielle de l'échantillon RSDE en nombre de sites et en termes d'émissions à partir du registre des émissions polluantes 2005 a permis de conclure à une bonne représentativité de l'échantillon mais si certains secteurs semblent peut-être légèrement surreprésentés (papeterie ou textile) ou sous-représentés (industrie agroalimentaire).

Tableau 1. Secteurs industriels

Abattoir	Métallurgie
Chimie et parachimie	Papeterie et pâte à papier
Cimenterie	Traitement de surface, revêtement de surface
Fabrication de peintures, de pigments, de colorants, de plastiques	Traitement des cuirs et peaux
Industrie agroalimentaire (produits d'origine animale)	Traitement des textiles
Industrie agroalimentaire (produits d'origine végétale)	Traitement et stockage des déchets
Industrie pétrolière	Travail mécanique des métaux
Industrie pharmaceutique et phytosanitaire	Verrerie, cristallerie
Installations nucléaires	Autres

Une liste des substances obligatoirement recherchées dans les rejets de chaque établissement sélectionné pour l'action 3RSDE a été établie par le comité de pilotage national. Cette liste de « 87 substances ou familles de substances » représente **106 déterminations**:

- 43 déterminations de substances appartenant à la liste des « **33 substances ou groupes de substances prioritaires** » de la DCE (dont 16 relatives aux substances classées dangereuses prioritaires)
- 58 déterminations de substances de la liste des **substances dangereuses pour le milieu aquatique** issue de la directive 76/464/CEE,
- -5 déterminations de substances organiques (dont 4 prioritaires du règlement
- CE 793/93 sur les « substances chimiques existantes » pour lesquelles l'évaluation des risques est à réaliser).

Une analyse détaillée des résultats de cette action a été réalisée dans le cadre de cette tâche du projet REGARD. Cette analyse a eu le double objectif suivant :

- (1) Un micropolluant donné est-il **spécifique** d'un secteur industriel ou est-il commun à un certain nombre de secteurs industriels? Cette question est d'importance lorsqu'il s'agit d'identifier les leviers d'actions: il sera probablement plus aisé de sensibiliser ou d'aborder la question avec un type d'industriel ciblé plutôt qu'avec tous les secteurs industriels. **Occurrence** et **flux** doivent aussi être croisés et la nature des micropolluants indiquée (substance prioritaire, substance prioritaire dangereuse ou autre).
- (2) En corollaire: que rejette principalement chaque secteur industriel? Cette question est d'importance à l'échelle d'un territoire: elle permettra de prévoir les rejets des zones industrielles implantées sur une zone géographique en fonction de leur diversité d'industriels qui la constituent.

Cette analyse est présentée par famille de substances avec un accent mis sur les substances prioritaires et prioritaires dangereuse, indiquées par le code couleur du tableau 2.

**Tableau 2. Type de substance**

	Substance prioritaire dangereuse
	Substance prioritaire
	Autre polluant

Pour chacune des substances constituant les différentes familles, ont été établis :

- un tableau résumant les concentrations et flux de ces substances. Pour ces deux grandeurs, les valeurs maximale, moyenne et médiane ont été indiquées. La variabilité des émissions peut effectivement être grande, ce qui rend la valeur médiane plus pertinente que la valeur moyenne
- un graphe représentant les **flux des substances** de la famille par secteur d'activité industrielle. La somme des flux des secteurs est égale à la valeur du flux total du concentrations / flux
- un graphe représentant les **occurrences des substances** de la famille par secteur d'activité industrielle.

## 2.1. Alkylphénols

Le Tableau 2 et le graphique Figure 1 résumant les valeurs de concentration (concentration maximale – "Max", concentration moyenne – "Moy", concentration médiane).

**Tableau 3. Alkylphénols : valeurs de concentration et flux**

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
4-tert-butylphénol	2820,0	9,7	0,6	521,7	3,8	0,1	2140,5
4-Nonylphénol	6200,0	33,4	1,5	209,6	3,1	0,2	1303,7
Octylphénol	2208,4	16,5	0,8	374,1	3,5	0,1	903,7

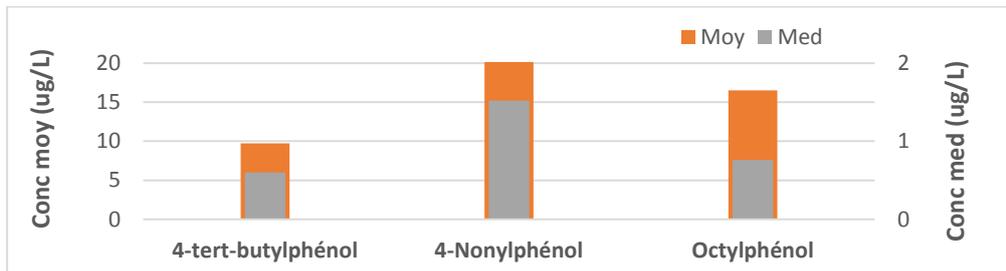


Figure 1. Alkylphénols : Concentration moyenne et médiane

Le **4-Nonylphénol**, substance **prioritaire dangereuse**, présente les valeurs de concentration les plus élevées, suivie par l'Octylphénol.

Les flux les plus élevés pour le 4-Nonylphénol se retrouvent dans les industries de traitement des textiles et les industries de papeterie et pâte à papier avec une occurrence moyenne (18,7% et 12,9% respectivement). Ce composé est trouvé cependant à une occurrence moyennement importante dans les établissements hospitaliers (30%) et les industries de traitement mécanique des métaux (27,60%).

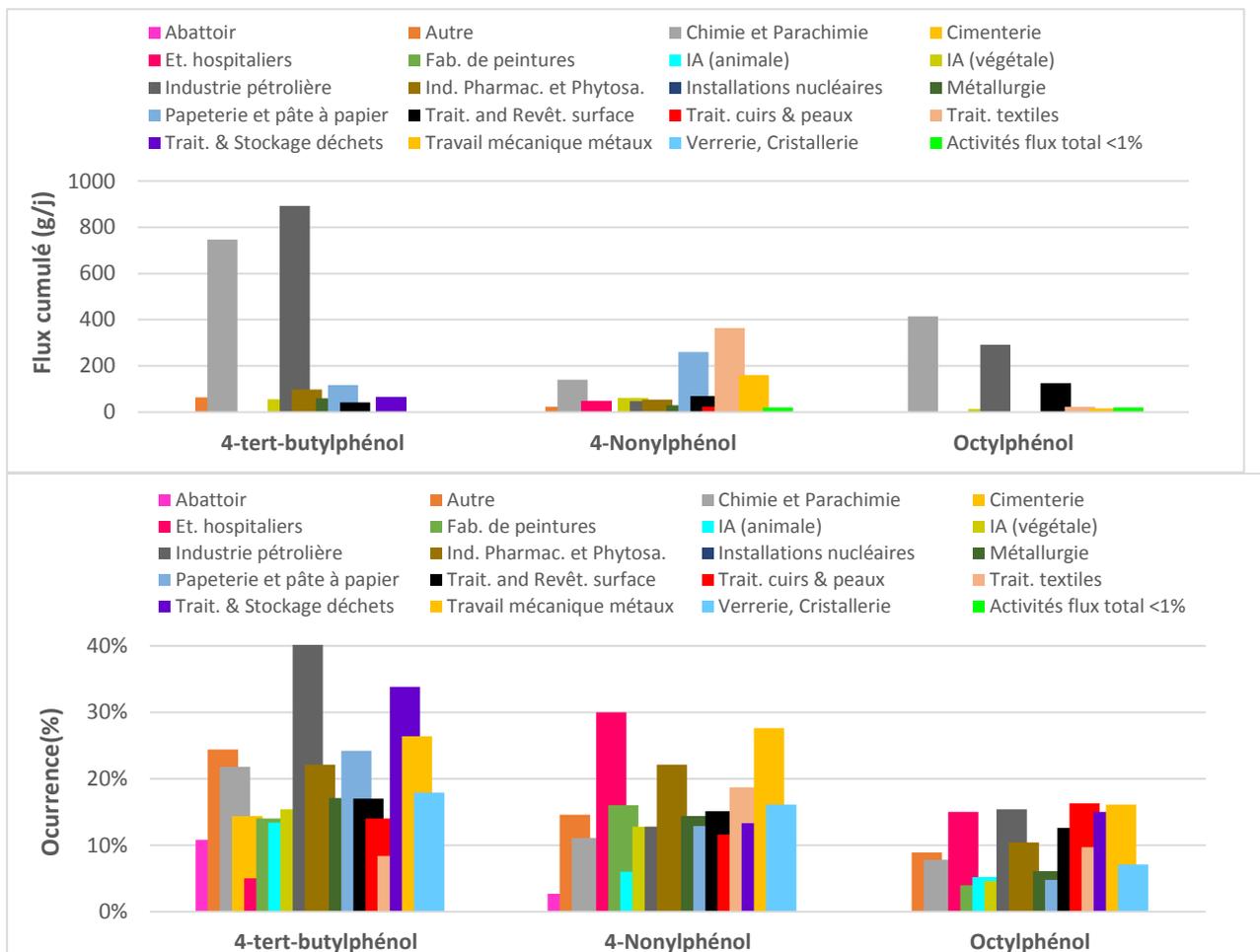


Figure 2. Alkylphénols : flux et occurrence

## 2.2. Anilines

Tableau 4. Anilines : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
2-chloroaniline	165,8	9,5	1,1	84,9	3,0	0,1	161,3
3-chloroaniline	5685,0	165,8	1,5	79,6	5,9	0,1	212,7
3,4-dichloroaniline	38,5	5,5	1,8	22,4	1,6	0,1	101,5
4-chloroaniline	63,3	4,2	1,0	64,3	2,8	0,1	105,3
4-chloro-2- nitroaniline	92,0	10,5	0,8	18,9	2,5	0,3	45,6

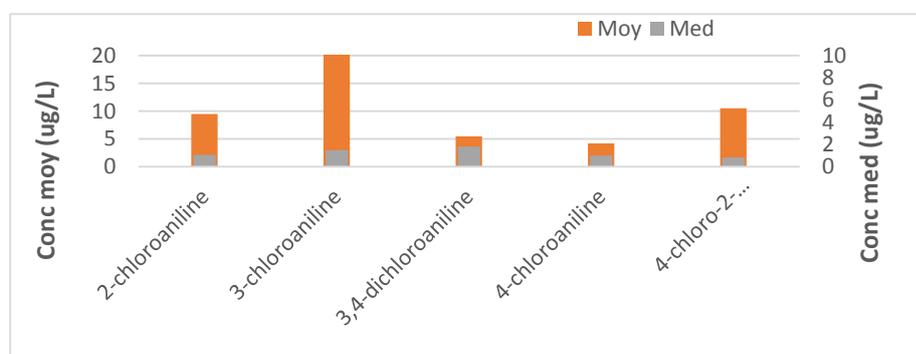
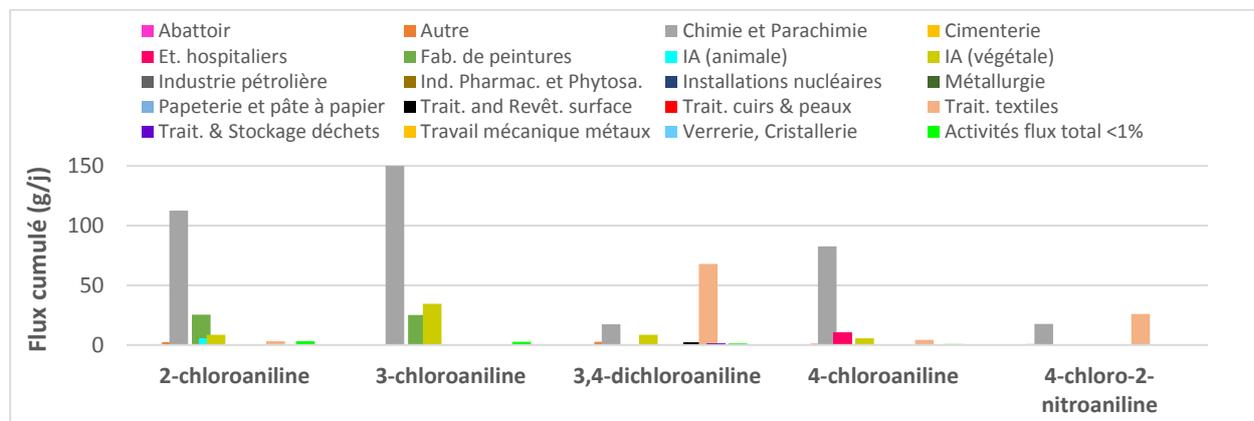


Figure 3. Aniline : Concentration moyenne et médiane

La 3-chloroaniline présente les valeurs de concentration les plus élevées, suivie par la 4-chloro-2-nitroaniline. Le flux de 3-chloroaniline est le plus élevé dans l'industrie chimie et parachimie cependant avec une occurrence très faible (1,6%).



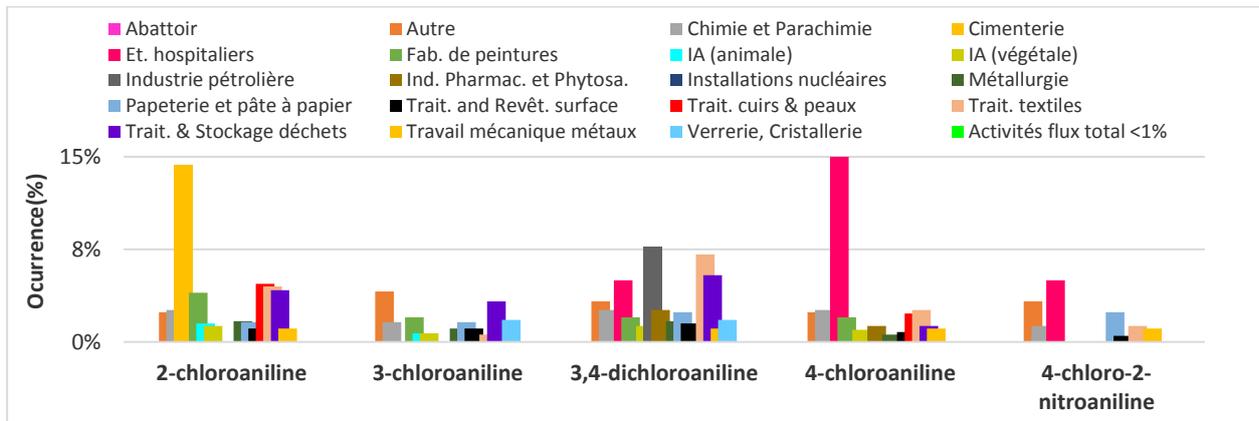


Figure 4. Aniline : flux et occurrence

### 2.3. Autres

Cette catégorie regroupe les substances ne faisant pas partie d'une famille identifiée. A noter que les résultats concernant les **chloroalcanes** n'ont pas été repris dans le tableau 5, les résultats étant rapportés à titre indicatif dans l'action RSDE, assortis de trop grandes incertitudes pour être exploités de manière quantitative.

Tableau 5. Autres : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
Acide chloroacétique	722700,0	21770,0	10,0	1236540,0	14226,0	3,2	2290398,0
Biphényle	1370,0	15,9	0,3	3108,3	15,6	0,0	4798,3
Chloroalcanes C10-C13							
Epichlorhydrine	1409,0	62,2	3,0	872,2	42,7	0,6	1409,6
Tributylphosphate	43125,0	149,8	0,5	22043,1	77,5	0,1	48990,8

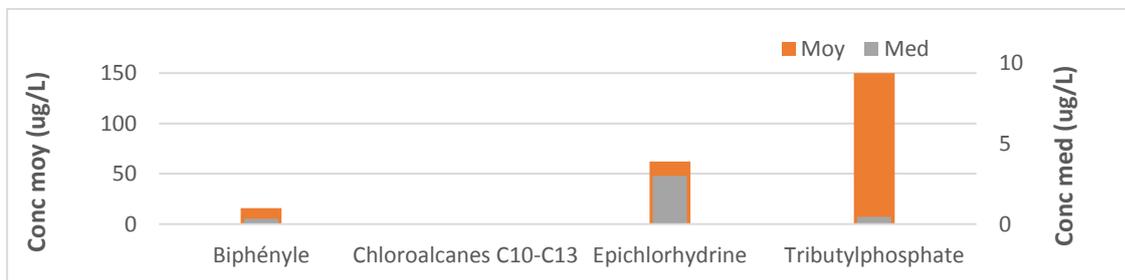


Figure 5. Autres : Concentration moyenne et médiane

Le **tributylphosphate**, **substance prioritaire**, présente les valeurs de concentrations les plus élevées. Les valeurs de flux de tributylphosphate sont les plus élevées dans l'industrie de traitement des textiles et l'industrie chimie et parachimie avec une occurrence moyennement importante (36,8% et 26,7% respectivement). Ce composé est trouvé cependant à une occurrence importante dans les installations nucléaires (66,7%).

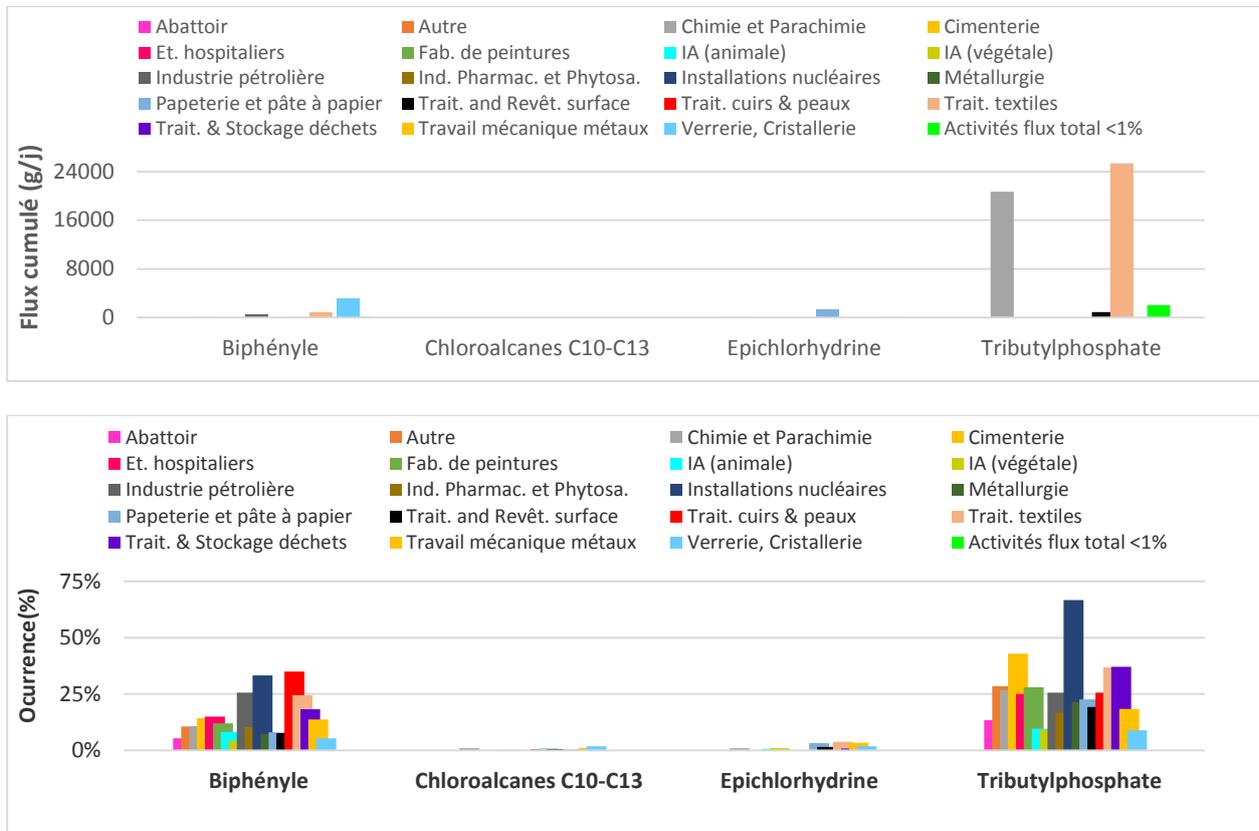


Figure 6. Autres : flux et occurrence

## 2.4. BTEX

Tableau 6. BTEX : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
Benzène	32000,0	312,3	1,4	6297,6	49,8	0,1	9509,5
Ethylbenzène	80000,0	310,9	2,4	8320,0	34,9	0,2	9869,0
Isopropylbenzène	11161,2	139,4	2,1	416,0	4,9	0,1	619,6
Toluène	230000,0	935,7	3,0	37427,2	222,8	0,3	152585,1
Xylènes, somme o,m,p	420000,0	1017,4	4,6	43680,0	151,8	0,5	71052,9

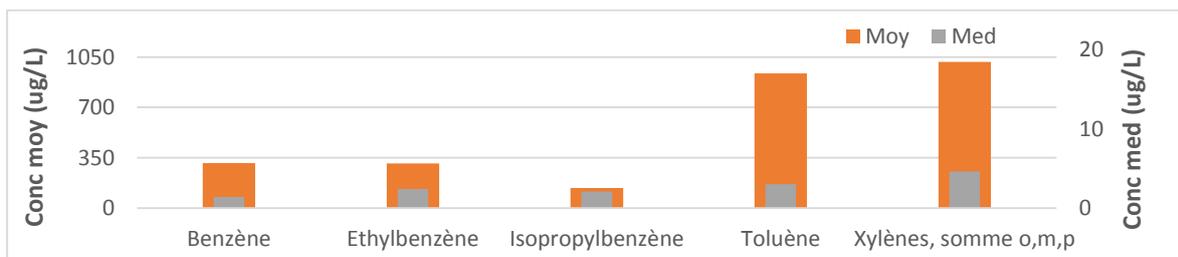


Figure 7. BTEX : Concentration moyenne et médiane

Le toluène et les xylènes présentent les valeurs de concentration les plus élevées.

En regardant la répartition des flux par secteur, le toluène a la valeur de flux le plus élevé dans l'industrie chimie et parachimie avec une occurrence moyennement important (35,8%). Pour les xylènes, le flux le plus élevé est trouvé dans l'industrie pétrolière avec une occurrence moyennement importante (28,2%). Le toluène et les xylènes se trouvent cependant à une occurrence plus importante dans les industries de traitement des cuirs et peaux (67,4% et 58,1% respectivement).

Pour le **benzène**, **substance prioritaire**, le flux le plus élevé est trouvé dans la chimie et la parachimie (84%) mais avec une occurrence relativement faible (10,7%).

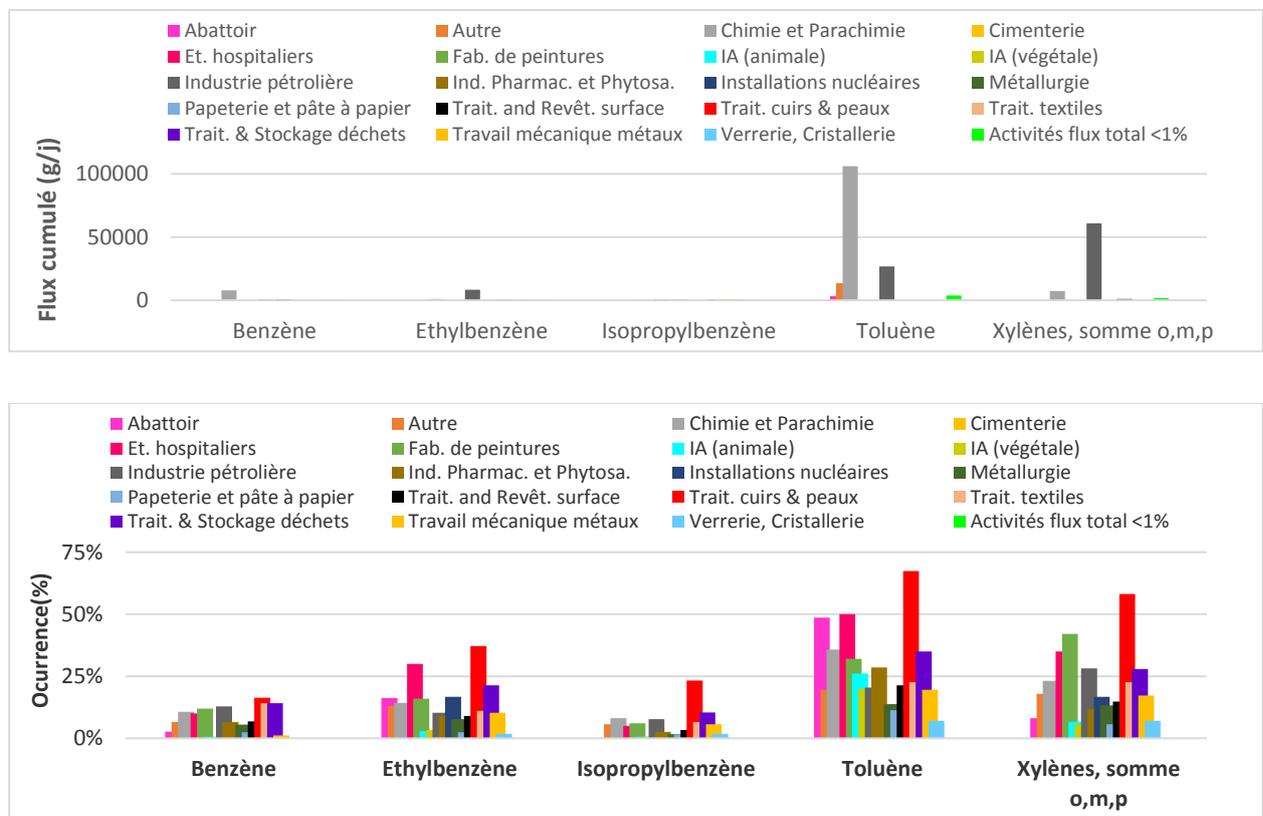


Figure 8. BTEX : flux et occurrence

## 2.5. Chlorobenzènes

Tableau 7. Chlorobenzènes : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
1,2-dichlorobenzène	40600,0	668,5	4,2	103164,6	1466,2	0,6	105564,9
1,2,3-trichlorobenzène	160,0	14,1	1,3	186,8	9,7	0,4	311,2
1,2,4-trichlorobenzène	75,9	3,2	0,4	392,8	14,7	0,0	675,9
1,2,4,5-tétrachlorobenzène	1,2	0,2	0,0	51,4	2,5	0,0	52,3
1,3-dichlorobenzène	55,0	9,0	3,2	141,7	4,4	0,4	208,9
1,3,5-trichlorobenzène	56,7	6,0	0,2	40,2	7,5	0,0	75,2
1,4-dichlorobenzène	407,0	13,0	2,5	2288,8	34,1	0,2	2895,9
1-chloro 2-nitrobenzène	60,4	8,7	1,5	24,0	2,4	0,3	55,9
1-chloro 3-nitrobenzène	32,0	5,9	2,8	40,6	2,9	0,1	50,0
1-chloro 4-nitrobenzène	18,0	3,2	0,7	22,8	1,4	0,1	42,6
Chlorobenzène	17568,0	293,5	3,7	16443,7	213,3	0,5	20902,2
Hexachlorobenzène	1,7	0,1	0,0	10,3	0,4	0,0	11,8
Pentachlorobenzène	0,8	0,1	0,0	106,7	4,4	0,0	113,8

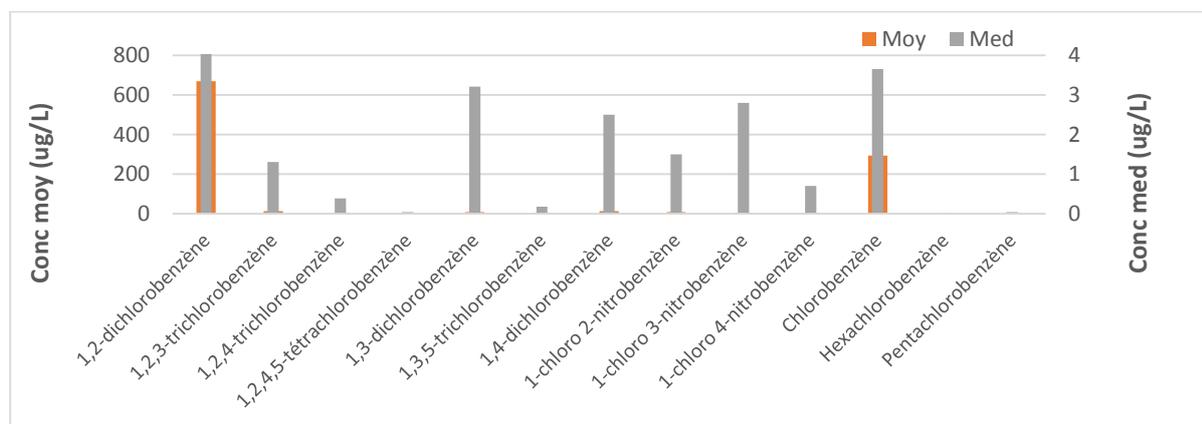


Figure 9. Chlorobenzènes : Concentration moyenne et médiane

Le 1,2-dichlorobenzène, présente les valeurs de concentration les plus élevées suivie par le chlorobenzène. En regardant la répartition des flux par secteur, le 1,2-dichlorobenzène a la valeur de flux le plus élevé dans l'industrie de fabrication de peintures avec une occurrence très faible (2%). Aucun composé n'a une occurrence significative au-dessus de 15%.

L'**hexachlorobenzène, substance prioritaire dangereuse**, est très majoritairement retrouvée dans le secteur de la chimie et la parachimie (84%) mais avec une occurrence relativement faible (3%). Cette substance est interdite en France depuis 1988 et n'est plus ni produite intentionnellement, ni commercialisée depuis 1993 en Europe. Il peut être produit de façon involontaire au cours de certaines fabrications, principalement dans l'industrie du chlore et des solvants chlorés ou de l'incinération des déchets.

Le **pentachlorobenzène, substance prioritaire dangereuse**, est retrouvé exclusivement dans le secteur de la chimie et la parachimie mais avec une occurrence relativement faible (3%).

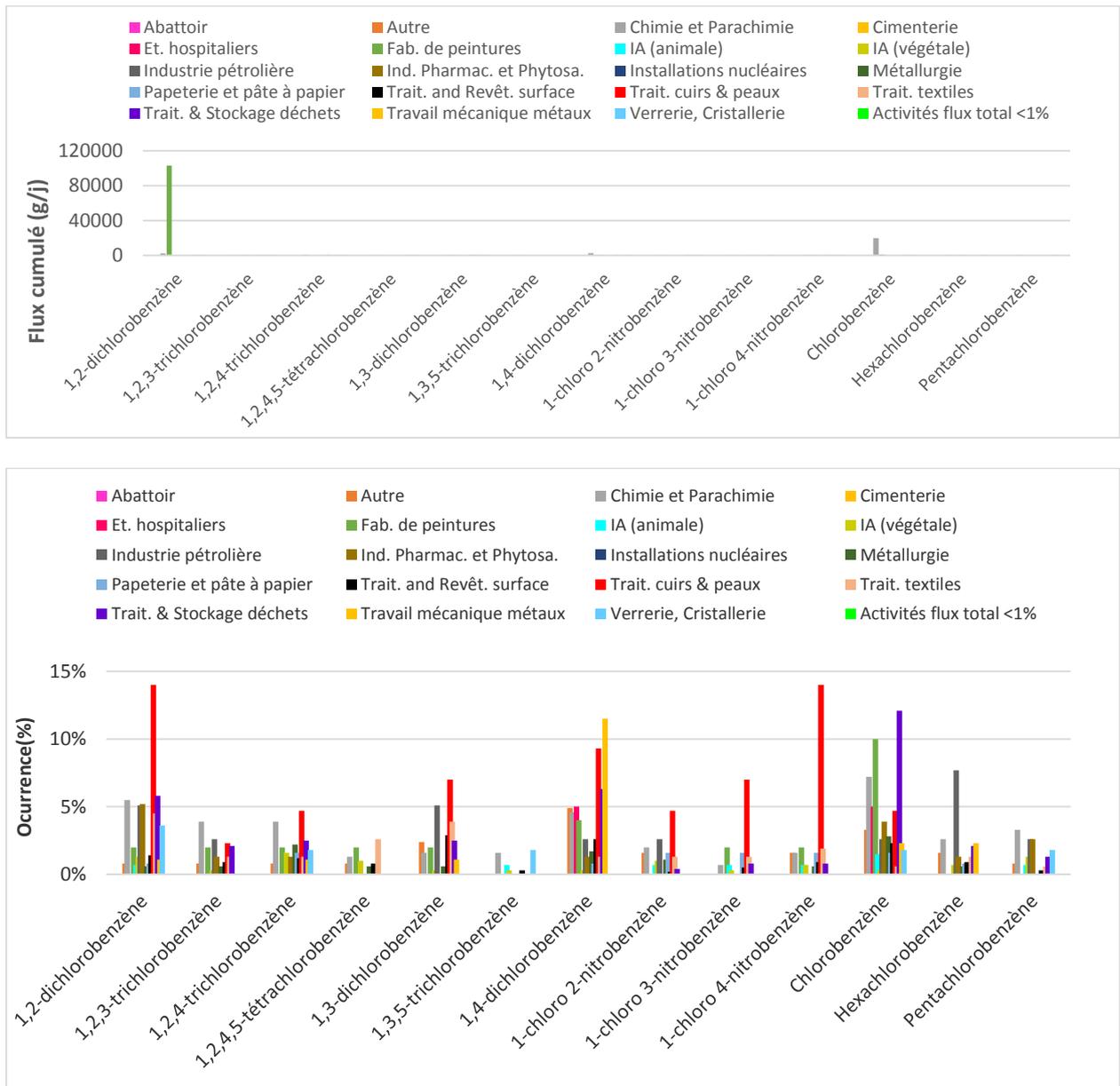


Figure 10. Chlorobenzènes : flux et occurrence

## 2.6. Chlorophénols

Tableau 8. Chlorophénols : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
2-chlorophénol	2953,5	33,6	0,9	251,4	6,0	0,1	622,3
2,4-dichlorophénol	226,0	3,3	0,2	1466,7	7,6	0,0	1737,8
2,4,5-trichlorophénol	182,0	2,3	0,1	90,6	1,1	0,0	103,4
2,4,6-trichlorophénol	453,2	3,9	0,1	140,8	1,8	0,0	670,5
3-chlorophénol	1974,2	60,9	0,8	595,0	18,7	0,2	655,5
4-chlorophénol	2348,7	34,9	0,6	497,1	7,5	0,1	652,1
4-chloro 3-méthylphénol	1428,0	45,4	2,9	172,4	6,1	0,2	786,1
Pentachlorophénol	5700,0	40,1	0,1	217,0	1,9	0,0	468,2

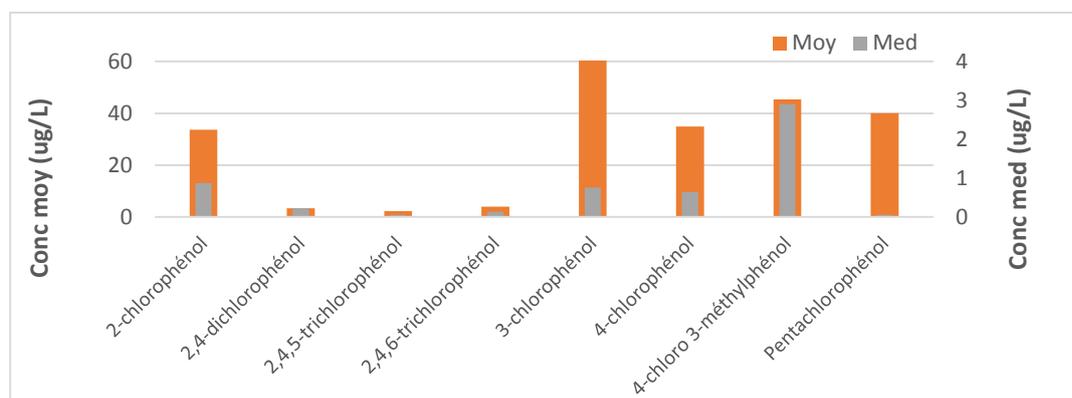


Figure 11. Chlorophénols : Concentration moyenne et médiane

Le 3-chlorophénol présente les valeurs de concentration les plus élevées suivie par le 4-chloro 3-méthylphénol. En regardant la répartition des flux par secteur, le 3-chlorophénol et en général tous chlorophénols ont la valeur de flux la plus élevée dans l'industrie pharmaceutique avec une occurrence moyenne (< 30%).

Le **Pentachlorophénol, substance prioritaire**, se trouve dans presque tous les types d'industries avec une occurrence moyenne mais avec valeurs de flux plus faibles.

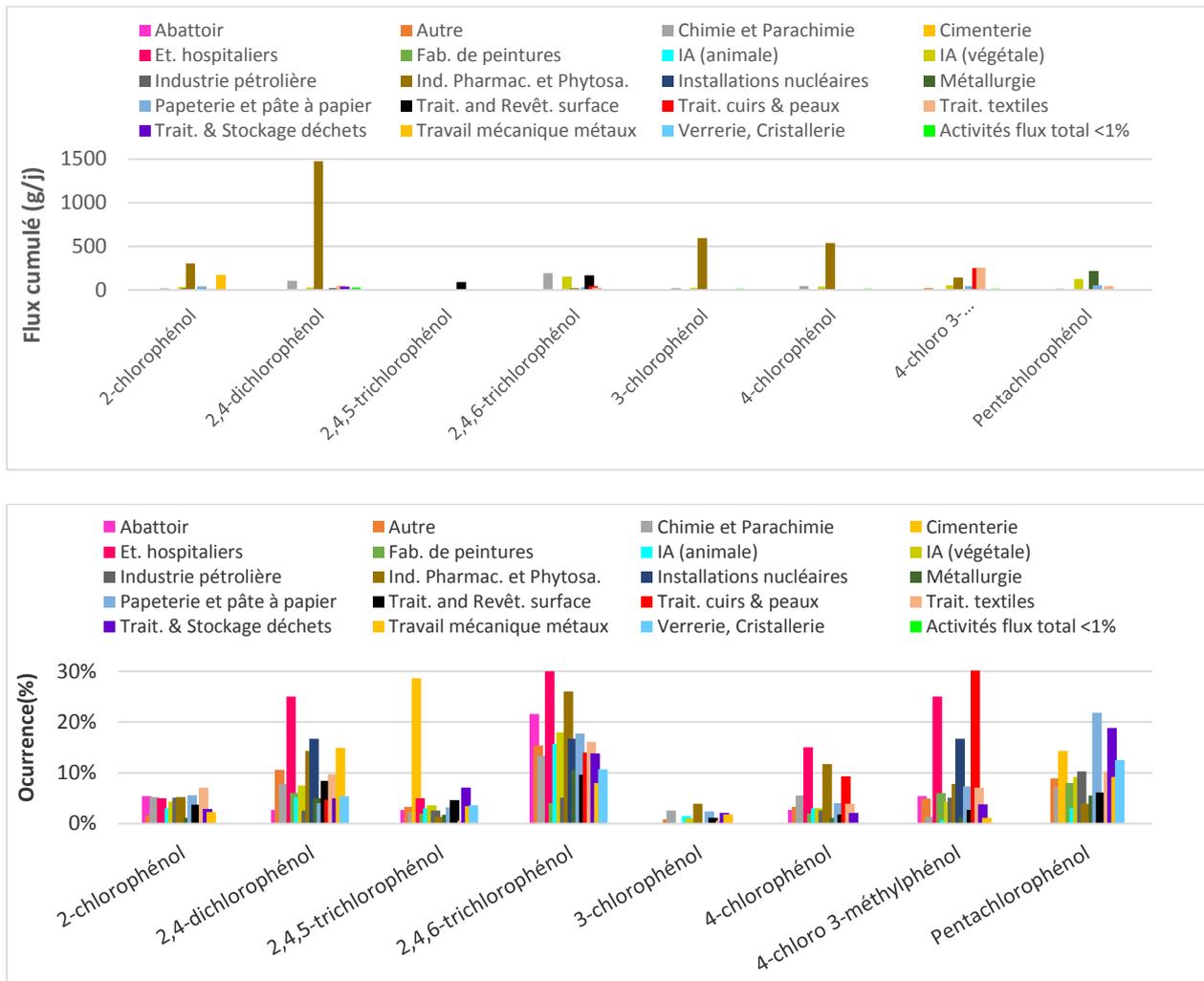


Figure 12. Chlorophénols : flux et occurrence

## 2.7. Chlorotoluènes

Tableau 9. Chlorotoluènes : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
2-chlorotoluène	41,0	5,7	1,7	7,8	1,4	0,1	29,2
3-chlorotoluène	7,8	7,2		6,2	5,1		10,2
4-chlorotoluène	14,0	5,5	3,4	5,6	1,8	0,2	12,7

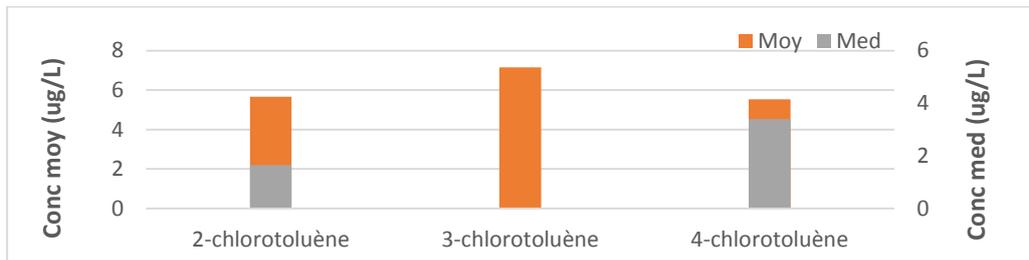


Figure 13. Chlorotoluènes : Concentration moyenne et médiane

Les trois molécules présentent des valeurs de concentrations similaires, autour de 6 µg/L et les flux le plus élevé dans l'industrie chimie et parachimie avec une occurrence moyenne très faible (< 2%).

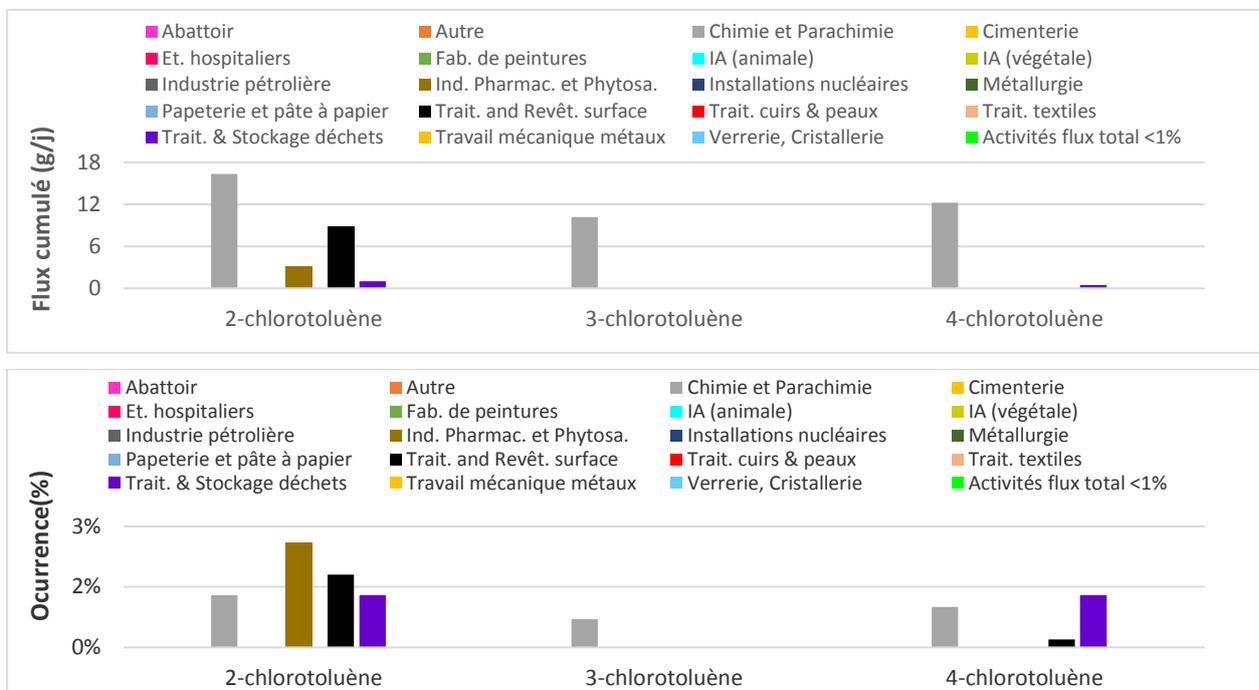


Figure 14. Chlorotoluènes : flux et occurrence

## 2.8. COHV

Cette famille rassemble un nombre important de substances quantifiées dans le cadre de l'action RSDE avec notamment 2 substances prioritaires et 4 substances prioritaires dangereuses.

Tableau 10. COHV : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
Hexachloroéthane	4,7	3,4		588,7	294,4		588,8
Hexachloropentadiène	3,0	0,4	0,1	2,1	0,2	0,0	3,0
Chlorure de méthylène	67700,0	1259,9	34,7	65579,1	702,9	2,4	217912,4
1,1-dichloroéthane	1100,0	49,7	2,8	107,1	7,8	0,3	256,3
1,1-dichloroéthylène	81,0	11,6	5,2	307,8	28,7	0,3	1120,3
1,1,1-trichloroéthane	1076,7	26,4	2,9	848,1	23,0	0,2	1795,5
1,1,2-trichloroéthane	9820,0	1325,6	19,0	1794,1	104,9	3,8	3043,1
1,1,2,2-tétrachloroéthane	65,0	17,4	9,6	183,5	28,3	1,3	198,2
1,2-dichloroéthane	1254,5	55,2	1,5	1254,5	55,2	1,6	3533,4
1,2-dichloroéthylène	53297,8	486,0	10,5	371,5	15,1	1,0	1782,0
3-chloroprène	11,0	3,2	2,0	30,3	4,4	0,1	30,7
Chloroprène	6055,0	559,3	6,3	20583,4	1872,8	0,1	20601,2
Chlorure de vinyle	484,5	29,6	3,0	6045,3	187,5	1,4	10127,3
Chloroforme	64000,0	185,1	5,1	3456,0	31,0	1,1	26266,6
Tétrachlorure de carbone	134,0	6,6	1,2	337,2	8,8	0,1	590,9
Hexachlorobutadiène	40,0	7,8	0,7	806,3	115,6	0,8	809,4
Tétrachloroéthylène	368800,0	1398,9	3,0	3998,4	45,2	0,4	13230,6
Trichloroéthylène	12000,0	64,3	3,4	1413,8	8,5	0,2	2913,0

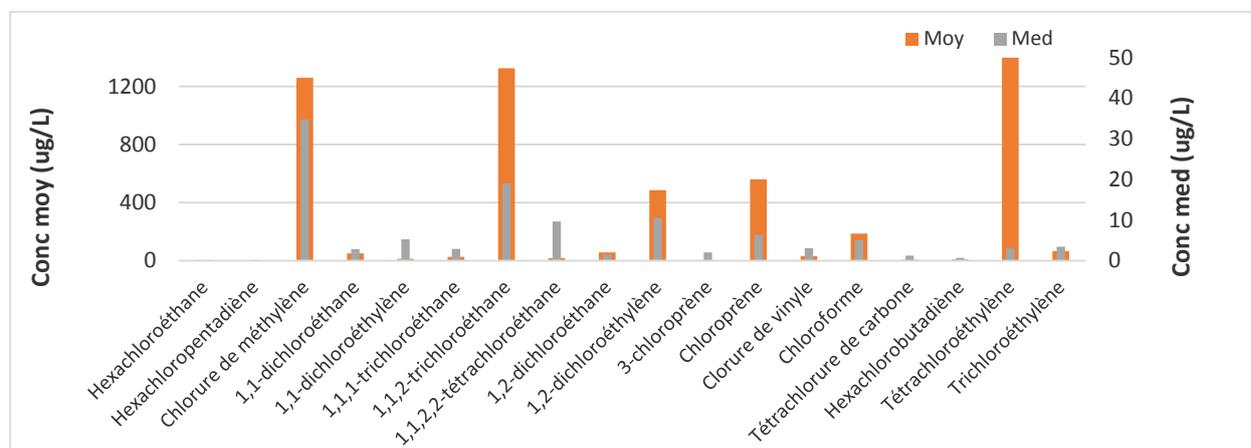


Figure 15. COHV : Concentration moyenne et médiane

Le **chlorure de méthylène**, **substance prioritaire**, le **1,1,2-trichloroéthane** et le **tétrachloroéthylène**, **substance prioritaire dangereuse** présentent les valeurs de concentration les plus élevées.

Le **chlorure de méthylène** présente les flux les plus élevés dans l'industrie chimie et parachimie et dans l'industrie pharmaceutique avec une occurrence moyenne (< 30%).

Les flux de **chloroforme**, **substance prioritaire**, sont les plus importants dans le secteur de la chimie et de la parachimie (55%) avec une occurrence moyenne (35,5%) mais avec une occurrence plus importante dans les établissements hospitaliers (> 75%).

Les flux de **tétrachlorure de carbone, substance prioritaire dangereuse**, sont presque exclusivement relatifs au secteur de la chimie et de la parachimie (98%) avec une occurrence toutefois faible (6%).

L'**hexachlorobutadiène, substance prioritaire dangereuse**, est presque exclusivement relative au secteur de la chimie et de la parachimie (98%). Cette substance ne serait plus produite en France mais constitue un sous-produit de la production de certaines substances chimiques chlorées comme certains solvants chlorés.

Le **tétrachloroéthylène, substance prioritaire dangereuse**, est émise à 51% par le secteur du traitement textile suivi par le secteur de la chimie et de la parachimie à 30%. En revanche l'occurrence la plus importante est celle relative aux installations nucléaires, suivi par le traitement textile (30%).

Quant au **trichloroéthylène, substance prioritaire dangereuse**, il est émis à 54% par le secteur de la chimie et de la parachimie à 30%. En revanche les occurrences dans chacun des secteurs industriels ne dépassent pas 25%.

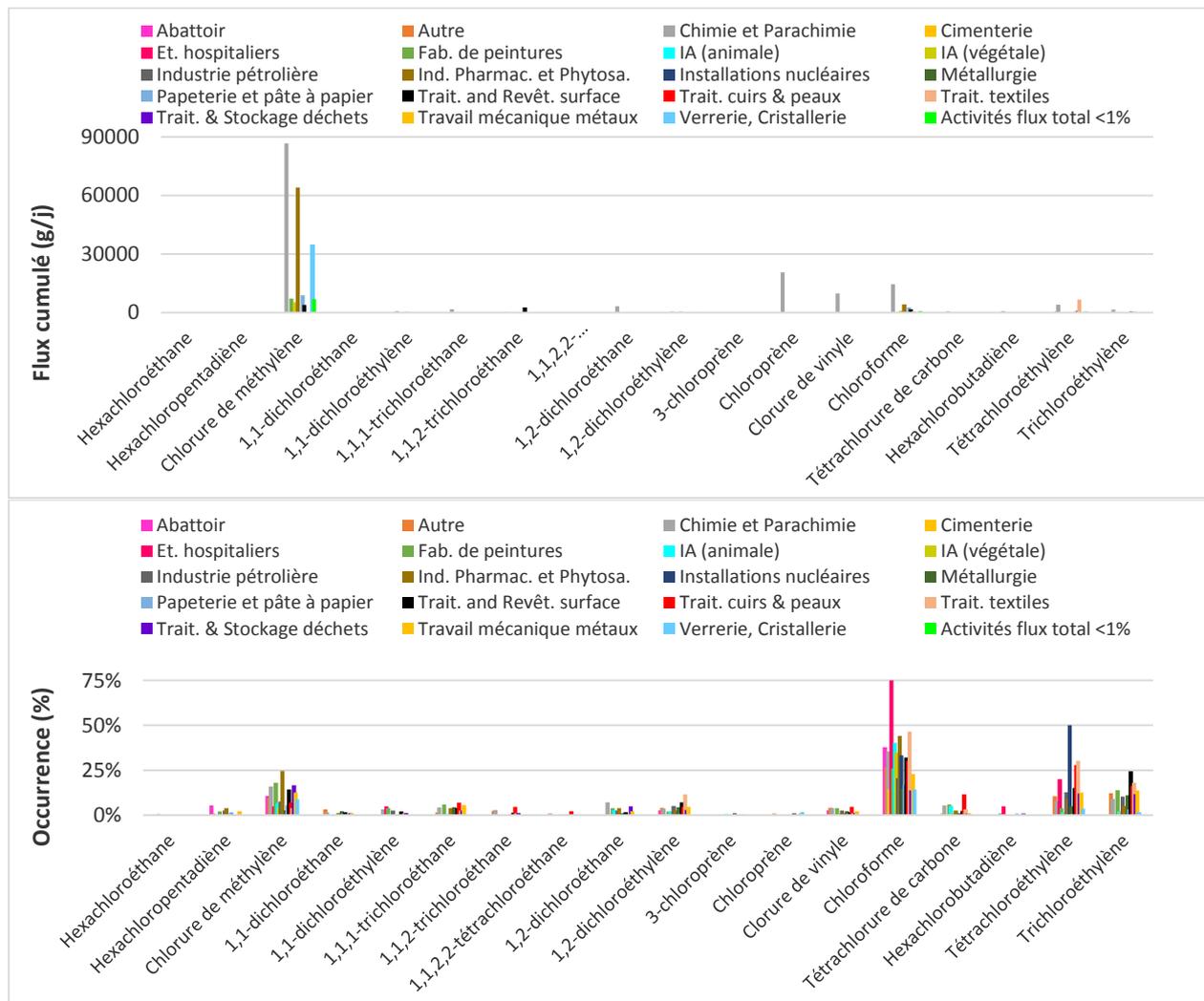


Figure 16. COHV : flux et occurrence

## 2.9. Diphényl-éthers bromés

Tableau 11. Diphényl-éthers bromés : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
Décabromodiphényléther	69,0	0,9	0,02	88,6	0,7	0,0	160,0
Octabromodiphényléther	3999,0	28,0	0,00	17,2	0,3	0,0	45,3
Pentabromodiphényléther	17,0	0,2	0,00	29,1	0,1	0,0	36,6

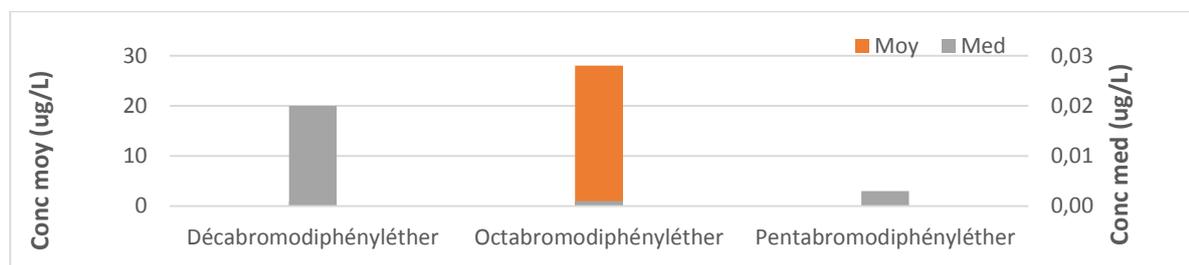


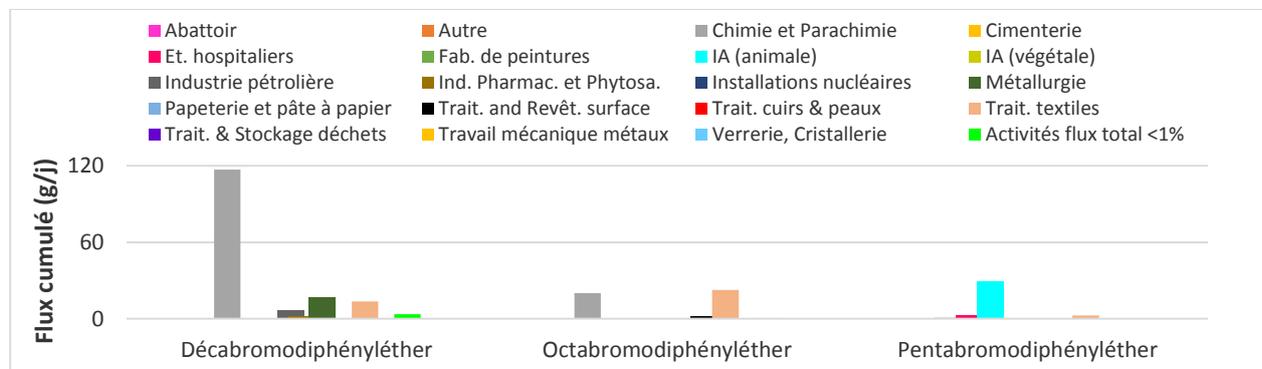
Figure 17. Diphényl-éthers bromés : Concentration moyenne et médiane

L'**octabromodiphényléther**, **substance prioritaire**, présente les valeurs de concentration les plus élevées. En regardant la répartition des flux par secteur, l'octabromodiphényléther a la valeur de flux la plus élevée dans l'industrie chimie et parachimie et dans les industries de traitement des textiles avec une occurrence de moyenne à faible (>20%).

C'est cependant le **décabromodiphényléther**, **substance prioritaire**, qui présente les valeurs de flux les plus élevées.

Le **pentabromodiphényléther**, **substance prioritaire dangereuse**, a la valeur de flux la plus élevée dans l'industrie alimentaire (animale).

Les trois molécules présentent une occurrence importante (>50%) dans les installations nucléaires.



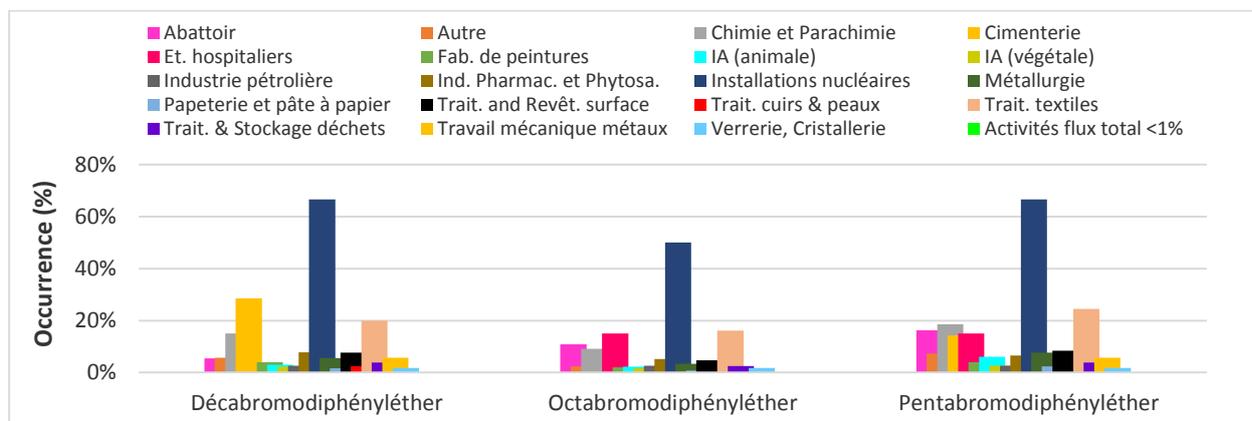


Figure 18. Diphényl-éthers bromés : flux et occurrence

## 2.10. HAP

Tableau 12. HAP : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
Acénaphène	237,0	1,5	0,1	208,2	1,3	0,01	529,0
Anthracène	41,0	0,5	0,0	104,2	0,7	0,0030	254,1
Fluoranthène	54,0	0,4	0,0	161,8	0,4	0,0	361,4
Naphtalène	50848	88,1	0,2	5288,2	13,5	0,02	10601,7
Benzo(a)pyrène	14,1	0,2	0,0	14,3	0,2	0,0	53,1
Benzo(b)fluoranthène	256,0	0,9	0,0	26,7	0,2	0,0	76,9
Benzo(k)fluoranthène	6,1	0,2	0,0	8,5	0,2	0,0	36,5
Benzo(g,h,i)perylène + Indeno(1,2,3-cd)pyrène	60,0	0,6	0,0	82,8	0,5	0,0	110,9

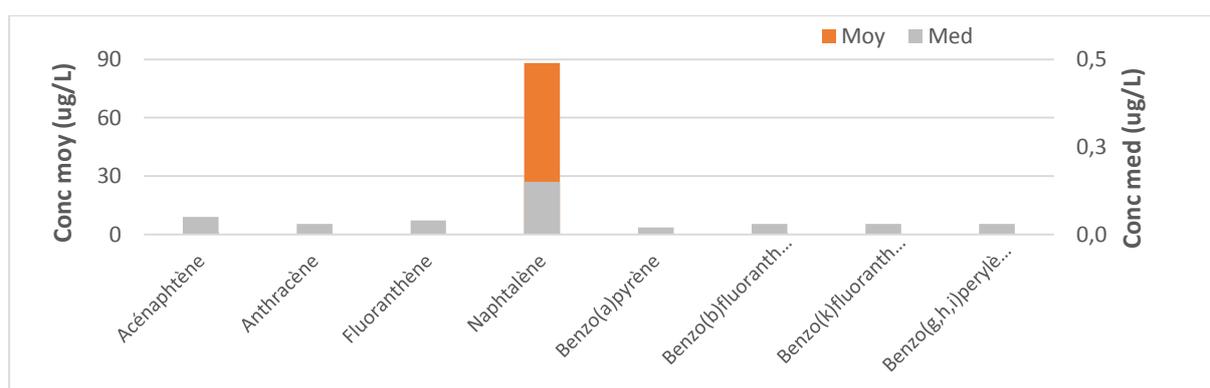


Figure 19. HAP : Concentration moyenne et médiane

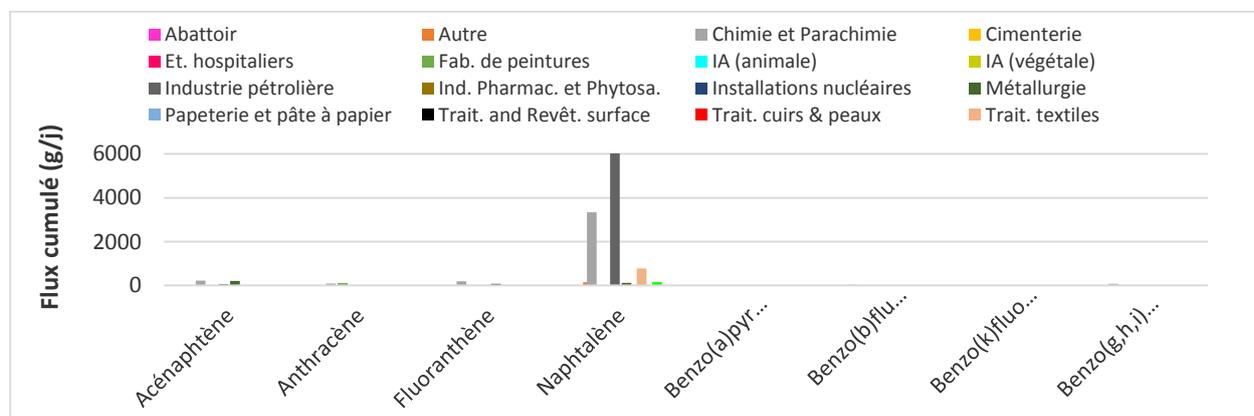
Le **naphtalène, substance prioritaire**, présente les valeurs de concentration et de flux les plus élevées de la famille des HAP principalement dans l'industrie pétrolière et dans l'industrie chimie et parachimie. Le naphtalène est une substance ubiquitaire avec une occurrence importante pour l'industrie de traitement des cuirs et peaux (> 60%).

Le **fluoranthène, substance prioritaire**, présente les flux les plus élevés dans l'industrie chimie et parachimie (53%) mais est émis par la majorité des secteurs industriels à des occurrences entre 20 et 40%.

Les flux d'**anthracène, substance prioritaire**, sont les plus élevés dans l'industrie de fabrication des peintures (41%) et dans la chimie parachimie (38%) mais est émis par la majorité des secteurs industriels à des occurrences inférieures à 20%.

Pour les HAP, substances prioritaires dangereuses, les données sont rassemblées dans le tableau suivant :

HAP	Flux (% flux total)		Occurrence (%)	
<b>Benzo (b) fluoranthene</b>	Chimie Parachimie	<b>48</b>	Industrie pétrolière	<b>31</b>
	Métallurgie	33	Etablissements hospitaliers	20
	Autres	9	Traitement textiles	19
<b>Benzo (a) pyrene</b>	Chimie Parachimie	<b>23</b>	Industrie pétrolière	<b>31</b>
	Métallurgie	20	Installations nucléaires	17
	Autres	4	Etablissements hospitaliers	15
<b>Benzo (g,h,i) perylene + Indeno (1,2,3 cd) pyrene</b>	Chimie Parachimie	<b>78</b>	Industrie pétrolière	<b>18</b>
	Métallurgie	14	Installations nucléaires	17
	Autres	3	Etablissements hospitaliers	15
<b>Benzo (k) fluoranthene</b>	Métallurgie	<b>37</b>	Industrie pétrolière	<b>18</b>
	Traitement textile	29	Installations nucléaires	17
	Chimie Parachimie	23	Métallurgie	13



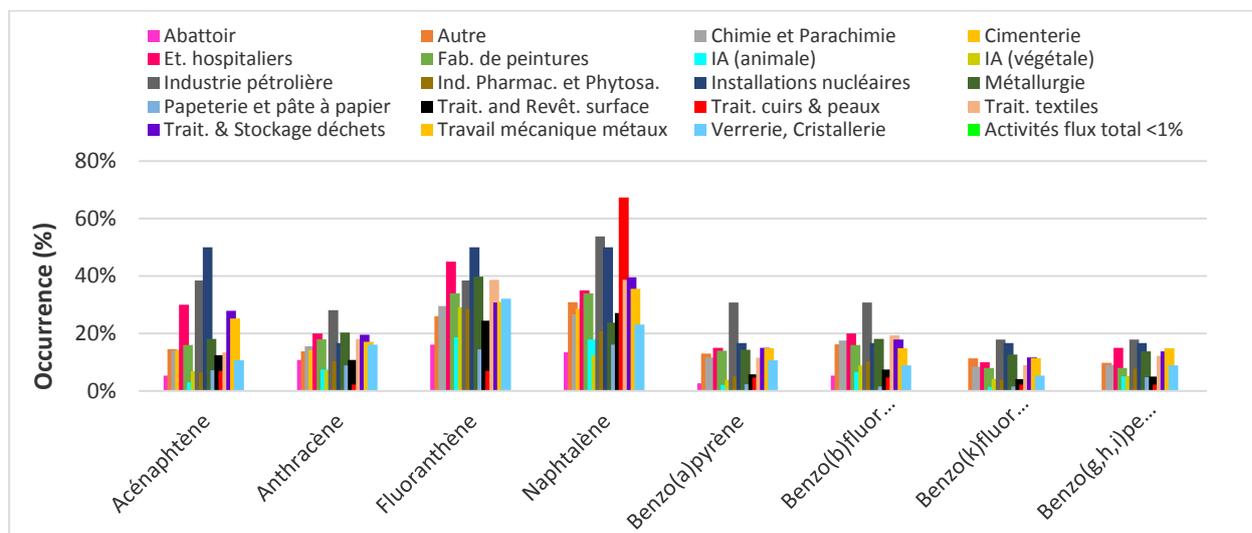


Figure 20. HAP : flux et occurrence

## 2.11. Métaux

Tableau 13. Métaux : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
Arsenic et composés	2500,0	20,2	4,8	888,1	15,1	0,8	12695,9
Chrome et composés	42000,0	364,4	25,0	91069,0	164,9	2,8	223373,8
Cuivre et composés	71000,0	331,5	40,0	7489,9	59,2	5,1	122193,9
Zinc et composés	1500000,0	1611,0	133,0	102275,0	322,9	18,7	838619,9
Cadmium et composés	19100,0	133,9	2,2	1746,3	10,9	0,2	3968,0
Plomb et composés	28700,0	191,3	12,0	1856,3	28,8	1,2	28927,7
Mercure et composés	1074,0	7,5	0,6	33,0	1,3	0,1	467,9
Nickel et composés	110000,0	592,3	33,0	25850,0	115,1	3,9	169872,5

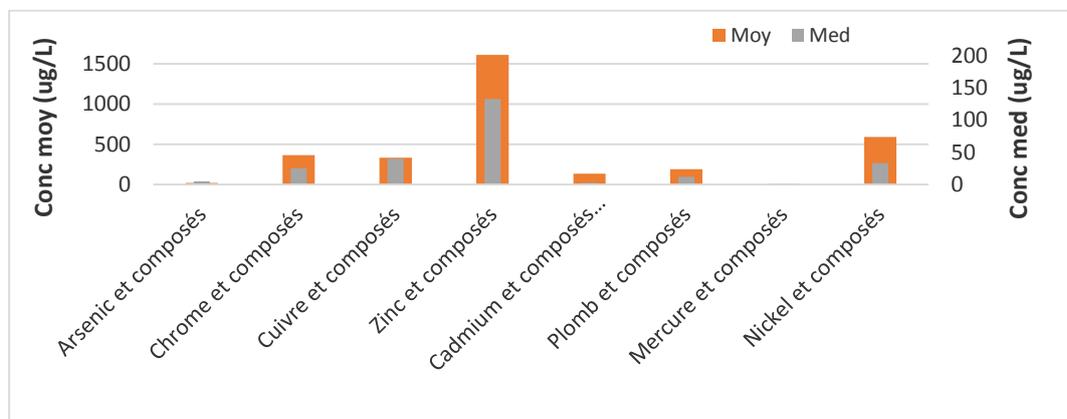


Figure 21. Métaux : Concentration moyenne et médiane

Le zinc et ses composés présentent les valeurs de concentration les plus élevées, suivi par le **nickel et ses composés, substance prioritaire** avec les flux les plus élevés dans l'industrie de traitement et revêtement de surface, l'industrie chimie et parachimie et l'industrie métallurgie.

Le zinc et le nickel sont des substances ubiquitaires avec une occurrence très importante (>60%).

En ce qui concerne le **cadmium** et le **mercure, substances prioritaires dangereuses** :

Métal	Flux (% flux total)		Occurrence (%)	
<b>Cadmium</b>	Métallurgie	70	Installations nucléaires	50
	Chimie Parachimie	8	Traitement cuirs et peaux	16
	Traitement Revêtement de surface	6	Traitement mécanique des métaux	16
<b>Mercure</b>	Chimie Parachimie	25	Etablissements hospitaliers	40
	Traitement Stockage des déchets	23	Industrie pharmaceutique et phytosanitaire	22
	Métallurgie	13	Traitement Stockage des déchets	18

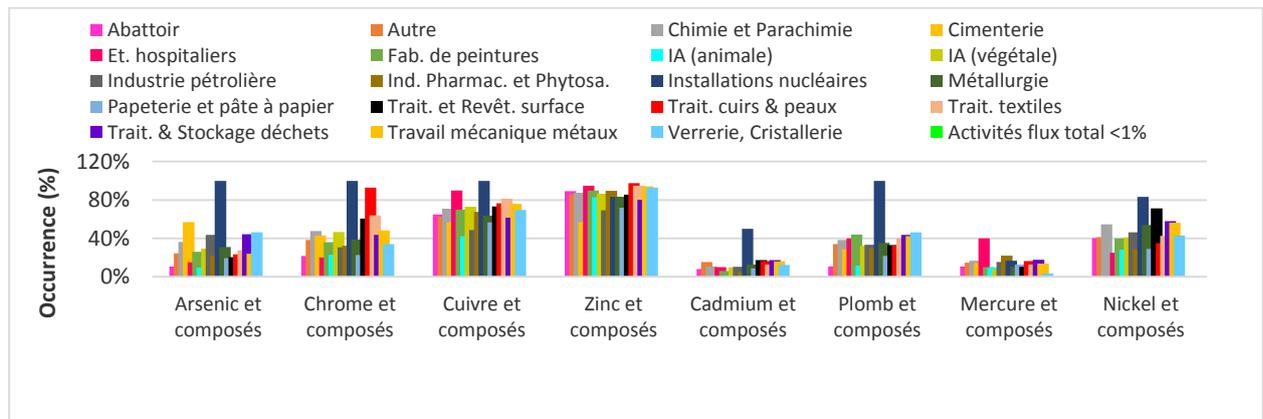
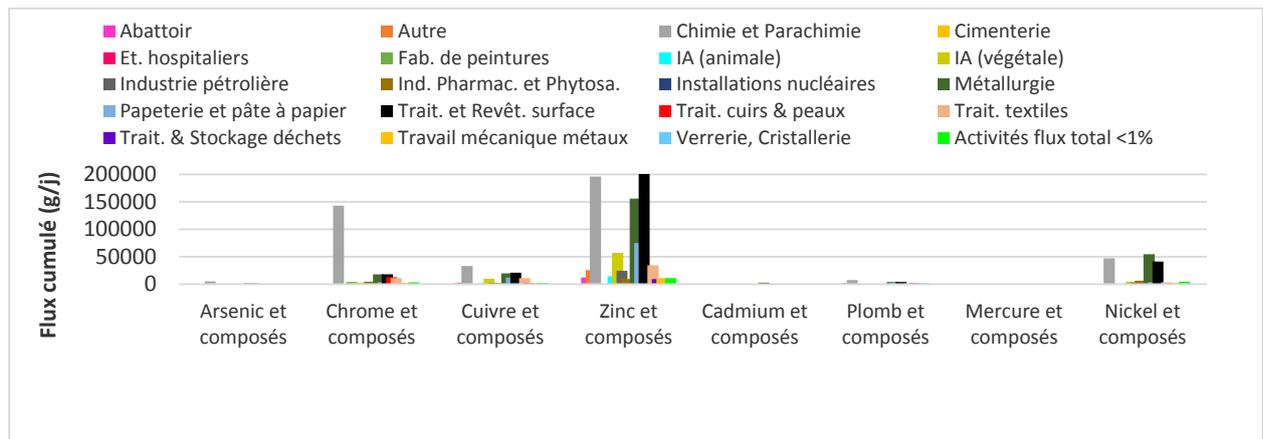


Figure 22. Métaux : flux et occurrence

## 2.12. Nitroaromatiques

Tableau 14. Nitroaromatiques : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
2-nitrotoluène	4530	100,1	0,4	16457,5	351,1	0,02	16502,1
Nitrobenzène	430	10,9	0,6	77,1	2,8	0,1	159,4

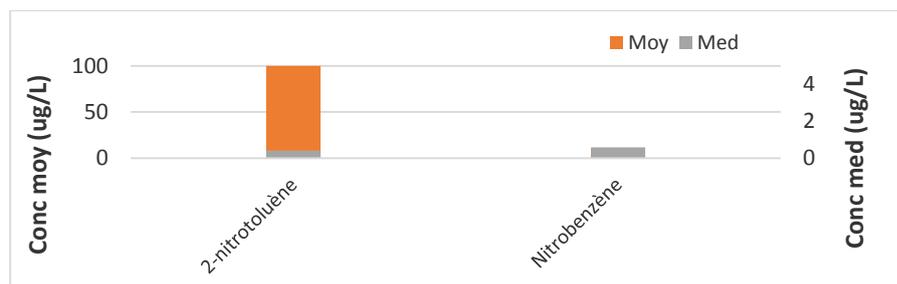


Figure 23. Nitroaromatiques : Concentration moyenne et médiane

Le 2-nitrotoluène présente les valeurs de concentration et de flux les plus élevées avec une occurrence très faible (< 6%).

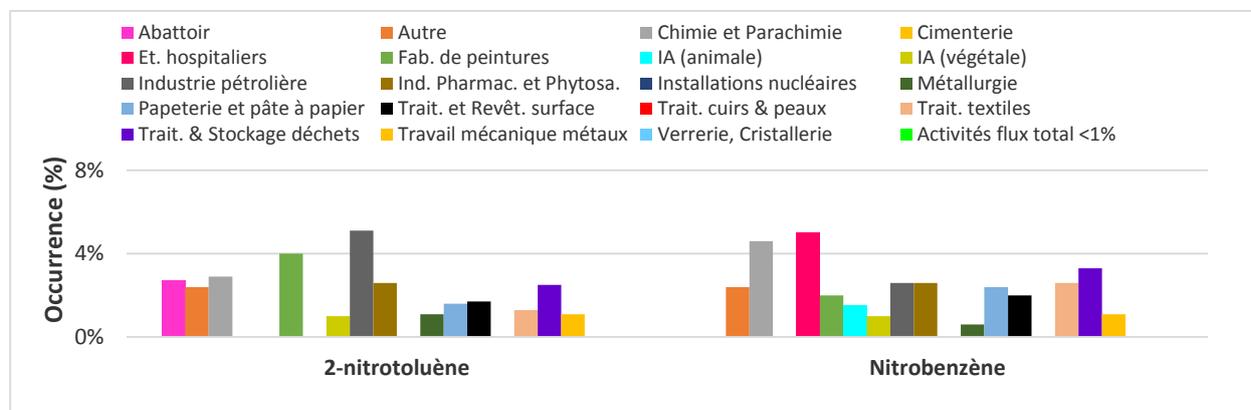


Figure 24. Nitroaromatiques : flux et occurrence

## 2.13. Organoétains

Tableau 15. OrganoEtains : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
Dibutylétain	259,0	2,4	0,080	229,9	0,9	0,0	411,2
Monobutylétain	99,0	1,8	0,110	75,6	0,7	0,0	365,5
Triphénylétain	29,1	0,9	0,040	12,1	0,4	0,0	34,3
Tributylétain	460,0	4,4	0,030	91,4	0,9	0,0	135,8

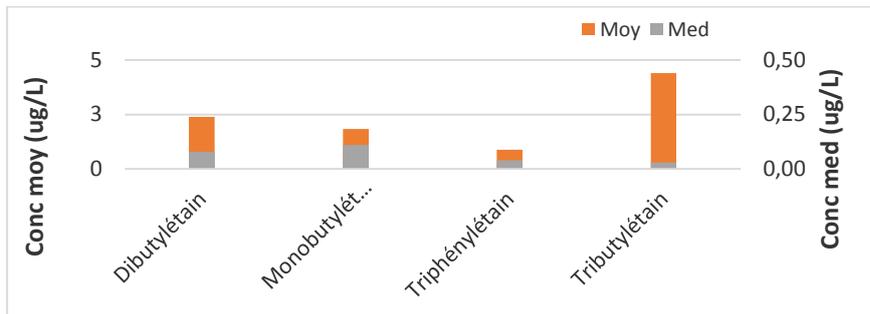


Figure 25. OrganoEtains : Concentration moyenne et médiane

Le tributylétain, substance prioritaire dangereuse, présente les valeurs de concentration les plus élevées. La valeur de flux la plus élevée est relative à l'industrie chimie et parachimie cependant avec une occurrence très faible.

Par contre, ce composé est trouvé à une occurrence importante dans les établissements hospitaliers (50%).

Le dibutylétain présente la valeur de débit le plus élevé dans l'industrie de papeterie et pâte à papier.

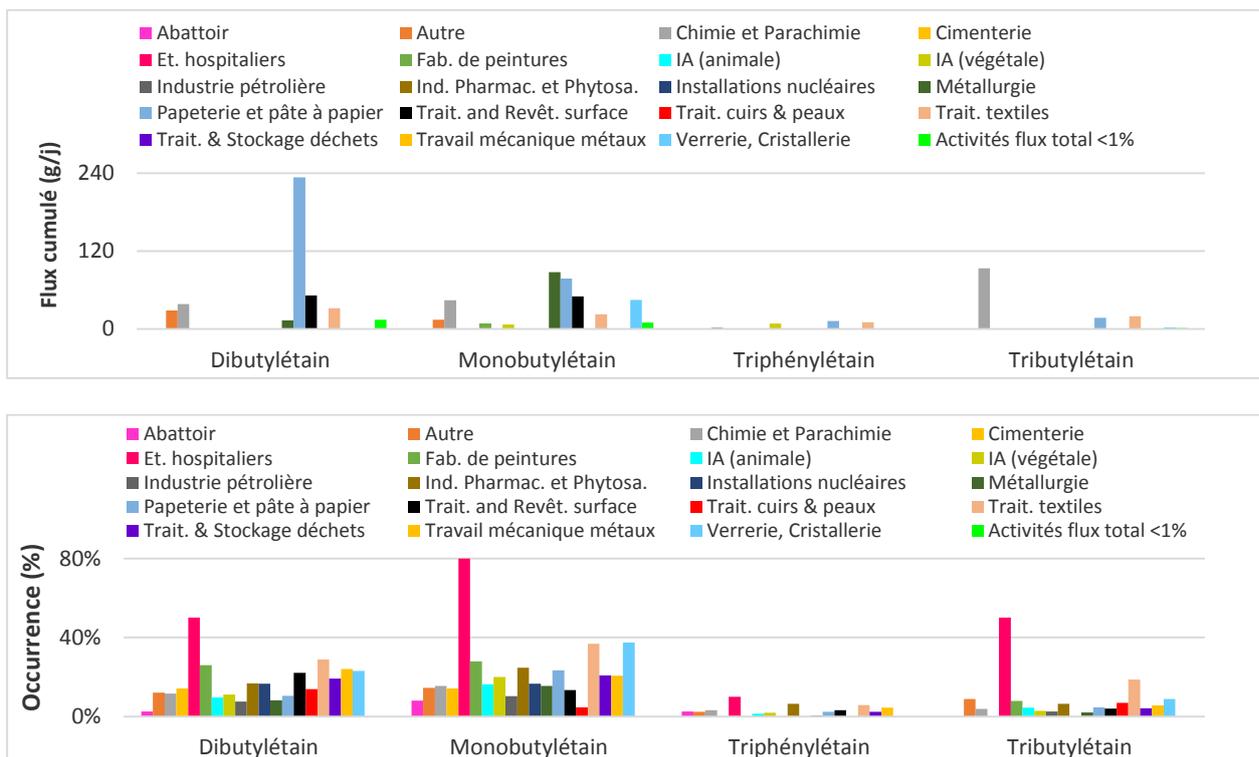


Figure 26. OrganoEtains : flux et occurrence

## 2.14. PCB

Tableau 16. PCB : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
PCB 28	1,0	0,1	0,02	0,1	0,01	0,001	0,5
PCB 52	1,5	0,1	0,02	0,3	0,02	0,001	0,8
PCB 101	2,0	0,1	0,02	0,4	0,02	0,001	1,5
PCB 118	1,8	0,1	0,02	0,5	0,03	0,001	1,6
PCB 138	3,7	0,2	0,02	1,0	0,05	0,001	3,3
PCB 153	4,1	0,2	0,02	0,8	0,05	0,001	3,6
PCB 180	2,5	0,2	0,02	0,8	0,05	0,002	3,0

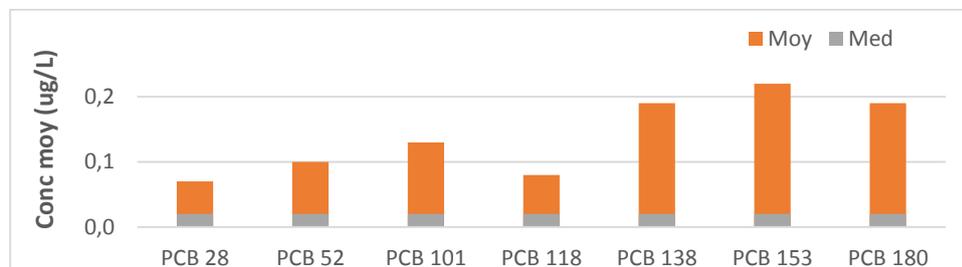
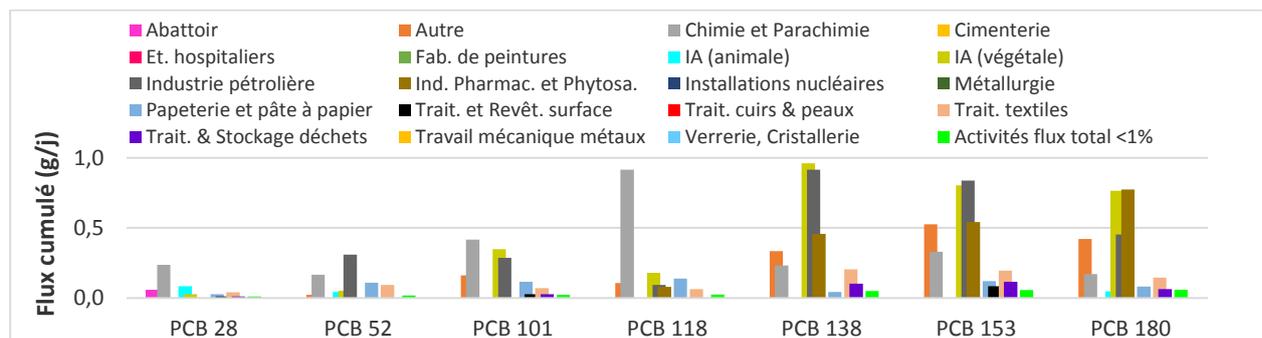


Figure 27. PCB : Concentration moyenne et médiane

Tous les PCB, se trouvent à des concentrations et flux similaires avec de faibles valeurs. De façon général, ce sont des substances ubiquitaires avec une faible occurrence (<10%).



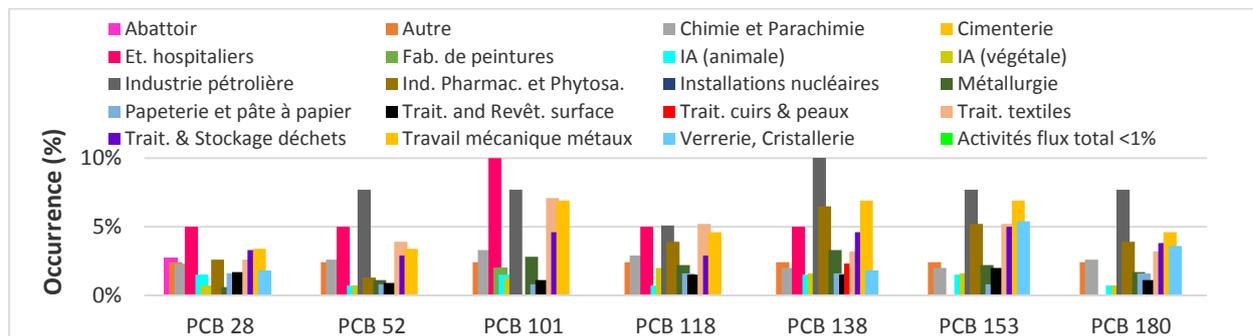


Figure 28. PCB : flux et occurrence

## 2.14. Pesticides

Tableau 17. Pesticides : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
Alachlore	12,3	0,7	0,1	5,8	0,4	0,0	14,3
Atrazine	60,7	1,5	0,1	120,3	0,9	0,0	176,1
Lindane	3,0	0,2	0,0	11,6	0,3	0,0	22,5
Chlorfenvinphos	7,6	0,9	0,2	13,5	1,1	0,0	24,7
Chlorpyrifos	2,2	0,4	0,2	1,4	0,2	0,1	6,3
Diuron	1460,0	8,9	0,2	79,9	1,3	0,0	345,2
Endosulfan	6,0	0,7	0,0	12,3	1,9	0,0	18,9
Hexachlorocyclohexane	3,0	0,2	0,0	11,6	0,3	0,0	22,5
Isoproturon	230,0	6,9	0,4	79,1	2,4	0,1	160,2
Simazine	17,5	0,8	0,1	2,3	0,1	0,0	13,9
Trifluraline	1,1	0,2	0,1	0,8	0,1	0,0	0,8

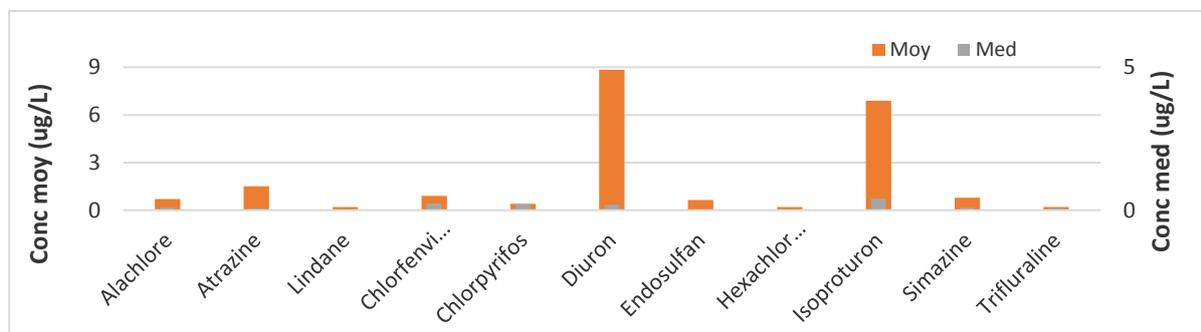


Figure 29. Pesticides : Concentration moyenne et médiane

Le diuron et l'isoproturon sont les substances présentant les concentrations moyennes les plus importantes dans cette famille des composés.

Le **lindane, ( $\gamma$ -hexachlorocyclohexane) substance prioritaire dangereuse**, présente les valeurs de flux les plus élevée dans le secteur de chimie et de la parachimie cependant avec une occurrence très faible. Il est interdit sauf pour le traitement du bois et la formulation de produits antiparasitaires d'après le décret 92-1074 du 2 octobre 1992 (Journal Officiel du 4 octobre 1992).

L'**alachlore, substance prioritaire**, est retrouvé à 49% en termes de flux dans les effluents de la chimie et de la parachimie mais avec une occurrence faible (< 3%).

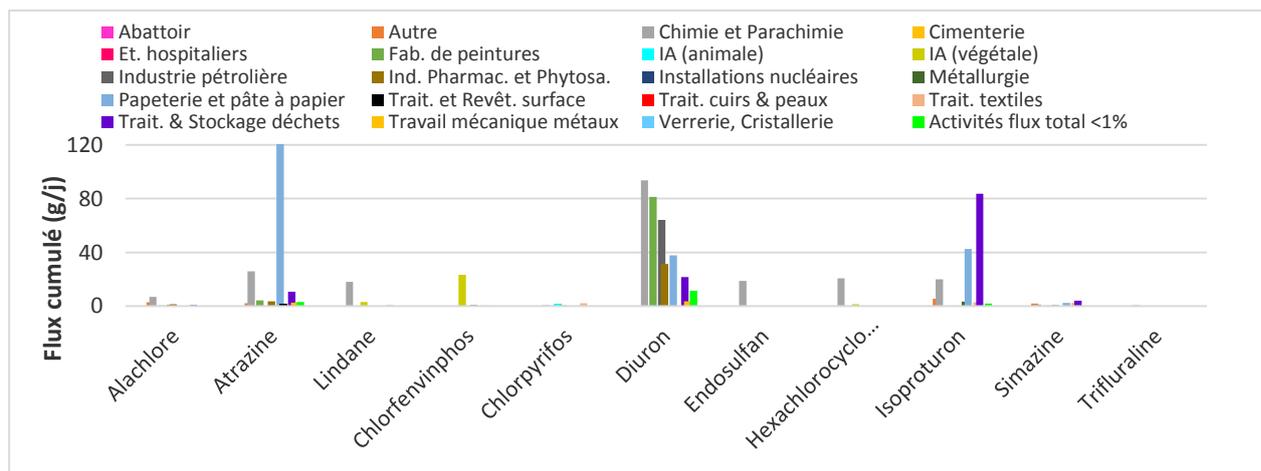
L'**atrazine, substance prioritaire**, est retrouvée majoritairement en termes de flux dans les effluents de papeterie et de pâte à papier mais avec une occurrence faible (< 8%).

Le **chlorfenvinphos, substance prioritaire**, est retrouvé majoritairement dans les effluents de papeterie et de pâte à papier (69%) mais avec une occurrence faible.

Les flux de **chlorpyrifos, substance prioritaire**, sont les plus élevés dans les secteurs du traitement des textiles (33%) et de l'industrie agroalimentaire (produits d'origine animale) (32%) mais là encore avec des occurrences faibles.

Le flux principal de l'**isoproturon, substance prioritaire**, correspond au secteur du traitement et stockage des déchets (52%).

Les flux de **diuron, substance prioritaire**, ne sont pas spécifiques à un secteur d'activité en particulier. Cette substance est en effet émise par la chimie et la parachimie (27%), la fabrication de peintures (24%), l'industrie pétrolière (19%),...avec une occurrence supérieure à 40% pour les cimenteries. Idem pour les flux de **simazine, substance prioritaire**, émise par le traitement et stockage des déchets (29%), le traitement des textiles (17%), la papeterie et la pâte à papier (17%),...avec des occurrences inférieures à 15%.



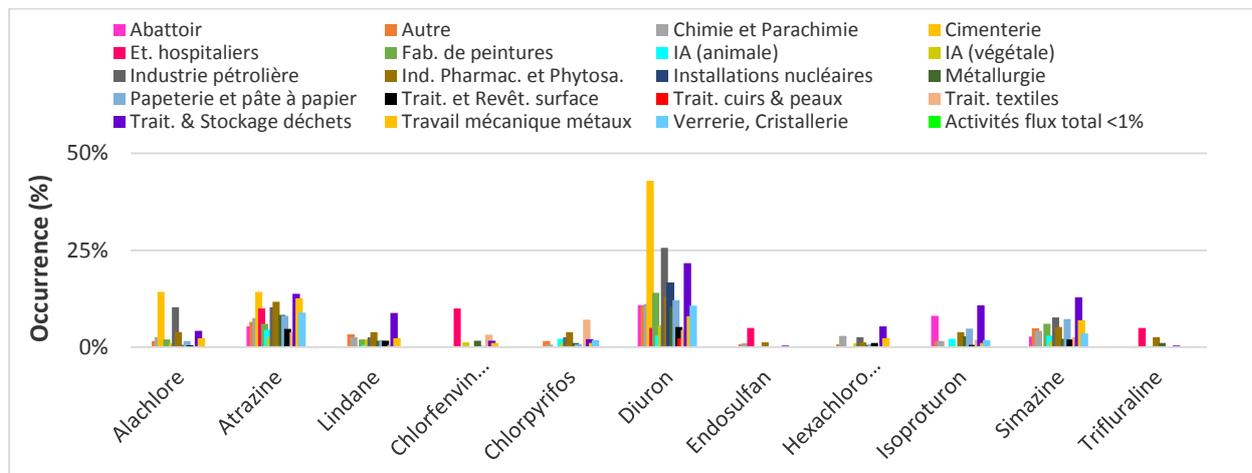


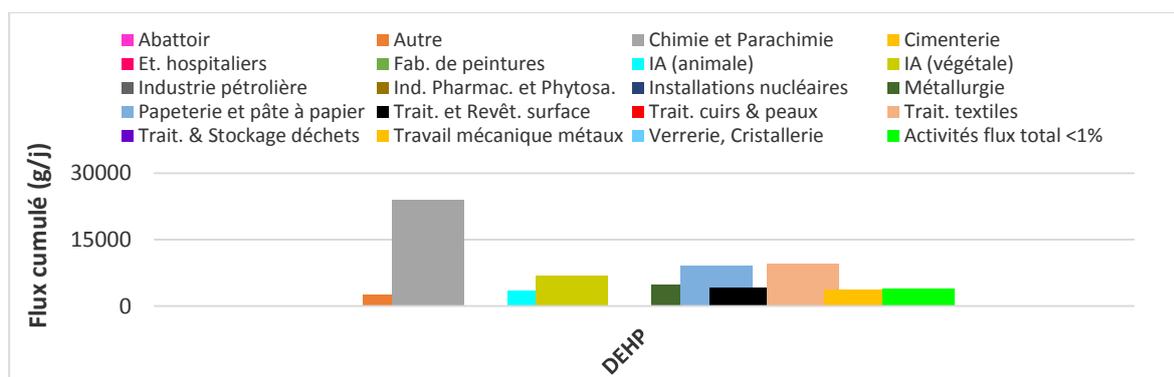
Figure 30. Pesticides : flux et occurrence

## 2.14. Phtalates

Tableau 18. Phtalates : valeurs de concentration et flux

Substance	Concentration (µg/L)			Flux (g/j)			
	Max	Moy	Med	Max	Moy	Med	Total
DEHP	45716,6	236,7	41,0	5378,4	62,8	4,8	72157,1

Le **DEHP, substance prioritaire**, est principalement émis, en termes de flux, par l'industrie chimie et parachimie. Cependant, il s'agit d'une substance ubiquitaire, avec une occurrence d'importante à très importante, spécialement dans les abattoirs et dans l'industrie de traitement des cuirs et peaux.



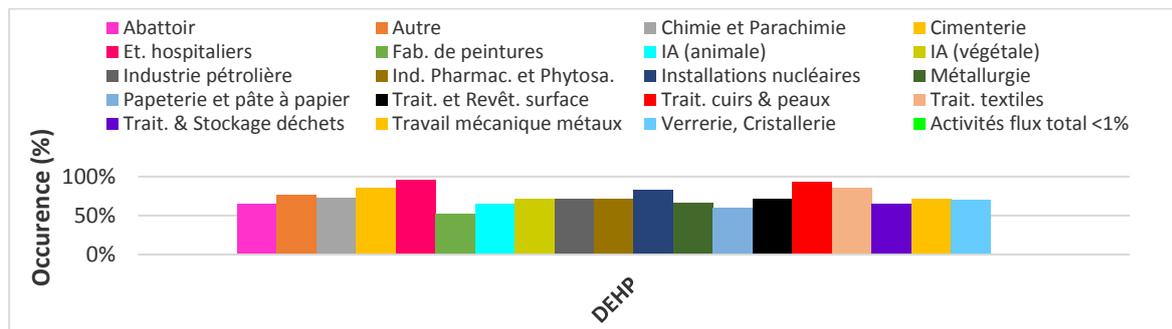


Figure 31. DEHP : flux et occurrence

## 2.14. Bilan substances prioritaires et prioritaires dangereuses

L'occurrence (> 25%) et la répartition de flux de chaque substance prioritaire et prioritaire dangereuse sont représentées sur les figures 32 et 33 respectivement en fonction des différents secteurs d'activité industrielle.

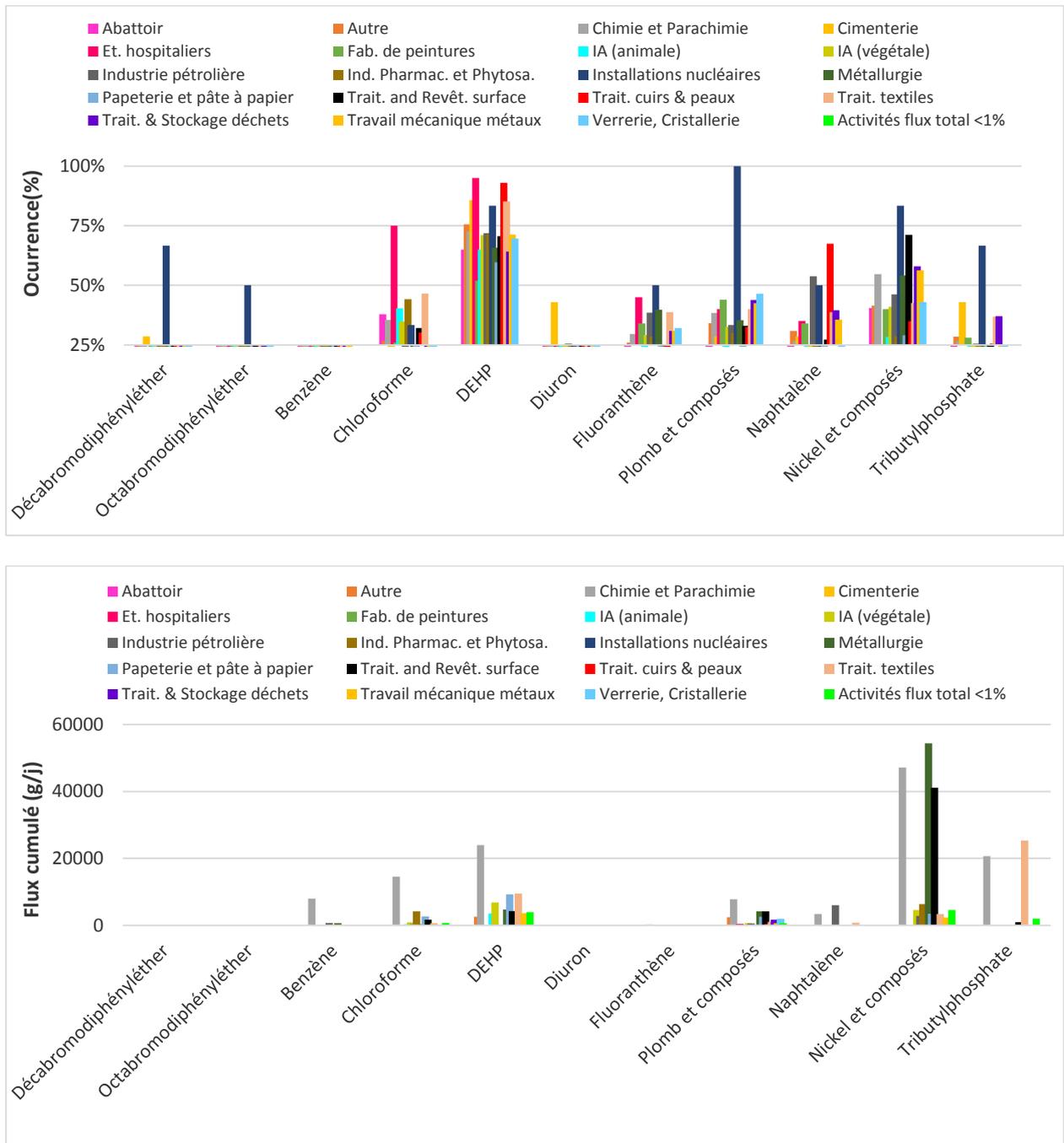


Figure 32. Occurrence et flux pour les substances prioritaires

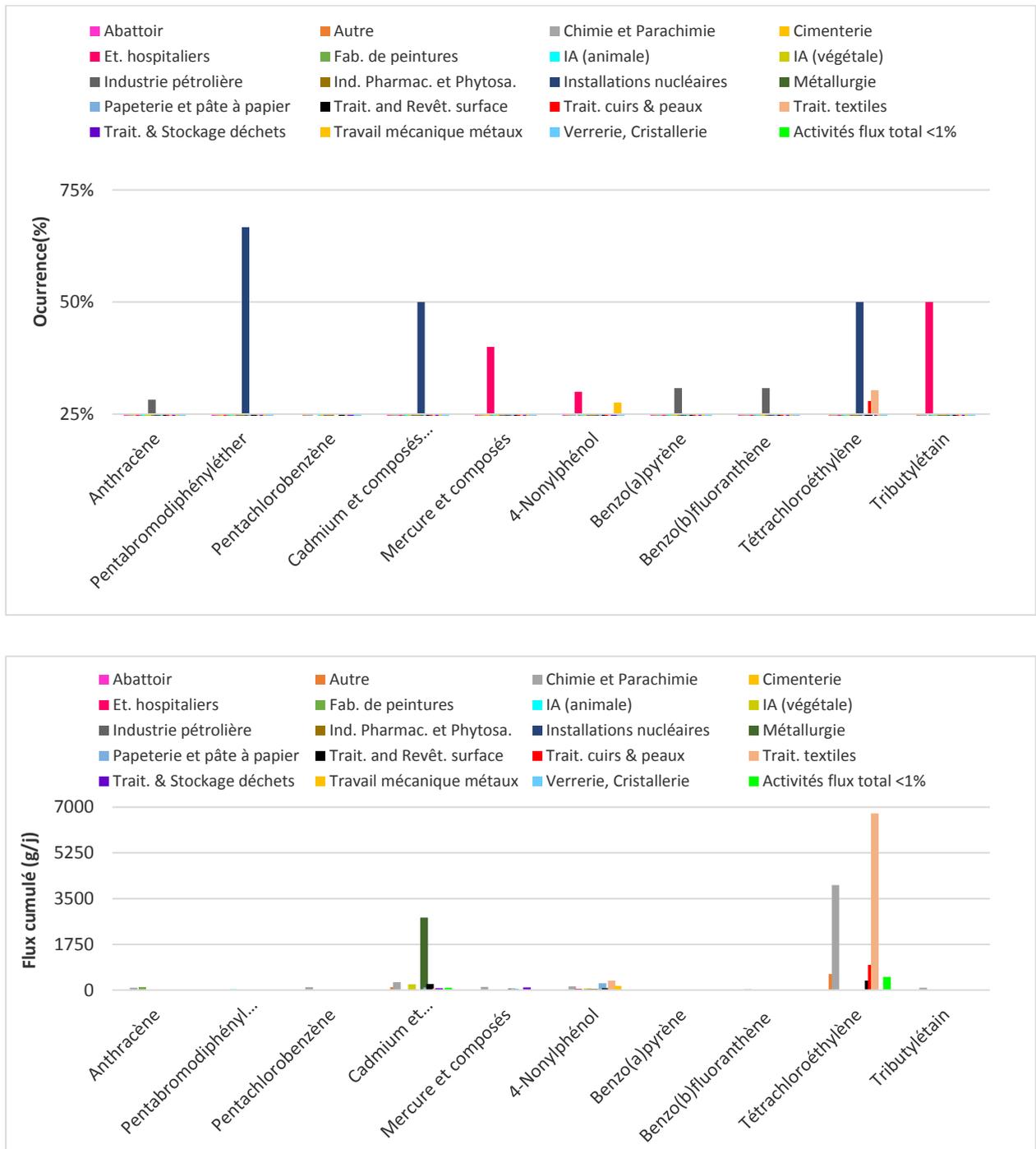


Figure 33. Occurrence et flux pour les substances prioritaires dangereuses

Les figures suivantes résument l'occurrence (> 25%) et la répartition de flux par activité pour les substances prioritaires.

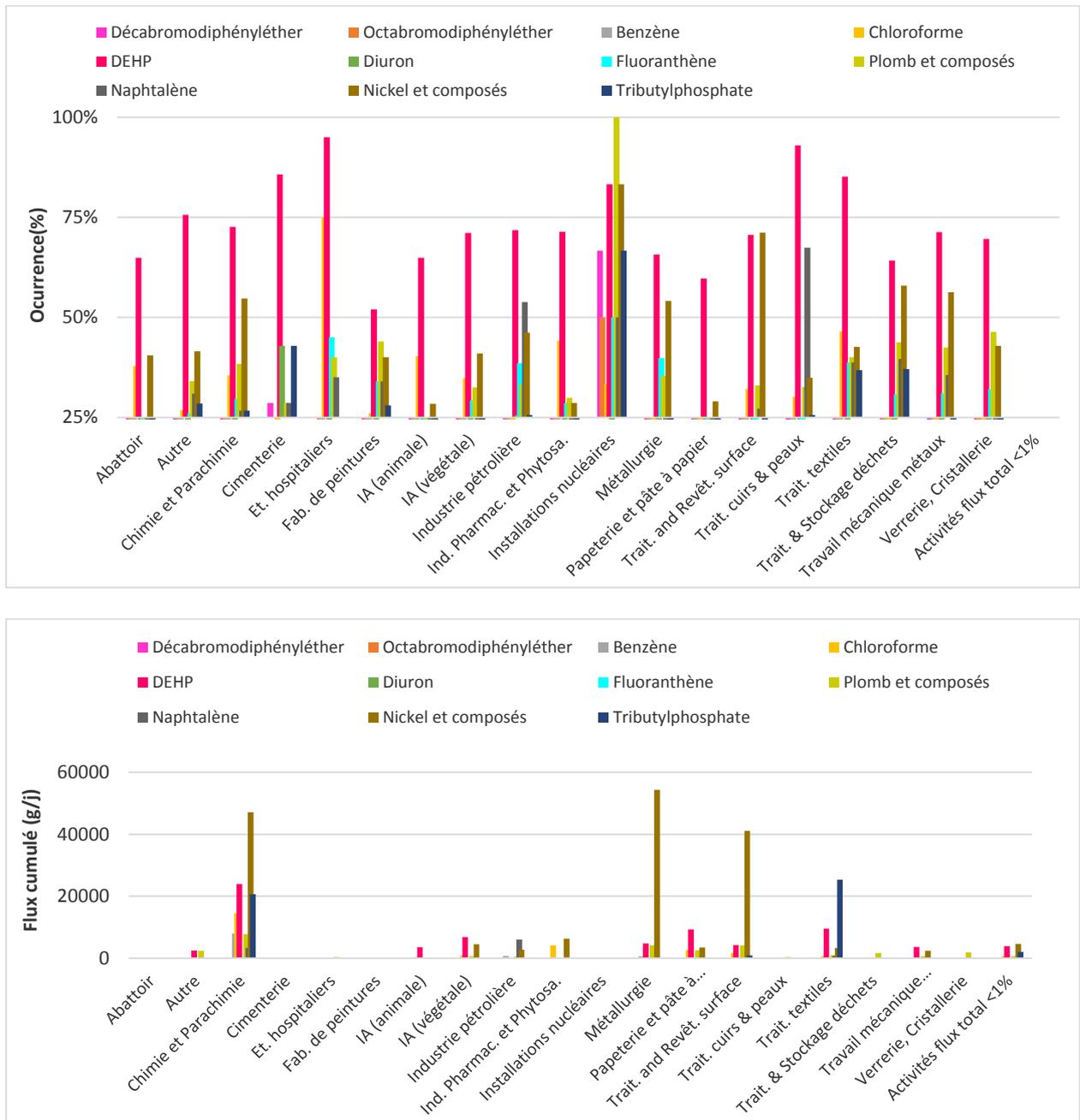


Figure 34. Substances prioritaires : occurrence et flux par secteur d'activité

Le tableau 19 indique le (ou les) secteur(s) industriel(s) pour le(s)quel(s) les **substances prioritaires** mentionnées dans l'action RSDE ont des **flux supérieurs à 50 %** (ou le cas échéant s'il y a 2 secteurs industriels principaux pour lesquels la somme des flux est supérieure à 70%)

**Tableau 19. Spécificité des substances prioritaires pour un secteur d'activité industrielle**

Substance prioritaire	Secteur industriel spécifique	% flux total
Anthracène	Fabrication peintures	41
	Chimie Parachimie	38
Atrazine	Papeterie pâte à papier	69
Benzène	Chimie Parachimie	84
Octabromodiphenylether	Traitement textiles	50
Decabromodiphenylether	Chimie Parachimie	73
Chlorfenvinphos	Agroalimentaire (végétal)	95
1,2 dichloroéthane	Chimie Parachimie	64
Endosulfan	Chimie Parachimie	100
Fluoranthène	Chimie Parachimie	53
Isoproturon	Traitement stockage des déchets	52
Naphtalène	Industrie pétrolière	57
Octylphenol	Chimie Parachimie	46
	Industrie pétrolière	32
Pentachlophenol	Métallurgie	46
	Agroalimentaire (végétal)	27
Trichlorobenzènes	Chimie Parachimie	96
Chloroforme	Chimie Parachimie	96
Trifluraline	Chimie Parachimie	94

Dans le tableau 20 un bilan a été effectué sur les **substances prioritaires dangereuses**, mentionnées dans l'action RSDE. Pour chacune de ces substances sont indiqués :

- le **nombre de secteurs d'activités** qui rejettent ces substances dans leurs effluents : le nombre en flux est toujours inférieur ou égal au nombre en occurrence, les flux étant pour certains secteurs très faibles et intégrés dans la catégorie activités avec flux total < 1%)
- les **3 secteurs d'activités** présentant les rejets les plus importants en termes de **flux** et le pourcentage associé par rapport au flux total de la substance
- les **3 secteurs d'activités** présentant les rejets les plus importants en termes d'**occurrence** et le pourcentage associé

Dans ce tableau a été portée l'indication suivante: pour une substance donnée, existe-t-il un secteur d'activité à privilégier pour des actions de réduction à la source ? Le critère considéré est un flux de la substance rejetée par ce secteur d'activité au moins égal à **50 % du flux total**, ce qui justifie d'une certaine spécificité

Pour certaines de ces substances, il peut exister un secteur d'activité pour lequel au moins 50 % des rejets contiennent cette substance mais le flux associé n'est jamais le flux prépondérant, ce qui ne permettra vraisemblablement pas, dans la plupart des cas, de justifier économiquement la mise en place d'actions spécifiques.

**Tableau 20. Spécificité des substances prioritaires dangereuses pour un secteur d'activité industrielle**

Famille	Substance prioritaire dangereuse	Flux			Occurrence			Secteurs industriels à cibler
		Nombre de secteurs industriels concernés	Top 3 Flux		Nombre de secteurs industriels concernés	Top 3 Occurrence		
			Secteurs industriels	% flux total		Secteurs industriels	% occurrence	
Alkylphenol	4-ter nonylphenol	13	Traitement textile	28	17	Etablissements hospitaliers	30	Non spécifique
			Papeterie pâte à papier	20		Traitement mécanique des métaux	28	
			Traitement mécanique des métaux	12		Industrie pharmaceutique et phytosanitaire	22	
Organo-étains	Tributylétain	6	Chimie Parachimie	69	16	Etablissements hospitaliers	50	Chimie Parachimie
			Traitement textile	14		Traitement textile	19	
			Papeterie pâte à papier	13		Verrerie Cristallerie	9	
HAP	Benzo (b) fluoranthene	8	Chimie Parachimie	48	18	Industrie pétrolière	31	Non spécifique
			Métallurgie	33		Etablissements hospitaliers	20	
			Autres	9		Traitement textiles	19	
HAP	Benzo (a) pyrene	7	Chimie Parachimie	23	18	Industrie pétrolière	31	Non spécifique
			Métallurgie	20		Installations nucléaires	17	
			Autres	4		Etablissements hospitaliers	15	
HAP	Benzo (g,h,i) perylene + Indeno (1,2,3 cd) pyrene	6	Chimie Parachimie	78	17	Industrie pétrolière	18	Chimie Parachimie
			Métallurgie	14		Installations nucléaires	17	
			Autres	3		Etablissements hospitaliers	15	
HAP	Benzo (k) fluoranthene	8	Métallurgie	37	17	Industrie pétrolière	18	Non spécifique
			Traitement textile	29		Installations nucléaires	17	
			Chimie Parachimie	23		Métallurgie	13	
Métaux	Cadmium	9	Métallurgie	70	18	Installations nucléaires	50	Métallurgie
			Chimie Parachimie	8		Traitement cuirs et peaux	16	
			Traitement Revêtement de surface	6		Traitement mécanique des métaux	16	
Métaux	Mercure	14	Chimie Parachimie	25	19	Etablissements hospitaliers	40	Non spécifique
			Traitement Stockage des déchets	23		Industrie pharmaceutique et phytosanitaire	22	
			Métallurgie	13		Traitement Stockage des déchets	18	

Familie	Substance prioritaire dangereuse	Flux			Occurrence			Secteurs industriels à cibler
		Nombre de secteurs industriels concernés	Top 3 Flux		Nombre de secteurs industriels concernés	Top 3 Occurrence		
			Secteurs industriels	% flux total		Secteurs industriels	% flux total	
Pesticides	<b>Lindane (<math>\gamma</math>-hexachlorocyclohexane)</b>	5	Chimie Parachimie	<b>80</b>	13	Traitement Stockage des déchets	<b>9</b>	<b>Chimie Parachimie</b>
			Agroalimentaire (végétal)	14		Industrie pharmaceutique et phytosanitaire	4	
			Traitement Stockage des déchets	3		Autres	3	
Pesticides	<b><math>\alpha</math>-hexachlorocyclohexane</b>	3	Chimie Parachimie	<b>92</b>	10	Traitement Stockage des déchets	<b>5</b>	<b>Chimie Parachimie</b>
			Agroalimentaire (végétal)	7		Chimie Parachimie	3	
			Autres	1		Industrie pétrolière	3	
COHV	<b>Tetrachloroéthylène</b>	6	Traitement textile	<b>51</b>	17	Installations nucléaires	<b>50</b>	<b>Traitement textile Chimie Parachimie</b>
			Chimie Parachimie	30		Traitement textile	30	
			Traitement cuirs et peaux	7		Traitement cuirs et peaux	28	
COHV	<b>Trichloroethylene</b>	9	Chimie Parachimie	<b>54</b>	15	Traitement Revêtement de surface	<b>24</b>	<b>Chimie Parachimie</b>
			Traitement textile	16		Traitement textile	18	
			Traitement Revêtement de surface	13		Traitement cuirs et peaux	16	
COHV	<b>Hexachlorobutadiene</b>	2	Chimie Parachimie	<b>99</b>	4	Etablissements hospitaliers	<b>5</b>	<b>Chimie Parachimie</b>
			Activités dont flux < 1 %	1		Chimie Parachimie	1	
COHV	<b>Tétrachlorure de carbone</b>	2	Chimie Parachimie	<b>98</b>	12	Traitement cuirs et peaux	<b>12</b>	<b>Chimie Parachimie</b>
			Activités dont flux < 1 %	2		Fabrication peintures	6	
						Chimie Parachimie	6	
Chloro-benzènes	<b>Hexachlorobenzene</b>	3	Chimie Parachimie	<b>96</b>	11	Industrie pétrolière	<b>8</b>	<b>Chimie Parachimie</b>
			Industrie pétrolière	2		Chimie Parachimie	3	
			Activités dont flux < 1 %	2		Traitement mécanique des métaux	2	
Chloro-benzènes	<b>Pentachlorobenzene</b>	2	Chimie Parachimie	<b>100</b>	10	Chimie Parachimie	<b>3</b>	<b>Chimie Parachimie</b>
						Industrie pharmaceutique et phytosanitaire	2	
						Industrie pétrolière	2	
Diphényl-éthers bromés	<b>Pentabromo-diphenylether</b>	6	Agroalimentaire (animal)	<b>80</b>	18	Installations nucléaires	<b>67</b>	<b>Agroalimentaire (animal)</b>
			Etablissements hospitaliers	9		Traitement textile	25	
			Traitement textile	7		Chimie Parachimie	19	
Autres	<b>Chloroalcane</b>	Mélange complexe d'isomères → incertitudes de mesures						

### 3. SOURCES DES MICROPOLLUANTS DANS LES EAUX INDUSTRIELLES AU NIVEAU REGIONAL

L'action RSDE également menée en région Aquitaine a permis de dresser le bilan des substances quantifiées sur la base de 142 sites industriels. La figure suivante compare les substances les plus fréquemment quantifiées dans les rejets des sites industriels au niveau national et au niveau régional (Aquitaine). Les principales différences sont observées pour :

- le zinc, monodibutylétain et le mercure dont les pourcentages sont plus élevés en Aquitaine qu'au niveau national
- le chloroforme dont le pourcentage est moins élevé en Aquitaine qu'au niveau national
- le 4-ter butylphenol, le trichloroéthylène et le chlorure de méthylène absent de la liste en Aquitaine
- le diuron présent en Aquitaine mais absent dans la liste nationale

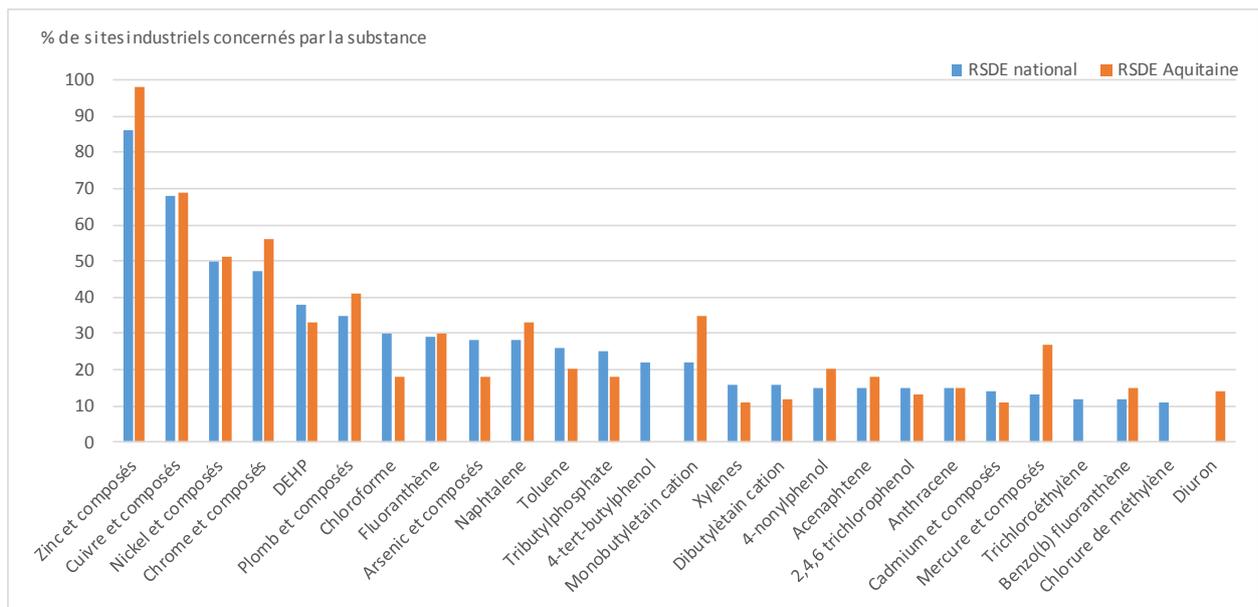


Figure 35. Comparaison RSDE national et régional (Aquitaine)

## 4. LEVIERS D' ACTIONS DE REDUCTION A LA SOURCE

La plupart des substances considérées comme potentiellement dangereuses ont fait l'objet d'études d'organismes comme l'OCDE, la convention OPAR ou le Bureau européen des substances chimiques, avant les listes établies par la Directive Cadre de l'Eau en 2000, ce qui a permis à certains secteurs industriels d'anticiper les réglementations à venir et à trouver des produits de substitution.

Les leviers d'action pour la réduction des émissions de substances peuvent être les suivants :

### (1) Interdiction ou absence de production en France:

Certaines substances ont d'ores et déjà été interdites de production. C'est le cas, par exemple, de l'hexachlorobenzène interdit en France depuis 1988. En Europe, il n'est plus ni produit intentionnellement, ni commercialisé depuis 1993. Il peut être produit de façon involontaire au cours de certaines fabrications, principalement dans l'industrie du chlore et des solvants chlorés ou de l'incinération des déchets.

D'autres substances comme l'hexachlorobutadiène ne seraient plus produites en France.

Par contre, il peut donc encore *exister des sources de rejets* lorsque ces produits sont des *sous-produits de la production de composés*.

### (2) Interdiction dans certains usages

Pour des raisons d'ordre sanitaire, certaines substances ont pu voir leur usage limité à certains secteurs. Exemples :

- DEHP, interdit pour un usage dans les cosmétiques. Il est utilisé à plus de 95 % comme plastifiant.
- Diuron : la réglementation française (Journal Officiel du 5 avril 2002) a retiré l'autorisation de mise sur le marché aux produits phytopharmaceutiques contenant du diuron non associé à d'autres substances actives, pour tous les usages agricoles, à l'exception du désherbage des lentilles, de la canne à sucre, de la banane et de l'ananas (la date limite d'utilisation des spécialités concernées est fixée au 30 juin 2003). La Commission européenne rapporte (sans les quantifier) des usages en tant qu'agent antisalissure et en tant qu'algicide dans le secteur de la construction (fiche INERIS, 2007).

### (3) Substitution

Des secteurs d'activité, comme la chimie, ont déjà, pour certaines substances des solutions de substitution. Lorsque les substances ne sont pas spécifiques à un secteur d'activité, il peut exister un substitut par secteur ou par application au sein d'un même secteur.

Dans ses fiches de synthèse par substance, l'INERIS (2012) a, par exemple, identifié des substituts ou des techniques alternatives en fonction des différents secteurs d'utilisation des nonyphenols: les alcools éthoxylés (moins nocifs pour l'environnement) sont les produits les plus couramment utilisés pour remplacer les éthoxylates de nonylphénols contenus, entre autres, dans les produits de nettoyage (surcoût : 20 à 30 %). D'autres tensio-actifs (à base de glucose, silicone...) sont également disponibles en tant que substituant.

Il existe aussi des alternatives pour le chrome (INERIS, 2015) pour les secteurs du traitement de surface, du tannage et des pigments.

L'existence de substituts n'est pas toujours synonyme de gain environnemental. Par exemple, la simazine, remplacée par d'autres phytosanitaires (Glyphosate, Bromoxynil, Cyanazine,...) présentant également une grande rémanence dans les eaux souterraines.

D'autres substances sont à l'heure actuelle difficilement substituables. C'est le cas du nickel, pour lequel des techniques de réductions des émissions industrielles existent néanmoins pour les effluents aqueux, notamment dans les domaines de la chimie et des traitements de surface.

Certaines branches d'activité ont aussi mené des études sur l'ensemble de leurs émissions afin de donner des lignes directrices pour la branche entière et éviter de dupliquer les études cas par cas. Des rapports ou des fiches substances existent notamment pour les secteurs suivants:

- secteur de la mécanique et du traitement de surface,
- secteur du traitement et du stockage des déchets,
- blanchisseries industrielles,
- abattoirs et industries de la viande,
- industrie papetière et
- industrie du traitement des cuirs et des peaux.

Par exemple, dans le secteur de la papeterie, l'étude menée a principalement concerné 2 substances: zinc et nonylphénols. L'analyse des données disponibles n'a pas permis d'identifier d'actions significatives possibles pour réduire les flux de zinc, hormis l'amélioration des performances des stations d'épuration et la suppression ou remplacement des produits contenant du zinc. En ce qui concerne les nonylphénols, l'étude n'a pas permis pas de conclure sur leur origine dans les rejets des installations de fabrication de pâte à papier.

Les *freins à la substitution* peuvent être d'ordre:

- *technique*: disponibilité d'un produit de substitution
- *économique*: le produit de substitution peut nécessiter l'adaptation des outils de production, s'avérer moins efficace que le produit de référence ou n'être une alternative que pour certaines applications.

En termes économiques il y a une très grande diversité de situations en fonction des substances, de la taille et du type d'entreprises impliquées (Brignon et al., 2004)

Un autre frein peut aussi être la non connaissance exacte de formulations achetées à des fournisseurs, pour des raisons de confidentialité et qui peuvent donc contenir des impuretés ou des substances non désirées.

#### **(4) Optimisation des procédés / recyclage/ changement de pratiques**

L'*optimisation* des procédés, dans le but de limiter des pertes de matières actives ainsi que l'*intensification du recyclage* pour tendre vers un objectif du « zéro rejet liquide » sont aussi des leviers pour réduire les flux de micropolluants dans les effluents des sites industriels. Cela nécessite une très bonne connaissance des différentes étapes du procédé et une analyse du devenir des micropolluants à chaque étape du procédé de fabrication.

Le changement de pratiques peut aussi permettre de réduire les émissions de substances. Par exemple, dans son rapport d'étude, l'industrie des viandes et des produits carnés propose de :

- Réduire les teneurs en cuivre et en zinc dans la ration des animaux avant abattage
- Racler les déjections animales dans les véhicules et du sol dans les aires d'attente en abattoirs avant d'y entamer le lavage
- Optimiser la récupération des contenus intestinaux en abattoirs lors du traitement des boyaux dans les ateliers de triperie-boyauderie
- Remplacer des produits d'entretien contenant des nonylphénols

### **(5) Traitement**

Un autre levier est celui consistant à traiter les effluents avant rejet. Il s'agit d'une solution curative, considérée comme une stratégie de gestion à long terme et qui doit être mise en perspective par rapport à des solutions de substitution.

Notamment, du fait que le traitement des effluents ne permet pas toujours une réelle élimination des micropolluants de l'environnement : les substances, sauf dans le cas où elles sont dégradées, peuvent en effet être transférées dans la filière boue. La substitution est une stratégie relativement révisable et adaptable, alors que le traitement est un investissement pour lequel revenir en arrière ou modifier la stratégie semble difficile (Rapport d'étude ONEMA, 2015)

### **(6) Autres : taxation, communication, étiquetage,...**

De façon globale, **le choix d'une solution** pour la réduction des émissions de substances doit être basé sur la prise en compte de différents critères:

- la nature de la ou des substances visées par les objectifs de réduction
- l'importance des émissions en termes de flux
- le raccordement ou non de l'entreprise au réseau collectif
- la taille de l'entreprise
- l'espace disponible sur le site

