

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABRÉVIATIONS	2
1. INTRODUCTION	3
2. CADRE DE L'ACTION RÉGIONALE	4
2.1 CADRE RÉGLEMENTAIRE.....	4
2.2 ORGANISATION AUX NIVEAUX NATIONAL ET RÉGIONAL	6
2.3 SÉLECTION DES ÉTABLISSEMENTS	7
2.4 SÉLECTION DES LABORATOIRES PRESTATAIRES	7
2.5 LES ANALYSES RÉALISÉES	8
2.6 DÉROULEMENT DES CAMPAGNES DE PRÉLÈVEMENTS ET D'ANALYSES	9
3. PRÉSENTATION DES MESURES RÉALISÉES EN LORRAINE	11
3.1 ÉTABLISSEMENTS CONCERNÉS	11
3.2 CARACTÉRISTIQUES DES REJETS MESURÉS	13
4. LIMITES DE L'ACTION RÉGIONALE	14
4.1 CONCLUSIONS DE L'ÉTAPE PRÉLIMINAIRE DE VÉRIFICATION DES DONNÉES	14
4.2 INCERTITUDES LIÉES AUX PRÉLÈVEMENTS ET AUX ANALYSES.....	14
4.3 DESCRIPTION ET LIMITES DE LA MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DE L'IMPACT POTENTIEL D'UN EFFLUENT SUR LE MILIEU AQUATIQUE	17
5. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS CONCERNANT LES REJETS INDUSTRIELS	19
5.1 NOMBRE ET TYPE DE SUBSTANCES QUANTIFIÉES DANS LES REJETS INDUSTRIELS	19
5.2 SUBSTANCES QUANTIFIÉES DANS LES EAUX INDUSTRIELLES AMONTS	22
5.3 FRÉQUENCES DE QUANTIFICATION	23
5.4 FLUX DES SUBSTANCES REJETÉES PAR LES INDUSTRIES.....	25
5.5 PRISE EN COMPTE DE L'ÉCOTOXICITÉ DES FLUX POUR LE MILIEU AQUATIQUE	29
5.6 RÉSULTATS PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ	33
5.7 SYNTHÈSE SUR LES REJETS INDUSTRIELS.....	48
6. ENJEUX ÉCOTOXICOLOGIQUES	50
6.1 APPROCHE « SUBSTANCE ».....	50
6.2 APPROCHE « EFFLUENT TOTAL »	56
6.3 CONCLUSION SUR LA TOXICITÉ DES EFFLUENTS POUR LE MILIEU AQUATIQUE	60
7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	61
8. LIENS UTILES	63
9. GLOSSAIRE	64
10. LISTE DES ANNEXES	66

LISTE DES ABREVIATIONS

Action 3RSDE :	Action nationale de Recherche et de Réduction des Rejets de Substances Dangereuses dans l'Eau
BDE :	BromoDiphenyls Ethers – Diphényléthers bromés
BTEX :	Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes
COHV :	Composés Organiques Halogénés Volatils
COFIL :	Comité de Pilotage
CRCI :	Chambre Régionale de Commerce et de l'Industrie
DCE :	Directive Cadre Eau (2000/60/CE)
DCO :	Demande Chimique en Oxygène
DEHP :	Di(2-éthylhexyl)phtalate
DIREN :	Direction Régionale de l'Environnement
DRIRE :	Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement
IC :	Installation Classée
HAP :	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
LD :	Limite de Détection
LQ :	Limite de Quantification
MEDAD :	Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables
MEDEF :	Mouvement des Entreprises de France
MES :	Matières En Suspension
NQ :	Norme de Qualité
NQE :	Norme de Qualité environnementale
NQEp :	Norme de Qualité environnementale Provisoire
PEC :	Concentration prédite dans l'environnement
PCB :	Polychlorobiphényles
PNEC :	Concentration prédite sans effet dans l'environnement
SN :	Seine Normandie
RM :	Rhin Meuse
RMC :	Rhône Méditerranée Corse
STEP :	Station d'épuration
TBT :	Tributylétain
IA :	Industrie Agroalimentaire
TS :	Traitement de Surface

1. INTRODUCTION

La préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, enjeu majeur pour notre société, est rendue particulièrement difficile par la diversité des sources de pollution : agricoles, industrielles, urbaines...

L'industrie a entrepris depuis de nombreuses années des efforts importants afin de réduire et de surveiller les volumes de polluants rejetés dans le milieu aquatique. Ces actions, aux résultats probants, ont porté jusqu'à présent sur les polluants les mieux connus (matières en suspension, oxydables, azotées,...) et sur un nombre limité de substances toxiques, essentiellement les métaux et des solvants chlorés. Des polluants moins connus, également toxiques pour les organismes aquatiques ou la santé humaine, la plupart persistants et bioaccumulables, doivent faire l'objet d'investigations plus approfondies dans le but d'identifier les émetteurs et de mettre en œuvre les mesures de réduction des rejets qui s'avèreraient nécessaires.

Plusieurs textes juridiques concernent la limitation des rejets de telles substances. La directive européenne du 4 mai 1976 (76/464/CEE) relative à la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique et la directive cadre sur l'eau (DCE) du 23 octobre 2000 (2000/60/CE) établissent des listes de substances à contrôler et dont les rejets (de toutes origines) doivent être réduits, voire, pour certaines substances, totalement supprimés.

Dans le but d'appliquer ces dispositions de façon plus complète que par le passé, le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables (MEDAD) a lancé par circulaire du 4 février 2002 une **Action Nationale de Recherche et de Réduction des Rejets de Substances Dangereuses dans l'Eau par les installations classées (AN3RSDE)**.

L'objectif de cette action, réalisée en partenariat avec les représentants des entreprises, est, sur une durée de 5 ans, de rechercher une centaine de substances ou familles de substances dans les effluents aqueux d'un grand nombre d'établissements (environ 3500) puis de définir les mesures nécessaires pour réduire les rejets identifiés comme présentant un risque pour l'eau.

L'action est déclinée par région sous l'autorité du Préfet. Un comité de pilotage régional animé par la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) est chargé de sa mise en œuvre.

L'agence de l'eau Rhin Meuse, sur la même période calendaire, a organisé une opération similaire à l'action 3RSDE en inventoriant les substances dangereuses dans les effluents urbains de petites agglomérations ou collectivités.

Le présent document dresse le bilan des résultats de la campagne de prélèvement et d'analyse réalisée en Lorraine entre 2003 et 2006 sur 158 établissements industriels. Pour indication 24 stations d'épuration urbaines ont également été inventoriées sur cette même période. Toutefois, aucune exploitation ne sera réalisée sur les stations d'épuration urbaines. Les fréquences de quantification ainsi que les flux émis par substance sont rapportés; l'importance relative de ces flux par rapport à la toxicité des substances pour le milieu aquatique est précisée; enfin ce bilan rend compte de l'évaluation des impacts écotoxicologiques potentiels de chaque rejet, compte tenu de la sensibilité du milieu récepteur.

La DCE et les 33 substances (ou groupes de substances) prioritaires

L'Article 16 de la DCE vise à renforcer la protection de l'environnement aquatique par des mesures spécifiques. Une liste de 33 substances ou familles de substances présentant un risque significatif pour ou via l'environnement aquatique et dites « **prioritaires** » a été établie, avec l'objectif d'en réduire progressivement les rejets, les émissions et les pertes.

Les **substances dangereuses prioritaires** en constituent un sous-groupe pour lequel l'objectif est d'arrêter ou de supprimer progressivement les rejets, les émissions et les pertes dans un délai de 20 ans après la publication d'une directive d'application de la DCE sur le contrôle des pollutions (cette directive devrait être signée en 2008).

2. CADRE DE L'ACTION REGIONALE

2.1 CADRE REGLEMENTAIRE

2.1.1 LES DIRECTIVES EUROPEENNES ENCADRANT LES REJETS DE SUBSTANCES DANGEREUSES

La Directive 76/464/CEE du 4 mai 1976 codifiée par la Directive 2006/11/CE, avec l'ensemble des directives adoptées dans ce cadre, a pour objectifs de limiter, voire supprimer, les pollutions* causées par certaines substances dites toxiques, persistantes et bioaccumulables par la mise en place de valeurs limites d'émission (VLE) ou d'objectifs de qualité pour le milieu aquatique.

Deux listes de substances dangereuses ont ainsi été définies, représentant au total 157 substances ou familles de substances :

- La liste I comprend 18 substances pour lesquels les rejets dans le milieu naturel doivent à terme disparaître. Les objectifs de qualité et les valeurs limites d'émissions (VLE) pour ces substances sont fixés par des Directives européennes.
- La liste II regroupe les substances ayant un effet nuisible sur le milieu aquatique et pour lesquelles les rejets dans le milieu naturel doivent être réduits. Les objectifs de qualité de ces composés sont fixés quant à eux au niveau national.

L'adoption plus récente de la Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 appelée Directive Cadre sur l'Eau (**DCE**) rappelle et renforce les orientations communautaires relatives au bon état des écosystèmes aquatiques. Cette directive a notamment pour objectif la mise en place de plan de gestion et de programmes de mesures à l'échelle d'entités hydrographiques définies (masses d'eau*).

En particulier, l'article 16 « Stratégies de lutte contre la pollution de l'eau » concerne les mesures spécifiques sur les rejets et émissions de substances dangereuses.

Une liste de 33 substances ou familles de substances dites « **prioritaires*** » pour le milieu aquatique a été établie¹, avec l'objectif d'en réduire progressivement les rejets, les émissions et les pertes en utilisant les meilleures technologies disponibles.

Les substances « **dangereuses prioritaires*** » en constituent un sous-groupe pour lequel l'objectif est d'arrêter ou de supprimer progressivement les rejets, les émissions et les pertes dans un délai de 20 ans après la publication d'une directive d'application de la DCE sur le contrôle des pollutions² (cette directive devrait être signée en 2008).

2 instruments complémentaires sont proposés pour lutter contre la pollution des eaux :

- Respect de **normes de qualité environnementales*** (NQE) qui sont des concentrations à ne pas dépasser dans le milieu aquatique pour observer un bon état chimique.
- Contrôle des émissions de sources ponctuelles et diffuses fondé sur l'application des meilleures technologies disponibles et la définition de valeurs limite d'émission (VLE) ;

La Directive Cadre sur l'Eau a été retranscrite en droit français par la loi du 21 avril 2004, et abrogera à terme (13 ans après son entrée en vigueur) la Directive 76/464/CEE.

¹ Annexe X de la DCE, adoptée par la décision n°2455/2001/UE (JOCE L331 du 15 décembre 2001)

² Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil, du 17 juillet 2006, établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau et modifiant la directive 2000/60/CE [COM(2006) 397 final - Non publié au Journal officiel]

2.1.2 LE PROGRAMME NATIONAL D'ACTION CONTRE LA POLLUTION DES MILIEUX AQUATIQUES PAR CERTAINES SUBSTANCES DANGEREUSES

En application des exigences des directives européennes relatives aux rejets de substances dangereuses et à la protection du milieu aquatique, la France a établi un programme d'action destiné à prévenir réduire ou éliminer la pollution* des eaux par les substances dangereuses³. Ce programme détermine notamment les substances pertinentes pour le milieu aquatique au niveau français (114 substances), et fixe des objectifs de réduction des émissions de ces substances ainsi que des **normes de qualité*** à respecter dans le milieu pour certaines d'entre elles. Les connaissances relatives à la toxicité des substances pour le milieu aquatique étant en constante évolution, des arrêtés successifs ont fixé de nouvelles normes de qualité⁴.

Enfin, la **circulaire 2007/23** publiée en mai 2007 par la Direction de l'eau du MEDAD recadre le contexte général de réduction des rejets de substances dangereuses en définissant pour chacune des substances pertinentes au niveau européen ou français, les valeurs à utiliser pour l'évaluation du bon état chimique des masses d'eau en France. Il s'agit de valeurs réglementaires pour certaines et de valeurs guides pour d'autres appelées NQEp.

Cette circulaire fixe également les objectifs nationaux de réduction de l'ensemble des émissions de ces substances, **diffuses comme ponctuelles**, d'ici 2015 :

- Pour les substances dangereuses prioritaires de la DCE : objectif de réduction de 50%
- Pour les autres substances figurant dans la DCE et pour les substances de la liste I de la directive 76/464/CEE : objectif de réduction de 30%
- Pour les substances pertinentes en France (hors substances directivées) : objectif de réduction de 10%.

2.1.3 LES INVENTAIRES DE SUBSTANCES DANGEREUSES DANS LES REJETS

Dans le cadre de la directive de 1976 et sous l'impulsion de la circulaire ministérielle n°90-55 du 18 mai 1990, des campagnes régionales de mesures des rejets toxiques dans les eaux ont été menées depuis 1990 sous la direction des Directions Régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE). Ces campagnes ont permis d'accroître la connaissance sur les rejets de substances dangereuses et de mettre en évidence la présence de micro polluants dans des secteurs insoupçonnés ou dans des entreprises n'utilisant pas ces produits en tant que tels (certaines de ces substances se trouvant dans des préparations prêtes à l'emploi ou dans les matières premières). Des actions de réductions des émissions ont pu être engagées suite à ces bilans, ce qui a incité les pouvoirs publics à généraliser la démarche.

Par la Circulaire ministérielle du 4 février 2002, il a été demandé à chaque région de mettre en œuvre une **Action de Recherche et de Réduction des Rejets de Substances Dangereuses dans l'Eau par les installations classées (3RSDE)**. Cette circulaire, cosignée par le Directeur de l'Eau et par le Directeur de la Prévention des Pollutions et des Risques, a été adressée aux Préfets de régions, de départements, aux DRIRE, aux Agences de l'Eau et aux Directions Régionales de l'Environnement (DIREN).

L'action 3RSDE, qui a ensuite été étendue aux stations d'épuration urbaines et aux centres hospitaliers⁵, était avant tout une action **d'amélioration de la connaissance des rejets de substances dangereuses**, et les résultats de cet inventaire sont aujourd'hui utilisés pour définir des programmes de réduction des rejets de ces substances.

³ Arrêté ministériel du 30/06/2005 modifié

⁴ Arrêté ministériel du 20/04/2005 modifié par l'Arrêté ministériel du 7/05/2007

⁵ Courrier d'information du MEDD signé le 23 avril 2004

2.2 ORGANISATION AUX NIVEAUX NATIONAL ET REGIONAL

2.2.1 AU NIVEAU NATIONAL

L'action est coordonnée **au niveau national** par un **comité de pilotage** (COFIL) constitué de l'ensemble des partenaires concernés par l'opération (MEDAD, DRIRE, Agences de l'Eau, représentants des entreprises, associations de protection de l'environnement, INERIS, etc.).

Le COFIL national a défini le **cahier des charges technique**⁶ des opérations de prélèvement et d'analyse à mener à l'échelon régional, dont l'objectif est de s'assurer au maximum de la comparabilité des données obtenues d'un laboratoire à un autre. Il a également en charge la gestion des données (constitution d'une base de données des résultats) et de leur exploitation au niveau national.

Un site Internet⁷ permet la consultation en ligne des informations relatives à cette action.

2.2.2 DANS LA REGION LORRAINE

Deux comités de pilotage ont été mis en place : le premier dit **consultatif** et le second **informatif**. Les rôles respectifs ont été formalisés par Arrêté Préfectoral 2002-26 en date du 8 janvier 2003.

Animés par la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement de Lorraine et présidés par le Préfet de Région ou son représentant, ils comprennent :

Pour le **comité consultatif**, un représentant de :

- Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) ;
- Direction Départementale des Services Vétérinaires (DSV) ;
- Agence de l'Eau Rhin Meuse (A.E) ;
- Mouvement Des Entreprises de France (MEDEF) ;
- Association pour la Protection de l'Environnement (L.N.E ; C.L.C.V)
- Association des utilisateurs industriels d'eau des bassins de la Meurthe, de la Moselle et de la Meuse (ASSUTIM)
- Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS)

Pour le **comité informatif**, les mêmes représentants que le comité consultatif auquel s'ajoutent les représentants suivants :

- Chambre Régionale de Commerce et de l'Industrie lorraine (CRCI) ;
- Chambres de Commerce et de l'Industrie Epinal, Meurthe et Moselle, Moselle, Vosges (C.C.I)
- Conseils généraux
- Associations : Meuse Nature Environnement, Lorraine Nature et Environnement (L.N.E), Consommation Logement et Cadre de Vie (C.L.C.V)

Les deux comités se sont réunis plusieurs fois par an. Leur rôle consiste à assurer le bon déroulement de l'action, à définir le programme pluriannuel de l'action en établissant la liste des établissements sur lesquels l'action sera menée, à faire respecter le cahier des charges aux exploitants et prestataires, à collecter et à remonter au COFIL national les problèmes rencontrés dans la région lorraine.

⁶ « Cahier des charges technique des opérations de prélèvements et d'analyses des rejets de substances dangereuses dans l'eau » En application de la circulaire du 4 février 2002, relative à l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dans l'eau par les installations classées. Version 1.4 - 25 juillet 2002.

⁷ <http://rsde.ineris.fr>

2.3 SELECTION DES ETABLISSEMENTS

Conformément à la circulaire du 4 février 2002, le comité de pilotage régional a sélectionné les établissements à partir des données disponibles à la DRIRE et dans les Agences de l'Eau. Plusieurs critères de choix ont été considérés dont les principaux sont listés ci-dessous :

- Etablissements possédant au moins une des rubriques de la nomenclature des installations classées reprises à l'annexe 3 de la circulaire du 4 février 2002 (voir Annexe 1) ;
- Présence constatée de substances polluantes dans les rejets suivis soit dans le cadre des redevances (Agences de l'Eau) soit au titre de la réglementation des installations classées, et qui peuvent être des indicateurs de la présence d'autres substances polluantes ;
- Sensibilité du milieu récepteur en fonction de son débit, de sa vocation, etc. ;
- Absence de traitement de dépollution des effluents aqueux ;
- Absence de données sur certains paramètres (débit, DCO, etc.) ;
- Présence supposée de substances polluantes et absence de données sur les rejets de l'établissement.

A l'origine de l'action, seuls les établissements comportant des IC étaient concernés. Le COPIL national a décidé par la suite d'élargir le champ de l'action aux autres installations, et en particulier aux stations d'épuration urbaines et aux hôpitaux qui sont également susceptibles de rejeter des substances toxiques.

Au total, **158** établissements industriels ont participé à l'action 3RSDE au niveau de la région lorraine, ce qui représente **222** points de prélèvement.

Une action similaire à l'action nationale 3RSDE, financée en globalité par l'agence Rhin Meuse a été menée auprès des stations d'épurations urbaines de petites agglomérations ou collectivités en Lorraine.

Au total **24** stations d'épuration urbaines ont participé, ce qui représente **48** points de prélèvement. Toutefois, aucune exploitation ne sera réalisée sur les stations d'épuration urbaines dans le cadre de cette étude.

2.4 SELECTION DES LABORATOIRES PRESTATAIRES

Conformément au cahier des charges technique national, le prestataire devait être un laboratoire d'analyses **agréé par le MEDAD**, bénéficiant au minimum des agréments de type 2 (Eaux résiduaires), 3 (Eaux naturelles et résiduaires : composés minéraux et traces) et 4 (Eaux naturelles et résiduaires : micro polluants organiques). L'agrément 13 était également requis pour les prestataires de tests d'écotoxicité.

L'INERIS a apporté son expertise technique au comité de pilotage lorrain en vue de sélectionner les laboratoires. **4⁸ laboratoires prestataires** ont été retenus pour la réalisation des opérations de prélèvement et d'analyse en Lorraine. Il s'agit des laboratoires prestataires suivants :

- **ASPECT /Chemisches untersuchungslabor ZIPFEL** qui a réalisé les opérations de prélèvements et d'analyses pour 71 établissements, soit 109 points de prélèvements ;
- **IRH ENVIRONNEMENT** qui a réalisé les opérations de prélèvements et d'analyses pour 76 établissements, soit 97 points de prélèvements ;
- **CAR** qui a réalisé les opérations de prélèvements et d'analyses pour 7 établissements, soit 12 points de prélèvements ;
- **SGS Multilab** qui a réalisé les opérations de prélèvements et d'analyses pour 4 établissements, soit 4 points de prélèvements.

⁸ L'organisme en charge des prélèvements peut être différent de l'organisme chargé de l'analyse des échantillons ou de la réalisation des tests écotoxicologiques

2.5 LES ANALYSES REALISEES

2.5.1 LES SUBSTANCES CHIMIQUES RECHERCHEES

La liste des substances obligatoirement recherchées dans les rejets de chaque établissement sélectionné pour l'action 3RSDE en Lorraine comporte :

- La liste des substances établie par le comité de pilotage national. Les critères de choix des substances concernées par l'action sont décrits dans le cahier des charges national⁹.
- Une liste de substances supplémentaires pertinentes sélectionnées en s'appuyant sur la synthèse réalisée dans la région Champagne Ardennes¹⁰ et d'intérêt local pour la région lorraine. Les choix des substances supplémentaires sont décrits dans le cahier des charges techniques Lorrain.

Pour rappel, la liste des substances établie par le comité de pilotage national comprend 87 substances ou groupes de substances soit 106 substances individuelles, dont :

- Toutes les substances appartenant à la liste des **33 substances ou groupes de substances prioritaires de la DCE**, soit 43 substances (dont 16 classées dangereuses prioritaires) ;
- 58 substances de la **liste des substances dangereuses pour le milieu aquatique** issue de la directive 76/464/CEE, mesurées lors d'inventaires précédents¹¹ et/ou voisines chimiques et analytiques des 33 substances prioritaires de la DCE ;
- 5 autres substances organiques (dont 4 prioritaires du règlement CE 793/93 sur les « substances chimiques existantes » pour lesquelles l'évaluation des risques est à réaliser).

La liste des substances supplémentaires sélectionnée comprend en Lorraine :

- Le PCB 194, la somme des tétrachlorobenzènes, le trichlorotrifluoroéthane, le 1,1,2 trichlorotrifluoroéthane, le 1,2 dichloropropane, la somme des isomères des trichlorophénols, les phénols, le 2 méthylphénol, le 3 méthylphénol, le 4 méthylphénol, le 2,4 diméthylphénol, les xylénols, les nonylphénols et le 2 amino 4 chlorophénol.

L'Annexe 2 présente la liste des 116 substances individuelles à rechercher obligatoirement en Lorraine.

En parallèle, le pH, la conductivité, la teneur en matières en suspension (MES), la demande chimique en oxygène (DCO) et le Carbone Organique Total (COT) indicateurs « classiques » de suivi de la pollution, sont mesurés dans chacun des rejets. L'objectif est, par comparaison avec les données connues sur ces paramètres, de vérifier la représentativité de l'activité de l'entreprise le jour du prélèvement.

Dans le cas où d'autres substances seraient mises en évidence au cours de l'analyse des effluents, les laboratoires prestataires doivent les identifier et si possible les quantifier.

Des informations, sur les sources et usages d'un certain nombre de ces substances, sont fournies en Annexe 6 de ce document. Des rapports réalisés par l'INERIS, pour le compte du MEDAD, sur l'usage de certaines de ces substances sont disponibles sur le site de l'INERIS¹².

⁹ Réf : « Cahier des charges techniques des opérations de prélèvements et d'analyses des rejets de substances dangereuses dans l'eau ». En application de la circulaire du 4 février 2002, relative à l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dans l'eau par les installations classées. Version 1.4 -25 juillet 2002 (INERIS-DRC-CHEN-25580-P06-MC0/02.0603).

¹⁰ 1er inventaire des substances toxiques dans les rejets aqueux de 115 établissements industriels de la région Champagne- Ardennes -Résultats de la campagne 2001-2003

¹¹ Circulaire ministérielle 90-55 du 18 mai 1990 relative aux rejets toxiques dans les eaux.

¹² <http://www.ineris.fr> Rubrique : La directive Cadre sur l'Eau et l'INERIS

2.5.2 LES TESTS ECOTOXICOLOGIQUES

En complément des analyses physico-chimiques, 10% des établissements sélectionnés ont vu leurs effluents soumis à 3 tests d'écotoxicité chronique ou aiguë. Les rejets à tester ont été sélectionnés sur la base des données agences de l'Eau sur les Matières Inhibitrices (MI), des AOX et des métaux toxiques (Métox) disponibles.

- **Test algues 72h** : NF T 90-375 « Détermination de la toxicité chronique des eaux par inhibition de la croissance de l'algue d'eau douce *Pseudokirchneriella Subcapitata* (*Selenastrum Capricornutum*) » ;
- **Test daphnies 24h** : NF EN ISO 6341 « Détermination de l'inhibition de la mobilité de *Daphnia Magna Strauss* (*Cladocera, Crustacea*) – Essai de toxicité aiguë » ;
- **Test cériodaphnie 7j** : NF T 90-376 « Détermination de la toxicité chronique vis-à-vis de *Ceriodaphnia Dubia* en 7 jours ».

L'écotoxicité des effluents est ainsi disponible pour 4 critères d'effets différents, chroniques ou aigus, pour plusieurs espèces (effets sur la croissance des algues, toxicité aiguë daphnies, effets sur la survie des cériodaphnies, effets sur la reproduction des cériodaphnies), exprimée sous forme de concentration d'effet*, CE₅₀ ou CE₁₀ (en pourcentage).

Un autre objectif est de comparer les réponses toxiques aux données de l'analyse chimique et de rechercher d'éventuelles corrélations. **Ce type d'étude statistique nécessitant un jeu de données important n'a pas été réalisé dans le cadre de la valorisation régionale ; il le sera à l'échelle nationale.**

2.6 DEROULEMENT DES CAMPAGNES DE PRELEVEMENTS ET D'ANALYSES

Les établissements sélectionnés par le COPIL ont été informés, par courrier de la DRIRE, de la **procédure** à suivre pour la réalisation concrète de l'opération. C'est ensuite sur la base **d'un arrêté préfectoral complémentaire** que les exploitants ont effectué l'ensemble des démarches pour faire réaliser les **prélèvements et analyses** de leurs rejets. Ils ont pu bénéficier d'une aide financière de l'Agence de l'Eau à hauteur de 50% des coûts de ces opérations.

Cette procédure reprend les prescriptions techniques pour la réalisation de prélèvements et d'analyses des rejets de substances dangereuses dans l'eau définies dans le cahier des charges technique national. Il précise notamment le déroulement pratique des opérations décrites ci-après.

2.6.1 VISITE PRELIMINAIRE

Le prestataire responsable des prélèvements, qui a été choisi au préalable par l'exploitant, réalise une visite préliminaire de l'établissement. Cette visite a plusieurs objectifs :

- Définir avec l'industriel le ou les points de rejet à considérer (qui correspondent aux rejets finaux de l'entreprise), et les modalités de prélèvement des échantillons ;
- Fixer la durée de la mesure en fonction des caractéristiques des rejets de l'établissement. En général, le prélèvement est réalisé **sur 24h** et doit correspondre à **l'activité normale de l'établissement** ;
- Déterminer la meilleure période d'intervention (c'est-à-dire la période la plus représentative de l'activité de l'établissement) et les mesures de sécurité à respecter.

La visite préliminaire devait se conclure par la rédaction d'un compte-rendu adressé par le prestataire à la DRIRE et à l'Agence de l'Eau pour avis sur les points de prélèvement choisis. Dès approbation du compte-rendu, le prestataire pouvait débiter la campagne de prélèvement.

2.6.2 PRELEVEMENT

- Mesure du débit d'effluent en continu sur 24 h (si possible) ;

- Constitution d'un échantillon moyen sur 24h, proportionnel au débit, représentatif d'une activité journalière de l'établissement ;
- Mesure en continu de la température, de la conductivité et du pH dans l'effluent pendant la durée du prélèvement ; mesure in situ de la conductivité et du pH dans une fraction de l'échantillon composite prélevé avant conditionnement ;
- Conditionnement des échantillons selon les spécifications définies par le laboratoire ;
- Envoi sous 24h des échantillons dans une enceinte maintenue à une température de $4^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ vers les laboratoires d'analyses.

2.6.3 ANALYSES

Le laboratoire sélectionné par l'industriel devait rechercher systematiquement les 116 substances individuelles dans les échantillons prélevés. Les substances supplémentaires détectées lors de l'analyse de l'effluent font l'objet d'une identification par les méthodes appropriées. Un ordre de grandeur est si possible fourni.

Les méthodes d'analyses utilisées suivent de façon générale les normes existantes au niveau français (AFNOR) ou international (CEN ou ISO). Lorsque aucune méthode normalisée n'existe, les laboratoires ont mis au point leurs propres méthodes ou se sont appuyés sur des projets de normes internationales.

2.6.4 TRANSMISSION DES RESULTATS

Les laboratoires ont remis à chaque établissement un rapport détaillé contenant les opérations de prélèvements et les résultats d'analyses pour chaque point de rejet. L'exploitant disposait de 15 jours à compter de la date de réception pour adresser copie de ce rapport, accompagné de ses remarques ou engagements concernant les résultats, à la DRIRE et à l'Agence de l'Eau. Les résultats d'analyses ont également été envoyés à l'exploitant, à la DRIRE et à l'Agence de l'Eau, sous format électronique, en vue de la bancarisation des données. Les résultats sont également enregistrés dans une base de données nationale de référence construite et gérée par l'INERIS pour le compte du MEDAD.

3. PRESENTATION DES MESURES REALISEES EN LORRAINE

3.1 ETABLISSEMENTS CONCERNES

Les résultats des analyses réalisées sur **158 établissements industriels** ont été pris en compte pour cette étude, ce qui représente 222 prélèvements.

La Figure 1 présente la répartition des établissements concernés par cette étude par secteur d'activité. Les 158 établissements sont répartis selon **22 secteurs d'activité**, tels que définis au niveau national.

On peut toutefois noter que les activités « **Traitement de surface, revêtement de surface** » (40 sites), la « **Métallurgie** » (21 sites) et la « **Chimie et parachimie** » (11 sites) sont les plus représentées. Au niveau national le secteur traitement de surface compte également le plus grand nombre d'établissements sans que cette activité soit sur-représentée.

On observe que plusieurs secteurs ne sont représentés que par un seul établissement. Il s'agit des secteurs : « Abattoir », « Blanchisserie industrielle », « Cimenterie », « Station d'épuration mixte ou industrielle ICPE », « Etablissement Hospitalier » et « Fonderie »

Certains secteurs d'activité visés par la circulaire nationale du 04/02/2002 relative à l'action ne sont quasiment pas implantés en Lorraine. Il s'agit des secteurs du « traitement des cuirs et peaux » et de « l'industrie pharmaceutique et phytosanitaire »

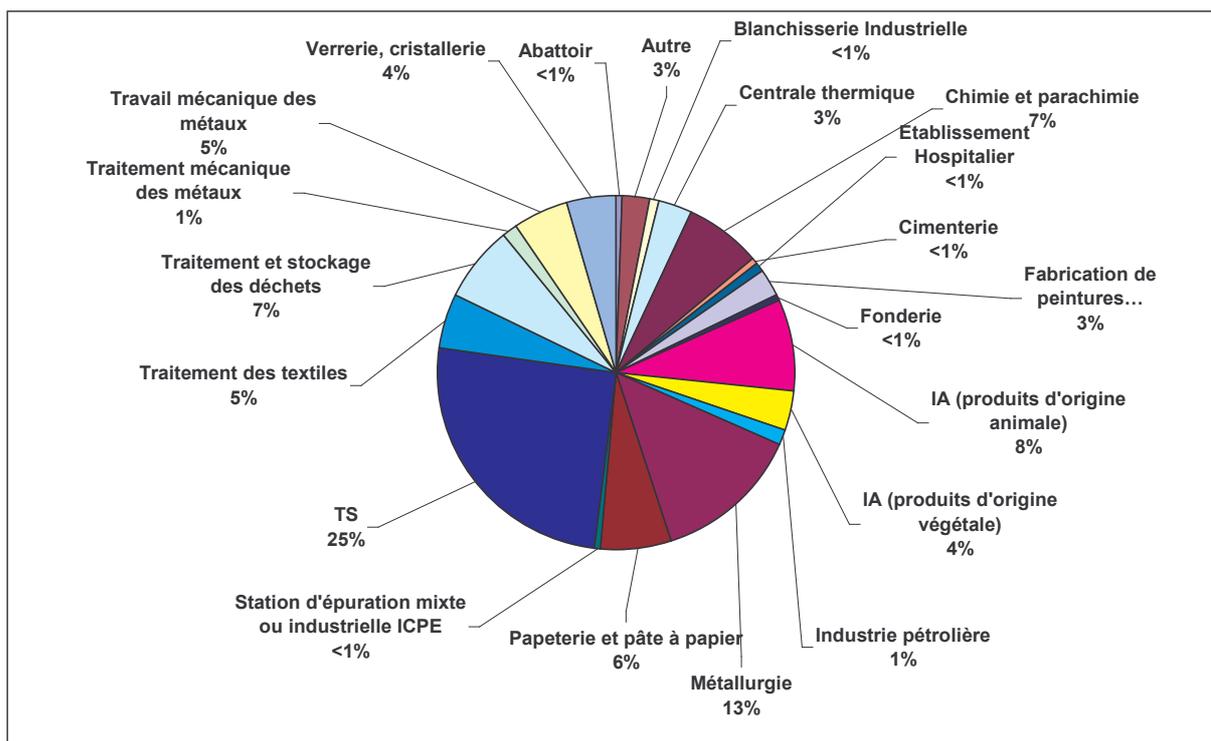
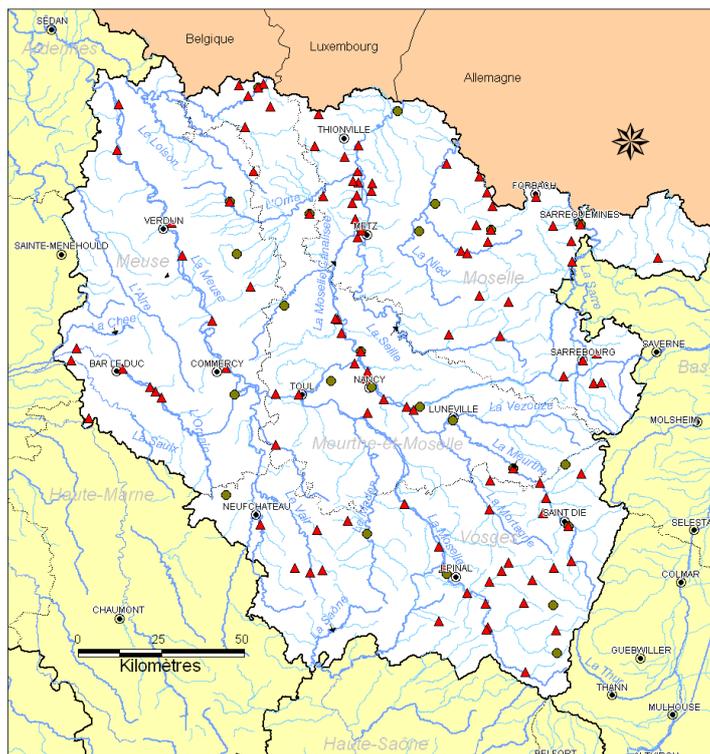


Figure 1 : Répartition par activité des établissements pris en compte pour l'étude

La répartition géographique des sites ayant participé à l'action est présentée sur la carte ci-dessous.

Sites Mesurés Région Lorraine



Source: AERM - Exploitation RSDE
Août 2007

Carte 1 : Situation géographique des sites participant à l'action RSDE sur la région lorraine

3.2 CARACTERISTIQUES DES REJETS MESURES

3.2.1 NATURE DES REJETS MESURES

206 rejets ont été réalisés. Pour 121 établissements, un seul point de rejet a été retenu. Pour 27 établissements, 2 points ont été définis, pour 9 établissements 3 points ont été définis et pour 1 établissement 4 points ont été définis.

- **16 prélèvements** ont été réalisés sur des **eaux en amont du site** : eau de rivière, de forage, du robinet ou entrée de stations d'épuration urbaines.
- **206 correspondent à des rejets** vers le milieu naturel ou vers les réseaux collectifs d'eaux résiduaires.

Ces rejets sont en majorité des rejets **d'eaux industrielles (EI) 198** (sortie d'atelier, eaux de process, eaux de refroidissement, sortie de station de traitement ou pré-traitement sur site, etc...) Les **eaux pluviales (EP) 3** sont également prises en compte lorsqu'elles sont susceptibles d'être contaminées par des substances présentes sur le site. Les eaux strictement sanitaires (eaux vannes, réfectoire...) ne sont pas concernées par cette campagne de mesures mais dans certains cas, elles sont mélangées au rejet général de l'établissement. Ces rejets dits « **mixtes** » (**EM) 5** ont aussi été analysés.

3.2.2 EXUTOIRE DES REJETS MESURES

Les **rejets vers le milieu naturel** (après éventuel pré-traitement ou traitement sur site) tout comme les **rejets raccordés** à un réseau d'assainissement sont traités dans cette étude.

En effet, dans le cadre de cet inventaire qualitatif et quantitatif des sources d'émissions ponctuelles de substances dangereuses, il n'y a pas lieu de considérer différemment les rejets industriels raccordés et les rejets non raccordés. D'une part le traitement de ces substances toxiques n'est ni la raison d'être des stations d'épuration urbaines, ni la raison pour laquelle des installations industrielles leur sont raccordées, d'autre part, les processus d'abattement de ces polluants en station d'épuration urbaine, lorsqu'ils ont lieu, sont majoritairement susceptibles de conduire à des transferts de pollution (vers les sols via l'épandage des boues ou vers l'atmosphère)

Il est en revanche utile, au stade de l'évaluation des « pressions » polluantes engendrées par ces rejets sur les milieux aquatiques et de la préparation de programmes d'actions de réduction des pollutions, de préciser quelles sont celles de ces substances d'origine industrielle qui sont émises vers des stations urbaines plutôt que directement au milieu naturel, et dans quelles proportions. Une différenciation sera toutefois faite au niveau de l'estimation de l'impact des rejets sur le milieu aquatique.

Les **206 rejets industriels** analysés sont caractérisés par un **taux raccordement de 32%**, soit **65 rejets raccordés**. A titre de comparaison, en Haute-Normandie, le taux de raccordement des établissements sélectionnés pour l'action RSDE s'élève à 16% et à 63% sur la région Ile de France.

3.2.3 DEBITS DES REJETS

Les 206 rejets des 158 établissements sélectionnés sur la région lorraine ont des débits très différents avec une amplitude de 0,1 à 758 400m³/j.

Une majorité des **rejets industriels** a des débits compris **entre 10 et 500m³/j**. Le débit moyen des rejets industriels est de 10653 m³/j avec une médiane de 197.1 m³/j.

Les rejets des centrales thermiques, de la métallurgie et de la chimie et parachimie présentent les débits les plus élevés (supérieurs à 10 000m³/j)

4. LIMITES DE L'ACTION REGIONALE

L'action 3RSDE, par son caractère **ponctuel** et l'implication de **plusieurs prestataires** pour les prélèvements et les analyses, est assortie de **nombreuses incertitudes**. Les résultats doivent donc être abordés comme une **photographie**, à un instant donné, des substances présentes dans les rejets de **l'échantillon de 158 établissements**.

Par ailleurs, la méthodologie adoptée pour exploiter ces résultats et notamment pour **évaluer l'impact potentiel des rejets sur le milieu aquatique** est également sujette à de nombreuses limites.

Cette partie est destinée à appréhender au mieux les données qui ont été exploitées pour cette étude et propose en particulier une réflexion sur les **sources d'erreurs possibles ou d'incertitudes à prendre en considération suite aux prélèvements et aux analyses** réalisés dans le cadre de cette campagne.

4.1 CONCLUSIONS DE L'ETAPE PRELIMINAIRE DE VERIFICATION DES DONNEES

Au niveau national, tous les fichiers de rendu de résultats au format Excel sont soumis à des tests de conformité avant l'intégration des données dans une base. Cette étape est indispensable afin de s'assurer que toutes les informations nécessaires à l'exploitation des résultats sont correctement saisies. Toutefois, ces tests de conformité ne détectent pas les erreurs de type administratif et ni les invraisemblances ou anomalies dans les résultats.

Une vérification complète des données à disposition a donc été réalisée par l'INERIS afin d'obtenir des données fiables en vue de leur intégration dans la base de données régionale et nationale de l'action et de leur analyse future.

A l'issue des vérifications, plusieurs problèmes ont été recensés. Des propositions d'ajouts, de suppression ou de corrections des données ont été soumises à la DRIRE et aux agences de l'Eau.

On retiendra la bonne qualité des **rapports de visite préliminaire**, où pratiquement l'ensemble des données obligatoires a été fourni.

Les **rapports d'analyse** au cours du temps se sont étoffés et les données liées à la qualité du résultat, absentes au démarrage de l'action, apparaissent depuis 2005. A partir de cette date, les rapports d'analyse sont plus complets et répondent quasiment aux exigences du cahier des charges technique (indication si blanc du système de prélèvement réalisé ou non, prise en compte du rendement d'extraction, non rendus de résultats pour les familles de substances, fourniture de l'incertitude de mesure sur les substances, etc...).

4.2 INCERTITUDES LIEES AUX PRELEVEMENTS ET AUX ANALYSES

4.2.1 INCERTITUDES LIEES AUX PRELEVEMENTS

Rappelons qu'un seul prélèvement a été réalisé par rejet. L'échantillon prélevé sur site ne correspond donc qu'à une journée de production de l'établissement.

Même si un des objectifs de la visite préliminaire sur site était de définir un jour de prélèvement représentatif de l'activité normale de l'établissement, la composition de l'effluent peut toutefois varier sensiblement selon le jour de prélèvement, notamment en fonction de la production, des incidents sur site et des conditions météorologiques. Il est donc difficile d'extrapoler les résultats obtenus dans le cadre de cette campagne et il conviendra d'interpréter les résultats comme une photographie des rejets industriels à un instant donné.

Les contrôles métrologiques des appareils de prélèvement et de mesure de débit ainsi que les conditions de conservation des échantillons entre le prélèvement et l'analyse n'ont pas fait l'objet de vérifications dans le cadre de cette campagne ; réalisés par des prestataires expérimentés, ils sont supposés conformes à l'état de l'art.

On remarque toutefois que **33** des échantillons prélevés n'ont pas été analysés en laboratoire dans les 48h qui ont suivi le prélèvement sur site, ce qui était pourtant une exigence du cahier des charges techniques. Un risque de dégradation de certains composés pourrait donc exister si les échantillons n'avaient pas été conservés à une température de 4°C.

Les éventuelles contaminations d'échantillons dues au système de prélèvement ou de stockage ont été vérifiées par la réalisation de « blancs de terrain » par les prestataires tous les 5 à 10 prélèvements. Sur la région lorraine, **les résultats des blancs ne montrent pas de problème majeur de contamination sur les échantillons prélevés**, à l'exception d'une légère contamination par le DEHP, composant du PVC et par certains métaux (voir section 4.2.2.3).

4.2.2 INCERTITUDES LIEES AUX ANALYSES CHIMIQUES

L'action exige la recherche systématique de 119 substances ou familles de substances. Or certaines d'entre elles **n'ont jamais ou très rarement été analysées auparavant** (organo-étains, chloroalcanes, diphényléthers bromés, nonylphénols, ...) et parfois il n'existe pas encore de méthodes normalisées. Les laboratoires doivent donc développer les méthodes analytiques permettant de mesurer les teneurs dans les rejets industriels.

Par ailleurs, ces substances sont des **micro polluants**, c'est-à-dire qu'elles sont présentes dans l'environnement à des concentrations de l'ordre du micro gramme par litre, voire inférieures. C'est une difficulté supplémentaire pour le développement de méthodes analytiques robustes.

Enfin la nature même des effluents industriels impose de travailler sur des **matrices très variables et parfois complexes**, s'opposant à l'obtention de mesures précises.

Dans les sections suivantes, nous tenterons donc de mettre en évidence si les différences de pratiques analytiques entre les prestataires ont pu conduire à obtenir des résultats peu comparables.

4.2.2.1 Substances analysées

En l'absence de méthodes normalisées pour certaines substances, les laboratoires ont dû développer en interne, selon les techniques existantes au sein de leur laboratoire, des méthodes spécifiques. Des efforts importants ont donc été engagés dans ce sens au début de l'action. Ces efforts constants sont illustrés par la montée en puissance de certains prestataires qui, depuis le début de cette action, ont étendu leur portée d'accréditation aux substances nouvelles.

4.2.2.2 Etude sur la disparité des limites de quantification (LQ) annoncées par les différents laboratoires

Une étude sur la disparité des pratiques analytiques, et plus particulièrement des valeurs de limite de quantification (LQ) annoncées par les laboratoires pour chaque substance, a été réalisée, à l'échelle régionale (4 laboratoires) et à l'échelle nationale (20 laboratoires). L'objectif est notamment de déterminer les substances pour lesquelles les laboratoires ont des difficultés analytiques.

L'étude a été réalisée uniquement sur les 106 substances du cahier des charges technique national. Elle montre que des différences ont pu être mises en évidence pour certaines substances.

La variation des limites de quantifications (variation de 2 à 20 fois supérieures aux LQ recommandées) peut conduire à **sous estimer**, le flux de certaines substances.

Les principales difficultés sur les substances organiques sont observées pour :

- L'**acide chloroacétique** ;
- Le **cadmium** ;
- Les **diphényléthers bromés** et les **chloroalcanes**.

4.2.2.3 Blancs de terrain

Le blanc de terrain correspond dans le cadre de cette action à un blanc du système de prélèvement mis en œuvre pour l'échantillonnage des effluents aqueux. Il permet de contrôler et de vérifier l'absence de contamination liée aux matériels et aux matériaux (flacons, tuyaux) utilisés et de sélectionner les meilleurs matériaux pour atteindre les niveaux de concentration demandés dans l'action 3RSDE.

Le blanc du système de prélèvement est réalisé obligatoirement tous les 10 prélèvements et sur une durée de 24 heures. L'analyse du blanc du système de prélèvement porte obligatoirement sur l'ensemble des substances analysées dans le cadre de l'action 3RSDE (DEHP compris).

Les laboratoires intervenant en Lorraine ont réalisé des blancs de terrain conformément au cahier des charges. Il en ressort que les principales substances retrouvées (à des teneurs proches des LQ) dans les blancs de terrain sont le **DEHP** et les **métaux**.

4.2.2.4 Rejets chargés en MES

7 établissements présentent des rejets chargés en MES (c'est à dire MES > 500 mg/L) Ces 7 établissements correspondent à 7 rejets.

Pour 7 rejets chargés en MES, l'analyse des substances a été réalisée à la fois sur phase dissoute et sur phase particulaire comme l'exigeait le cahier des charges technique.

Le Tableau 1 présente les résultats obtenus sur la phase particulaire. Ces résultats montrent en effet, que certaines substances sont préférentiellement adsorbées sur les MES présentes dans le rejet (Naphtalène, les nonylphénols et les chloroalcanes)

Une analyse de ces substances directement sur l'échantillon brut (sans réaliser une séparation des deux phases) aurait conduit à sous-estimer la concentration totale de ces composés dans l'effluent. En effet, une extraction **totale** des substances adsorbées sur MES est impossible.

Tableau 1 : Substances quantifiées sur la phase particulaire

Substance	NB rejets où la substance est quantifiée	% flux sur phase dissoute	% flux sur phase particulaire	Flux total (g /j)
Acide chloroacétique	1	91%	9%	11274.1
Naphtalène	3	22%	78%	5288.4
Phénol	3	84%	16%	152.0
Di (2-éthylhexyl)phtalate	6	87%	13%	204.4
2 méthylphénol	1	62%	38%	12.7
Nonylphénols	3	44%	56%	4.2
Chloroalcanes C10-C13	1	0%	100%	6.8

Dans le cadre de cette étude, on peut également penser que les substances ayant des affinités avec les matières en suspension (MES) peuvent être sous estimées dans le cas des rejets présentant une concentration notable en MES.

4.2.2.5 Substances volatiles

Parmi les 116 substances à rechercher, plusieurs substances présentent des propriétés intrinsèques favorisant la volatilité ou l'évaporation naturelle dans l'atmosphère. Il s'agit des trichlorobenzènes, des chlorobenzènes, des dichlorobenzènes, des chlorotoluènes, des BTEX et des composés organo halogénés volatils.

Les conditions de prélèvement imposé par le cahier des charges national (24 h asservi au débit) peuvent favoriser la perte de ces substances (phénomène d'évaporation naturelle vers l'atmosphère)

Dans le cadre de cette étude, on peut également penser que les substances ayant des propriétés de volatilité peuvent être sous estimées.

4.2.3 INCERTITUDES SUR LES RESULTATS DES TESTS ECOTOXICOLOGIQUES

Les résultats des essais d'écotoxicité ont pu être vérifiés pour l'ensemble des **25 rejets**.

Ces vérifications ont permis de mettre en évidence des disparités entre les laboratoires pour la mise en œuvre de ces essais, certains n'ayant pas respecté le cahier des charges technique national.

En conclusion, **les données issues des essais d'écotoxicité sont à prendre avec précaution**. Afin de rendre les résultats comparables et de permettre leur exploitation, **les concentrations d'effet (C_{Ex}) ont été recalculées** à partir des données brutes fournies par les laboratoires, lorsqu'elles étaient disponibles.

4.2.4 CONCLUSIONS SUR LES INCERTITUDES

Pour conclure, on peut dire qu'il est difficile de donner un ordre de grandeur au lecteur sur les valeurs d'incertitudes associées à ces mesures. En effet, une incertitude de mesure varie en particulier en fonction de la concentration présente dans l'échantillon et de la technique analytique mise en œuvre. Elle est donc différente d'un laboratoire à un autre pour l'analyse du même composé et d'un composé à l'autre. En principe, **plus la concentration mesurée est basse et proche de la limite de quantification, plus l'incertitude associée sera importante**.

Pour des concentrations de l'ordre du micro gramme par litre, l'incertitude sur le résultat peut dépasser les 50% pour certains composés. Ce qui a pour conséquence de **maximiser** ou **minimiser** les résultats. Il faut également souligner que les résultats peuvent être sous estimés pour les substances ayant des affinités avec les matières en suspension (MES) dans le cas des effluents présentant une concentration notable en MES et pour des substances ayant des propriétés de volatilité (COHV, trichlorobenzènes, chlorobenzènes, BTEX)

Ces niveaux d'incertitudes sont classiques pour des micro polluants, en particulier pour des concentrations inférieures au $\mu\text{g/L}$. Il faut donc resituer ces valeurs en prenant l'exemple d'une concentration de $0,3\mu\text{g/L}$ de mercure. Une incertitude de 40% indique que le résultat se situe entre $0,18$ et $0,42\mu\text{g/L}$, ce qui ne remet nullement en cause la présence de mercure dans le rejet à des teneurs de l'ordre du $\mu\text{g/L}$.

L'incertitude liée au prélèvement des échantillons, beaucoup plus difficile à estimer, est admise comme étant au moins aussi importante que l'incertitude liée à l'étape analytique.

4.3 DESCRIPTION ET LIMITES DE LA METHODOLOGIE D'EVALUATION DE L'IMPACT POTENTIEL D'UN EFFLUENT SUR LE MILIEU AQUATIQUE

En fonction de la **sensibilité du milieu récepteur** et de la concentration des **substances présentes** dans l'effluent, un rejet ponctuel peut engendrer des impacts sur le milieu aquatique.

La connaissance d'une partie de la composition chimique des effluents, de l'écotoxicité des substances pour l'écosystème aquatique et des caractéristiques du milieu récepteur dans lequel ces effluents sont déversés permet de réaliser une **évaluation des risques simplifiée**.

Cette démarche consiste en 3 étapes :

- **Evaluation des dangers** comportant la caractérisation de l'écotoxicité d'une substance en vue d'identifier sa concentration sans effet délétère sur l'environnement (concentration à ne pas dépasser dans le milieu). Plus la concentration est basse, plus cette substance sera dangereuse pour le milieu ;
- **Evaluation des expositions** des populations et des écosystèmes visant à déterminer la concentration de la substance dans le milieu aquatique induite par le rejet ;

- **Caractérisation des risques** correspondant à une confrontation de la concentration d'exposition et de la concentration à ne pas dépasser dans le milieu conformément aux valeurs réglementaires.

Si le rapport **concentration dans le milieu / concentration sans effet > 1** : il existe un risque potentiel pour le milieu aquatique récepteur du au rejet de la substance

4.3.1 LIMITES DE L'APPROCHE

- La méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude pour l'évaluation de l'impact potentiel des effluents sur le milieu aquatique est un outil simple et facile d'utilisation pour appréhender la notion de risque généré par **une seule substance** et pour **un seul rejet**. Il s'agit donc d'une **approche partielle** de l'évaluation de l'impact d'un rejet sur le milieu aquatique. En effet, l'approche ne tient pas compte des effets dus à la présence conjointe de plusieurs substances dangereuses dans le milieu aquatique. La présence d'une substance par exemple peut accroître l'effet toxique d'une autre substance (on parle alors d'**effet synergique**) ou au contraire l'inhiber (c'est un **effet antagoniste**).
- L'hypothèse de départ pour le calcul de la concentration d'exposition (PEC) est que la dilution de l'effluent au point d'entrée dans le milieu aquatique est parfaite et homogène. Le devenir de la substance dans le milieu aquatique n'est pas pris en considération dans cette approche. Par exemple, il peut exister des effets de reconcentration de la substance dans les sédiments et le biote¹³, d'évaporation ou de transformation chimique qui ne sont pas intégrés.
- De plus, le calcul de la dilution de l'effluent à partir du débit d'étiage quinquennal du cours d'eau ajoute l'incertitude liée à l'estimation de ce débit.

$$PEC = \text{concentration de la substance dans l'effluent industriel } (\mu\text{g/L}) \times \frac{\text{débit de l'effluent } (m^3/j)}{\text{débit d'étiage de la rivière } (m^3/j)}$$

- Les concentrations sans effet utilisées sont, elles aussi, affublées de facteurs d'incertitudes et peuvent évoluer en fonction de l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques.
- Pour certains métaux (As, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn), la concentration sans effet dépend du **bruit de fond géochimique**. La non prise en compte de cette concentration conduit à une **surestimation de l'impact**.
- Enfin, rappelons que cette évaluation des risques ne permet pas d'estimer le bon état global d'un cours d'eau mais **uniquement si l'effluent concerné présente un risque à lui seul** pour le cours en son point de rejet. **L'état initial du cours d'eau et la présence d'autres rejets ponctuels ou diffus à proximité ne sont pas pris en compte.**

Ainsi, **les résultats doivent être interprétés avec prudence** et il faut garder à l'esprit que lorsqu'un rapport PEC/NQ est inférieur à 1, l'existence d'un risque pour le milieu ne peut être écartée car les autres apports de la substance au milieu sont à prendre en compte (rejets d'autres industries, pollution diffuse, concentration initiale dans le milieu)

¹³ Désigne l'ensemble des plantes, micro-organismes et animaux que l'on trouve dans un biotope (région ou secteur donné)

5. SYNTHÈSE DES RESULTATS CONCERNANT LES REJETS INDUSTRIELS

Les substances listées dans l'une des 2 directives européennes sur les rejets de substances dangereuses sont identifiées par le **code couleur** suivant :

- Substance dangereuse prioritaire ou SDP-DCE (16 substances individuelles)
- Substance Liste I, étudiée dans le cadre de l'action 3RSDE, n'appartenant pas à la liste des substances prioritaires ou dangereuses prioritaires (3 substances individuelles)
- Substance prioritaire ou SP-DCE (27 substances individuelles en comptabilisant chaque isomère)
- Substances de la Liste II n'appartenant pas à la liste des substances prioritaires ou dangereuses prioritaires et autres substances (60 substances individuelles en comptabilisant chaque isomère)

5.1 NOMBRE ET TYPE DE SUBSTANCES QUANTIFIÉES DANS LES REJETS INDUSTRIELS

Le Tableau 2 résume le nombre de substances quantifiées dans les rejets industriels, en distinguant les résultats des rejets raccordés et des rejets non-raccordés. Les chiffres concernant les rejets des stations d'épuration urbaines sont donnés à titre de comparaison.

Tableau 2 : Synthèse des substances quantifiées dans les 206 rejets étudiés

Nombre de substances quantifiées au moins une fois dans les rejets mesurés	Rejets industriels			Rejets des STEP urbaines (25)
	Rejets directs (141)	Rejets raccordés (65)	Tous rejets confondus* (206)	
Parmi les 116 substances individuelles recherchées	78	75	88	38
Parmi les 43 substances individuelles prioritaires selon la DCE et les 3 substances Liste I selon la directive 76/464/CEE	31	31	36	21
<i>Dont : - substances dangereuses prioritaires (16)</i>	9	12	12	6
<i>- substances Liste I non prioritaires ni dangereuses prioritaire (3)</i>	2	2	2	1
<i>- substances prioritaires (27)</i>	20	17	22	14

* Certaines substances sont quantifiées dans les rejets raccordés et dans les rejets directs

- **76% des substances recherchées** (soit 88 substances sur 116 recherchées) **ont été quantifiées** dans au moins un des rejets mesurés.
- La répartition est la suivante : **81% de substances prioritaires** (soit 22 substances sur 27), **75% de substances dangereuses prioritaires** de la DCE (soit 12 substances sur 16) et **67%** de substances Liste I de la directive « Substances Dangereuses » (soit 2 substances sur 3) sont quantifiées au moins une fois.
- Le nombre de substances quantifiées dans les rejets directs vers le milieu naturel (78) est légèrement supérieur au nombre de substances quantifiées dans les rejets raccordés à un réseau d'assainissement (75)

- En ce qui concerne les rejets urbains, on note que seulement **38 substances** ont été quantifiées. Parmi elles, **14 sont des substances prioritaires** de la DCE, 1 substance fait partie de la liste I et **6 sont des substances prioritaires dangereuses**.

La Figure 2 ci-dessous présente la distribution des rejets en fonction du nombre de substances quantifiées.

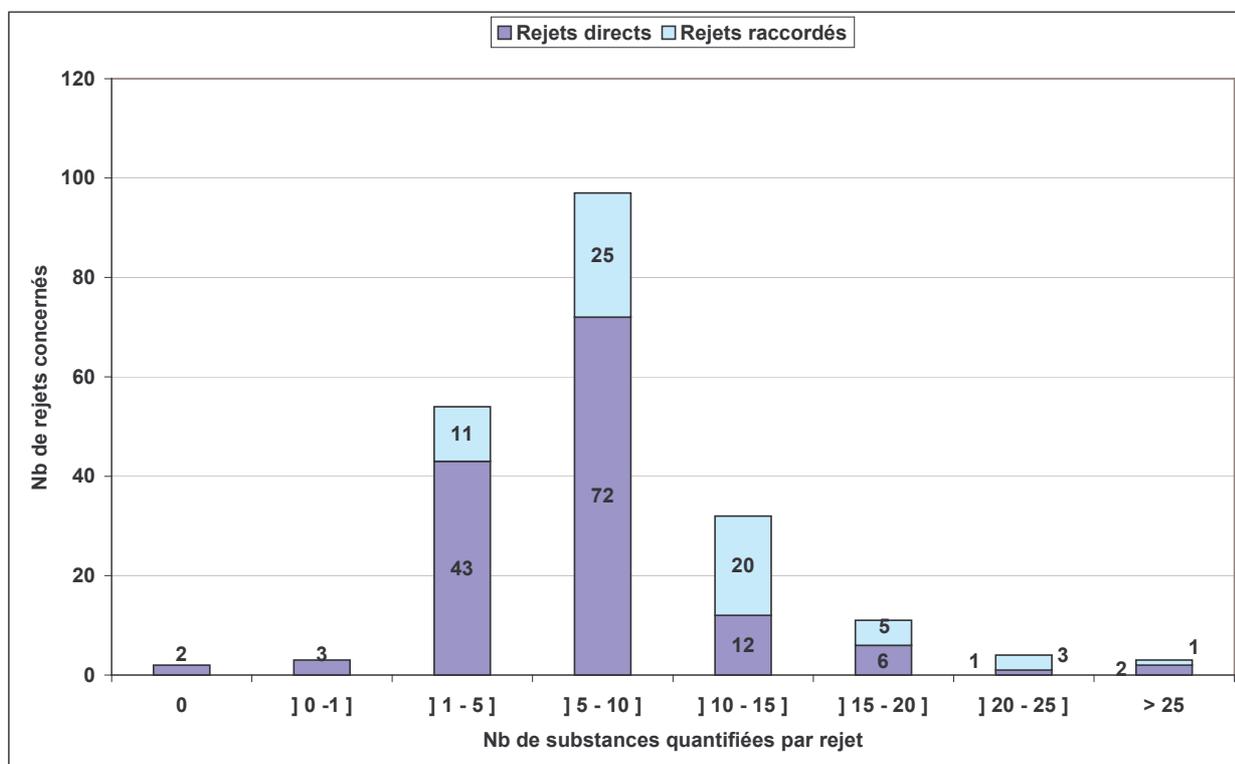


Figure 2 : *Distribution des 206 rejets industriels mesurés en fonction du nombre de substances quantifiées*

- Pour deux établissements aucune substance n'a été quantifiée
- De 1 à 30 substances sont quantifiées dans les rejets industriels analysés avec une **moyenne de 8,5 substances** par rejet. La majorité des rejets analysés (73%) contient entre 1 et 10 substances (Figure 2)
- De 1 à 8 substances dangereuses prioritaires (SDP) ou Liste 1 (directive substances dangereuses) sont quantifiées dans **68% des rejets industriels analysés** (Figure 3).
- De 1 à 8 substances prioritaires (SP) sont quantifiées dans **94% des rejets** analysés (Figure 3)

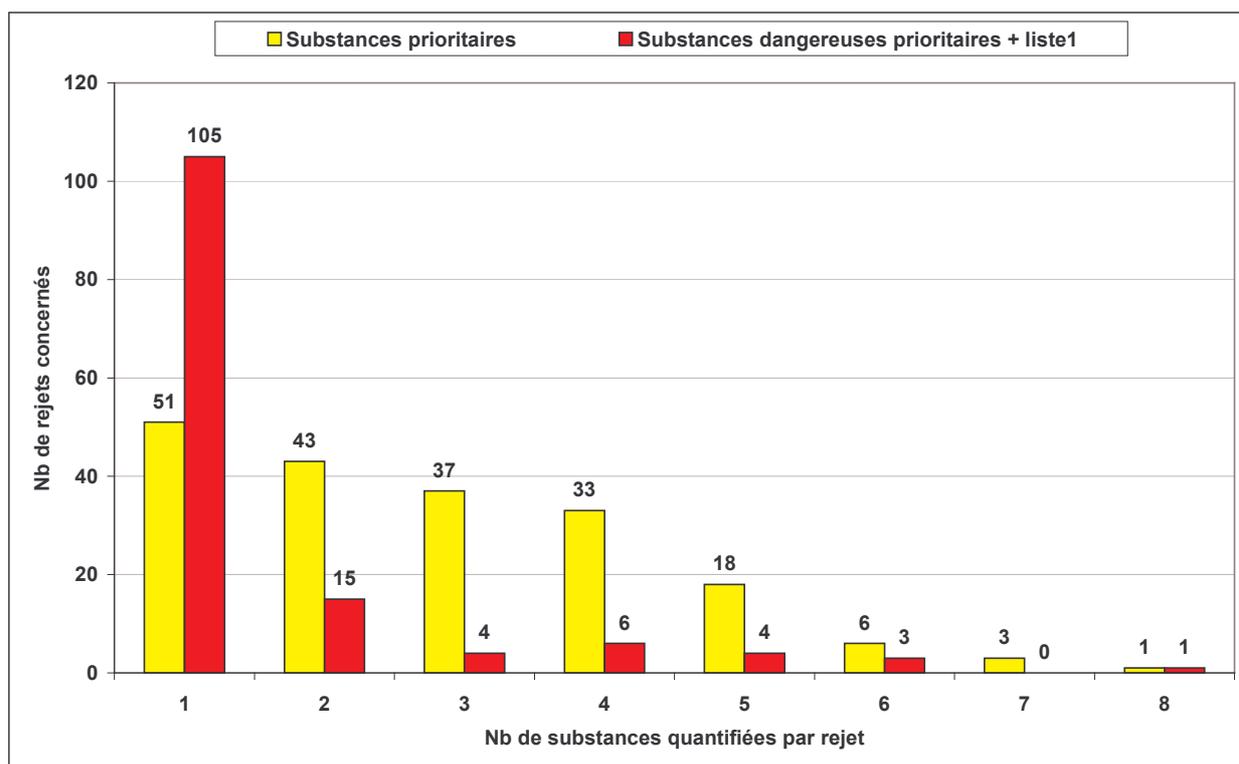


Figure 3 : Distribution des 206 rejets industriels mesurés en fonction du nombre et du type de substances quantifiées

5.1.1 SUBSTANCES NON QUANTIFIEES

28 substances n'ont jamais été quantifiées dans les 206 rejets industriels mesurés sur la région lorraine.

Famille	Substances jamais quantifiées
Pesticides	Alachlore
Pesticides	Alpha Endosulfan
Pesticides	Alpha Hexachlorocyclohexane
Pesticides	Béta Endosulfan
Nitro aromatiques	2 nitrotoluène
Diphényléthers bromés	Octabromodiphényléther
COHV	1,1 dichloroéthylène
COHV	1,1,2 trichloroéthane
COHV	1,1,2 trichlorotrifluoroéthane
COHV	1,2 dichloropropane
COHV	3 chloroprène (chlorure d'allyle)
COHV	Chlorure de vinyle
COHV	Hexachlorobutadiène
COHV	Hexachloroéthane
COHV	Hexachloropentadiène
COHV	Tétrachlorure de carbone

Famille	Substances jamais quantifiées
Chlorotoluène	2 chlorotoluène
Chlorotoluène	3 chlorotoluène
Chlorotoluène	4 chlorotoluène
Chlorophénols	2 amino 4 chlorophénol
Chlorophénols	3 chlorophénol
Chlorobenzènes	1 chloro 2 nitrobenzène
Chlorobenzènes	1 chloro 3 nitrobenzène
Chlorobenzènes	1,3,5 trichlorobenzène
Chlorobenzènes	Hexachlorobenzène
Chlorobenzènes	Pentachlorobenzène
Anilines	4 chloro 2 nitroaniline
Anilines	4 chloroaniline

On trouve, en particulier :

- Certaines substances de la famille des **chlorobenzènes**, des **chlorotoluènes** et des **composés organiques halogénés volatils (COHV)**
- 4 pesticides dont **1 appartenant à la liste des substances dangereuses prioritaires l'Alpha Hexachlorocyclohexane** et **3 appartenant à la liste des substances prioritaires de la DCE l'alpha endosulfan, le bêta endosulfan et la trifluraline ;**
- 2 substances de la famille des **chlorophénols** : 3 chlorophénol et 2 amino 4 chlorophénol ;
- **L'Octabromodiphényléther substance prioritaire de la DCE**
- Le 4 chloroaniline et le 4 chloro 2 nitroaniline.
- Le 2 nitrotoluène.

Aucune de ces substances n'a été quantifiée en Lorraine.

5.1.2 CAS DES SUBSTANCES SUPPLEMENTAIRES

Pour rappel, le cahier des charges techniques stipulait qu'en plus des 116 substances individuelles à rechercher obligatoirement dans les rejets, toutes les autres substances présentes dans ce rejet devaient être mises en évidence et si possible quantifiées.

Entre 1 et 28 composés supplémentaires ou familles de composés ont été identifiés par rejet.

Il s'agit essentiellement de composés de la famille des **HAP**, de **dérivés du benzène** et de **phénols**. D'autres **pesticides** que les 7 recherchés ont également été mis en évidence.

Il n'est pas possible d'exploiter ces différents résultats au niveau régional car un grand nombre de ces substances n'a pas été quantifié.

5.2 SUBSTANCES QUANTIFIEES DANS LES EAUX INDUSTRIELLES AMONTS

Pour 11 établissements, l'eau utilisée pour la production et prélevée dans le milieu naturel a également été analysée.

43 substances ont été quantifiées dans les prises d'eau, les substances présentes dans plus de 3 établissements sont indiquées dans le Tableau 3.

Pour les métaux, les résultats de l'étude sont à nuancer. Ces substances sont présentes fréquemment dans les eaux amonts. Comme tous les éléments métalliques, elles peuvent aussi

avoir une origine naturelle et pas seulement anthropique. C'est également vrai pour les HAP qui peuvent être issus de processus de combustion.

Tableau 3 : Substances quantifiées dans les prises d'eau analysées

Substances	Nombre d'eaux amont concernées
Arsenic et ses composés	10
Zinc et ses composés	9
HAP total	8
Diuron	7
Naphtalène	7
Cuivre et ses composés	6
Nonylphénols	6
Plomb et ses composés	5
Chrome et ses composés	4
Fluoranthène	4
Nickel et ses composés	4
Chlorobenzène	3
Di (2-éthylhexyl)phtalate	3
Mercure et ses composés	3

5.3 FREQUENCES DE QUANTIFICATION

- Des métaux ont été quantifiés dans 166 rejets analysés sur 206. Le DEHP a été quantifié dans 113 rejets analysés sur 206. Les autres familles chimiques sont représentées dans moins de la moitié des rejets (Tableau 4) ;
- Sur les 88 substances quantifiées dans au moins un des rejets industriels analysés, **25 le sont dans 10% ou plus de ces rejets** (Figure 4) ;
- 2 substances sont quantifiées dans plus de la moitié des rejets industriels : le **zinc (81%)** et l'**arsenic (54%)**. Le **DEHP** est également quantifié dans la majorité des rejets (55%) mais il faut garder à l'esprit les possibles contaminations par le PVC des échantillons prélevés et analysés.
- Sur les 8 métaux recherchés, tous sont quantifiés au moins 1 fois dont 6 dans plus de 10% des rejets ;
- Pour les substances organiques, il faut souligner la présence de **l'ensemble des 9 HAP recherchés**, du tributylphosphate, du **chloroforme**, d'**alkyl phénols** et de pesticides parmi les substances les plus fréquemment quantifiées. On peut également remarquer la présence des organo-étains ;
- **1 substance dangereuse prioritaire** dont les émissions doivent à terme être supprimées, est quantifié dans les rejets industriels (**nonylphénols**) ;
- Parmi les **9 substances prioritaires** quantifiées dans 10% ou plus des rejets industriels, on remarque la présence des **3 HAP, de 1 pesticide, 2 métaux, le DEHP, le chloroforme, le diuron et le pentachlorophénol**.
- Pour 19 substances, un seul établissement est à l'origine du rejet pour chacune d'entre elles

Tableau 4 : Nombre de rejets concernés par la présence d'une ou plusieurs substances par famille chimique

Familles	Nombre de rejets
Métaux	166
Phtalates	113
Alkyl phénols	95
HAP	81
Autres	44
Chlorophénols	30
Pesticides	30
COHV	28
BTEX	27
Phénols	25
Organo-Étains	15
PCB	10
Chlorobenzènes	5
Anilines	2
Diphényléthers bromés	2
Nitro aromatiques	1

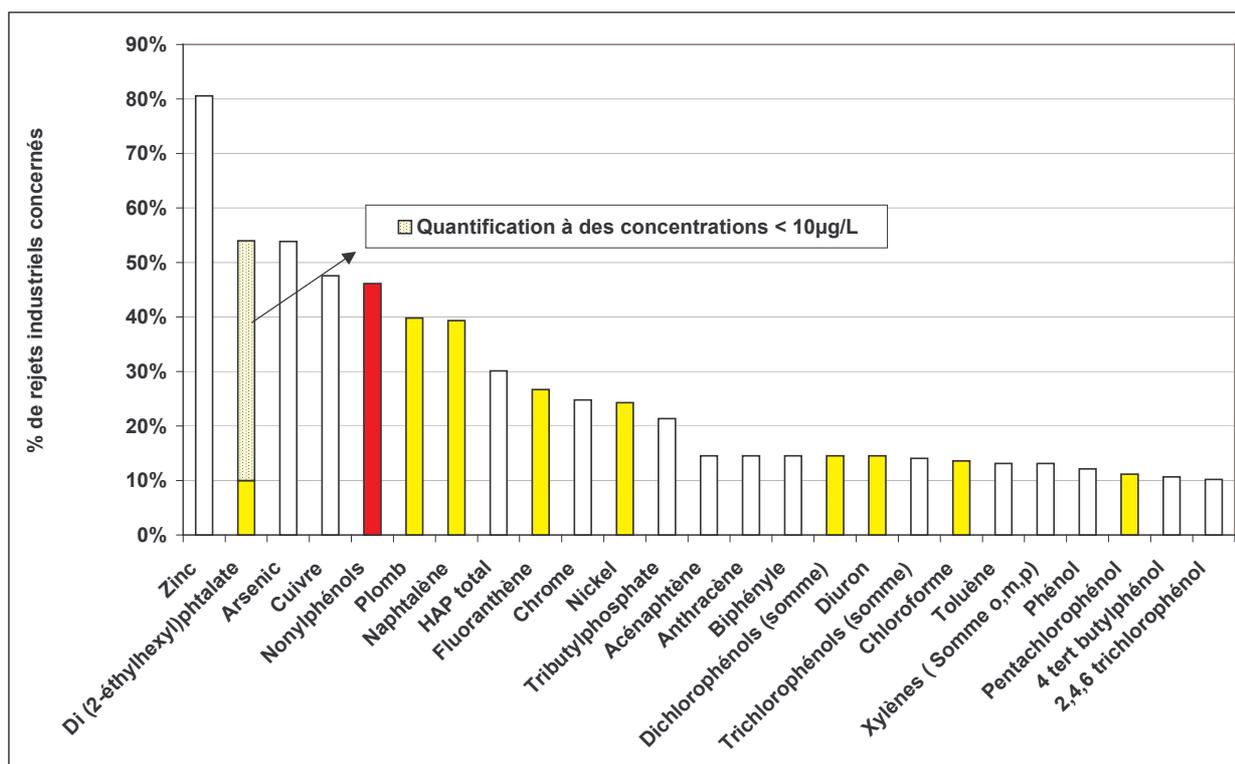


Figure 4 : Substances quantifiées dans plus de 10% des 206 rejets industriels analysés

Le tableau présenté en Annexe 4 liste les 88 substances quantifiées dans les rejets des 158 sites industriels (206 rejets analysés). Pour chaque substance, il est indiqué le nombre de rejets émettant la substance et le nombre d'établissements correspondants.

5.4 FLUX DES SUBSTANCES REJETEES PAR LES INDUSTRIES

5.4.1 FLUX CUMULE DES SUBSTANCES REJETEES

Le cumul des flux rejetés par les 158 établissements industriels concernés par l'action en Lorraine (206 rejets) a été calculé pour chaque substance, en grammes par jour.

Les flux sont répartis de la façon suivante : environ **26% des flux** sont des **métaux** (Zinc à 83%) et **74%** sont des **composés organiques**. Un rejet d'acide chloroacétique représente à lui seul **53%** des flux, toutes substances confondues.

Le flux de composés de la famille des BTEX est également notable.

Les HAP, bien que quantifiés dans plus de 10% des rejets analysés, sont rejetés à un flux inférieur à 1% du total.

Ceci souligne la nécessité de la prise en compte de la **toxicité intrinsèque des substances pour le milieu aquatique** pour caractériser le flux d'une substance et son importance par rapport au flux d'une autre substance de toxicité différente (voir 5.5 - *Prise en compte de l'écotoxicité des flux pour le milieu aquatique*) En effet, un flux même faible de fluoranthène dont la valeur seuil sans effet dans le milieu aquatique est de 0,1µg/L, pourra avoir un impact plus important qu'un flux plus élevé de benzène dont la valeur seuil est de 1,7µg/L.

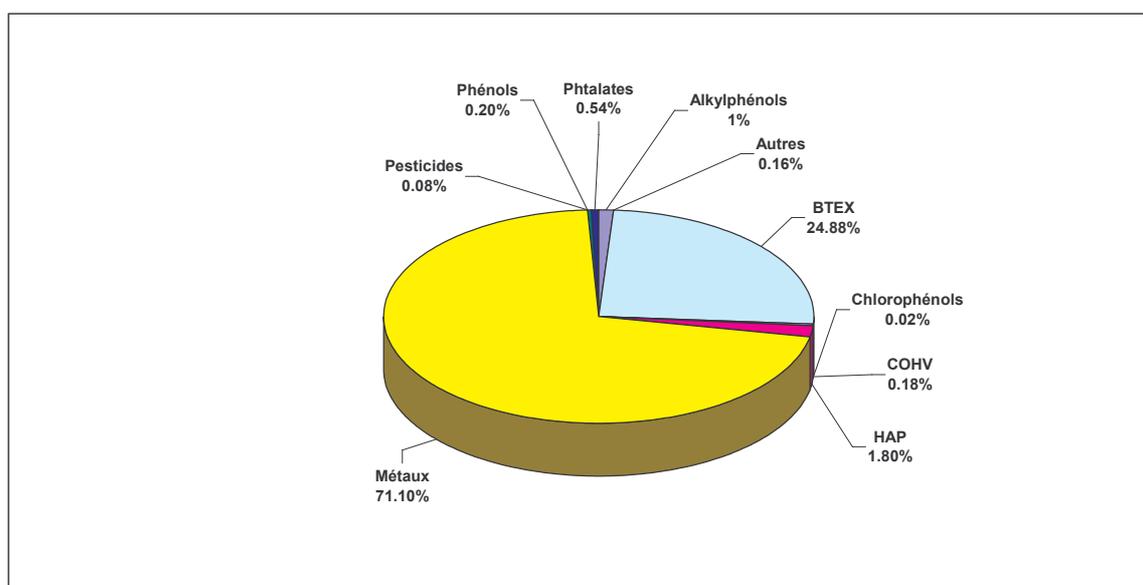


Figure 5 : Répartition par famille chimique des flux rejetés par les 158 industries hors acide chloroacétique

Le Tableau 5 liste les substances rejetées pour des **flux cumulés supérieurs à 10 g/j**, par ordre décroissant. La contribution de l'émetteur principal* au flux total rejeté par les industriels est indiquée. L'activité de l'émetteur principal est précisée uniquement lorsque **a minima** 5 établissements de ce secteur contribuent à plus de 50% du flux total. .

La part du flux raccordé à un réseau d'assainissement est précisée ainsi que la part du flux maximum. Il correspond à la contribution de l'émetteur principal.

Ces tableaux permettent d'identifier les principaux rejets et donc les **principaux émetteurs**. Ils permettent également de déterminer si le rejet des substances quantifiées est **dispersé** (plusieurs établissements concernés) ou **localisé** (principalement dû à un seul établissement)

Pour **44 substances quantifiées**, dont 11 substances prioritaires, 6 dangereuses prioritaires et 2 de la liste 1, **les flux cumulés rejetés sont supérieurs à 10 g/j** (Tableau 5)

Parmi elles, **14 substances** sont rejetées avec des **flux supérieurs à 1 kg/j** dont 6 des 8 métaux analysés; et 8 substances organiques : des BTEX, **DEHP**, **Nonylphénols**, **acide chloroacétique** et le **naphtalène**.

Pour **53 substances quantifiées**, les flux cumulés rejetés sont **inférieurs à 10g/j** (Annexe 5). Ces substances sont quantifiées dans peu de rejets (moins de 10%)

Il faut également souligner que **pour 60 substances** sur les 97 quantifiées, **un établissement contribue à lui seul à plus de 70% du flux total rejeté** par les 158 établissements.

➤ **Substances organiques**

Après le flux d'acide chloroacétique rejeté à **84% par un seul établissement**, le flux le plus élevé est celui des xylènes (somme des isomères ortho, méta, para). La contribution de l'émetteur principal au flux total est de **94%**, ce qui fait de ce flux, un flux très localisé comme tous les BTEX (Toluène 83%, éthylbenzène, 97%, benzène 93%, isopropylbenzène 100%)

Les rejets de composés de la famille des COHV sont également localisés à l'exception du chloroforme, du tétrachloroéthylène et du 1,1 dichloroéthane. Ces solvants sont couramment utilisés dans l'industrie.

D'autres substances organiques ont des rejets dispersés, en particulier, des substances de la famille des HAP : benzo (a) pyrène, benzo (b) fluoranthène, l'anthracène et le fluoranthène.

➤ **Métaux**

En ce qui concerne les métaux, les flux sont beaucoup plus dispersés. En particulier, le zinc (135 rejets), l'arsenic (86 rejets) et le cuivre (83 rejets), la contribution de l'émetteur principal (c'est à dire le rapport flux max sur flux total) est de 47% pour le zinc, 50% pour l'arsenic et 57% pour le cuivre des flux totaux émis.

En revanche, pour le chrome, la contribution de l'émetteur principal est de 95% : il s'agit d'un site de l'industrie de la chimie et parachimie.

Le flux de **cadmium** est également plus localisé. Il est quantifié dans quelques établissements et la contribution de l'émetteur principal est de 73% (Chimie et parachimie)

Tableau 5 : Substances dont le flux total rejeté par les 158 établissements est supérieur à 10g/j

Famille	Substance*	Nb etab	Flux en g/j			Contribution de l'émetteur principal*	Activité de l'émetteur principal	Part du flux raccordé
			Total	Moyenne	Médiane			
Acides organiques	Acide chloroacétique	16	628220	36954	4.33	84%	Chimie et parachimie	15%
Métaux	Zinc et ses composés	135	215592	1299	25.98	47%		3%
BTEX	Xylènes (Somme o, m, p)	25	46587	1725	0.73	94%	Industrie pétrolière	95%
BTEX	Toluène	26	28805	1067	0.64	83%	Industrie pétrolière	99%
Métaux	Chrome et ses composés	45	14560	285	2.12	95%	Chimie et parachimie	1%
Métaux	Plomb et ses composés	64	9006	110	1.56	59%	Centrale thermique	2%
BTEX	Ethylbenzène	14	8547	610	0.91	97%	Industrie pétrolière	99%
Métaux	Nickel et ses composés	45	7824	156	2.86	66%	Centrale thermique	2%
Métaux	Arsenic et ses composés	86	7625	69	0.76	50%		1%
BTEX	Benzène	5	6752	1350	88.20	93%	Chimie et parachimie	99%
Métaux	Cuivre et ses composés	83	5645	58	3.66	57%	Centrale thermique	10%
HAP	Naphtalène	68	5549	69	0.02	95%	Industrie pétrolière	99%
Alkylphénols	Nonylphénols	78	3723	39	0.38	57%	Traitement des textiles	64%
Phthalates	Di (2-éthylhexyl)phthalate	90	1987	18	0.67	38%		18%
HAP	HAP total	48	605	10	0.04	66%	Métallurgie	1%
Autres	Tributylphosphate	41	490	11	0.16	62%	Papeterie et pâte à papier	1%
BTEX	Isopropylbenzène	7	417	60	0.20	100%	Industrie pétrolière	100%
Phénols	Phénol	24	310	12	2.36	31%		89%
Phénols	Xylénols (diméthylphénols)	6	293	49	11.44	82%	Chimie et parachimie	7%
HAP	Acénaphthène	25	279	9	0.03	75%	Métallurgie	17%
COHV	Chloroforme	27	224	8	1.03	20%		51%
COHV	Tétrachloroéthylène	11	176	16	0.50	43%		32%
Pesticides	Isoproturon	4	175	29	0.13	94%	Centrale thermique	0%
COHV	1,1,1 trichloroéthane	4	146	37	0.36	99%	Chimie et parachimie	0%
Pesticides	diuron	25	121	4	0.09	63%	Centrale thermique	2%
Phénols	2,4 diméthylphénol	8	95	12	0.29	96%	Chimie et parachimie	0%
COHV	Chlorure de méthylène	5	80	16	4.22	79%	Traitement de surface, revêtement de surface	91%
HAP	Fluoranthène	48	80	1	0.01	31%		14%

Famille	Substance*	Nb etab	Flux en g/j			Contribution de l'émetteur principal*	Activité de l'émetteur principal	Part du flux raccordé
			Total	Moyenne	Médiane			
Autres	Biphényle	27	78	3	0.02	69%	Traitement de surface, revêtement de surface	17%
	Alkyl phénols	20	77	4	0.18	29%		2%
Métaux	Cadmium et ses composés	11	65	5	0.06	73%	Chimie et parachimie	0%
Chlorophénols	2,4,6 trichlorophénol	21	44	2	0.03	95%	Chimie et parachimie	1%
Chlorobenzènes	1,4 dichlorobenzène	5	42	8	0.65	74%	Chimie et parachimie	24%
Phénols	2 méthylphénol	8	33	4	0.52	55%	Autre	97%
COHV	1,2 dichloroéthylène	6	23	4	0.22	96%	Industrie agro - alimentaire (produits d'origine végétale)	98%
HAP	Anthracène	25	21	1	0.01	36%		12%
Métaux	Mercure et ses composés	12	20	2	0.56	40%		8%
HAP	Benzo (b) Fluoranthène	18	18	1	0.02	38%		20%
Alkylphénols	4 (para) nonylphénol	3	18	6	7.13	55%	Chimie et parachimie	4%
COHV	Trichloroéthylène	7	17	2	0.26	80%	Papeterie et pâte à papier	15%
HAP	Benzo (a) Pyrène	14	14	1	0.04	59%	Métallurgie	23%
Organo-Étains	Monobutylétain cation	13	11	1	0.12	35%		38%
Organo-Étains	Dibutylétain cation	14	11	1	0.04	85%	Traitement de surface, revêtement de surface	90%
Chlorobenzènes	Tétrachlorobenzènes (somme des isomères)	2	11	5	5.28	100%	Métallurgie	0%

Le tableau regroupant les substances dont le flux total rejeté par les 158 établissements est inférieur à 10g/j est présenté en Annexe 5.

5.5 PRISE EN COMPTE DE L'ECOTOXICITE DES FLUX POUR LE MILIEU AQUATIQUE

Certaines substances telles que le zinc sont rejetées par la majorité des établissements et en quantités importantes. Toutefois, ce flux important de zinc sera peut être moins toxique pour l'environnement qu'un flux plus faible d'une substance dont la toxicité intrinsèque pour le milieu aquatique est plus élevée que celle du zinc.

Ainsi, afin d'identifier à l'échelle régionale les rejets de substances potentiellement les plus problématiques pour le milieu aquatique, il est nécessaire de prendre en compte le flux total rejeté mais également la toxicité intrinsèque de la substance pour le milieu aquatique.

Le paramètre représentatif de la toxicité intrinsèque de la substance pour le milieu aquatique est la « **Norme de Qualité** » (NQ), **valeur seuil de concentration à ne pas dépasser** dans le milieu aquatique pour qu'aucun effet délétère ne soit observé¹⁴ (Annexe 3).

Les substances ont alors été classées en fonction de l'indicateur de toxicité pour le milieu aquatique suivant : **Flux total rejeté / NQ**. La valeur obtenue est un flux pondéré par la toxicité de la substance et représente un débit¹⁵. Les résultats sont fournis dans le Tableau 6 pour les rejets industriels dont le rapport Flux total / NQ est supérieur à 0,1. Ce rapport n'est pas calculé pour le monobutylétain cation et l'octabromodiphényléther faute de NQ disponible.

Le rapport PEC/NQ n'a pas pu être calculé pour 11% des rejets. Cela concerne les rejets dans un milieu naturel différent d'un cours d'eau (étangs, épandage, lacs, canaux etc...) ou les cours d'eau pour lesquels aucune information n'a pu être obtenue sur le débit d'étiage.

A l'échelle de la région, nous considérons que le rejet d'une substance est **significatif** si le débit minimum calculé (flux total rejeté / NQ) est supérieur à 0,1 m³/s (débit d'étiage de rivière comme le Grentzbach) et **très significatif** si le débit minimum calculé est supérieur à 10 m³/s (débit d'étiage de rivière comme la Moselle).

Pour des débits minimums calculés compris entre 0,1 et 0,01m³/s, le flux peut être considéré comme **peu significatif** et en deçà comme **faible**.

Le classement ci-dessous permet par exemple de mettre en évidence que :

- Le flux d'acide chloroacétique rejeté est non seulement le plus élevé mais également le plus toxique pour le milieu aquatique ;
- Les flux de **10 substances dangereuses prioritaires** apparaissent comme significatifs, notamment le pentabromodiphényléther, le tributylétain et les chloroalcanes C10-C13, rejetés par un site et en faibles quantités ;

La **répartition des flux après pondération par l'écotoxicité de la substance** est présentée dans la Figure 6. Le flux d'acide chloroacétique représente 92% des flux il n'est pas représenté sur la figure ci-dessous. En comparaison avec la Figure 5, cette figure souligne l'importance des flux de métaux, de BTEX. De plus, elle fait ressortir l'importance des flux **d'alkyl phénols**, de **HAP**, de **PCB** et de **diphényléthers bromés** qui paraissaient moins significatifs au vu de la Figure 5.

¹⁴ Plus la NQ est faible, plus la substance est toxique pour le milieu.

¹⁵ Débit minimum que devrait avoir un cours d'eau recevant le flux cumulé de la substance pour qu'il ne subisse pas d'impact.

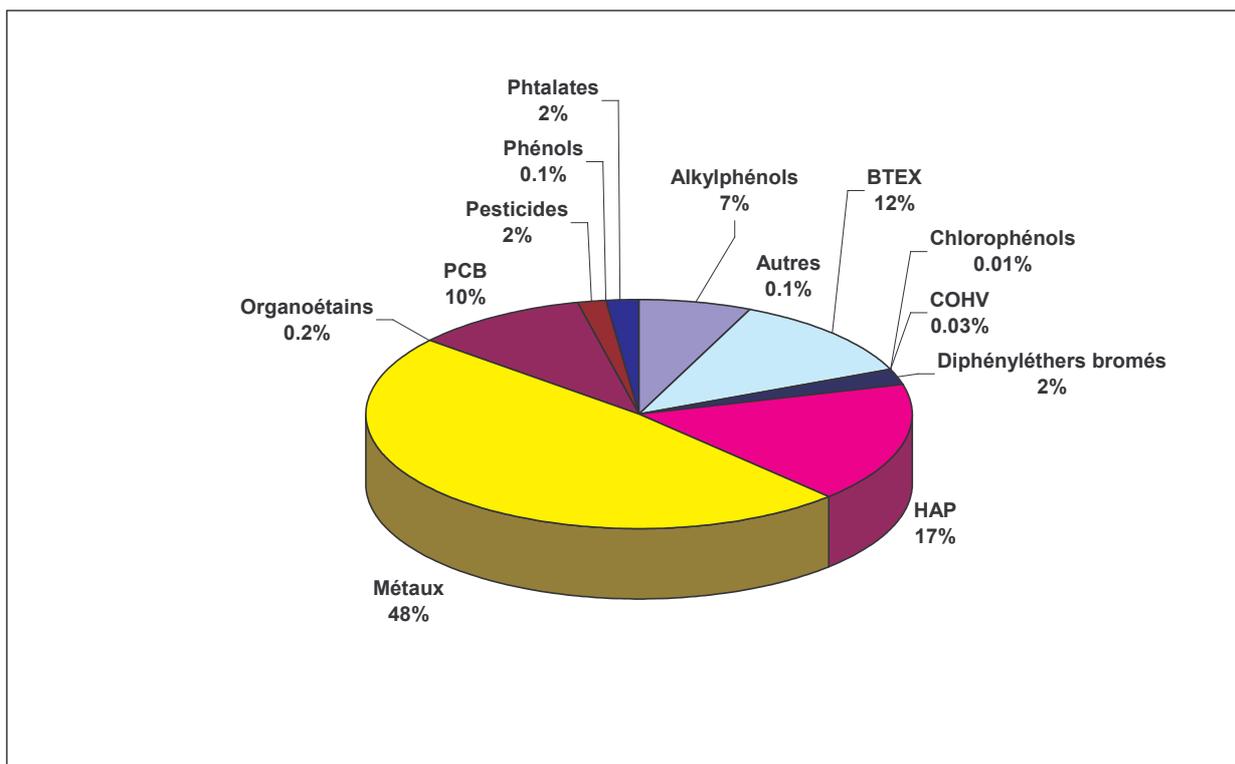


Figure 6 : Répartition par famille chimique des flux rejetés par les 158 industries après pondération par l'écotoxicité de la substance, hors acide chloroacétique

Tableau 6 : Classement des substances en fonction du flux rejeté pondéré par sa toxicité pour le milieu aquatique * (équivalent à un débit en m³/s, supérieur à 0,1)

Famille	Substance*	Nb etab.	PNEC ou NQ** (µg/L)	Flux total /NQ (m ³ /s)	Flux direct/NQ (m ³ /s)***	Flux raccordé/ NQ (m ³ /s)**
Acide organiques	Acide chloroacétique	12	0.58	10806.2	10598.0	208.2
Métaux	Zinc et ses composés	147	7.8	315.0	307.1	7.9
HAP	Benzo (g,h,i) perylène+Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	22	0.002	100.4	73.2	27.1
Alkylphénols	Nonylphénols	80	0.3	61.2	52.1	9.2
BTEX	Xylènes (Somme o,m,p)	24	10	53.9	2.9	51.0
Métaux	Chrome et ses composés	46	3.4	49.5	49.1	0.34
PCB	PCB (somme des congénères)	9	0.001	47.3	30.2	17.1
BTEX	Benzène	4	1.7	46.0	0.61	45.4
Métaux	Cuivre et ses composés	90	1.4	43.2	38.6	4.6
HAP	Naphtalène	74	2.4	26.8	0.32	26.4
Métaux	Arsenic et ses composés	105	4.2	21.0	20.8	0.18
Diphényléthers bromés	Pentabromodiphényléther	1	0.0005	19.7	nq	19.7
Phtalates	Di (2-éthylhexyl)phtalate	99	1.3	17.6	14.4	3.2
Métaux	Plomb et ses composés	74	7.2	14.3	14.1	0.22
PCB	PCB 153	2	0.001	12.0	8.5	3.4
PCB	PCB 138	4	0.001	10.7	8.2	2.5
HAP	Benzo (b) Fluoranthène+Benzo (k) Fluoranthène	30	0.03	10.6	8.6	2.0
HAP	Fluoranthène	52	0.1	9.2	8.0	1.3
PCB	PCB 101	6	0.001	8.3	4.0	4.3
PCB	PCB 180	5	0.001	7.4	6.0	1.3
Pesticides	Diuron	27	0.2	7.0	6.9	0.12
Pesticides	Isoproturon	6	0.3	6.7	6.7	nq
PCB	PCB 118	4	0.001	5.9	1.8	4.1
BTEX	Ethylbenzène	11	20	4.9	0.054	4.9
HAP	Acénaphène	29	0.7	4.6	3.8	0.80
Métaux	Nickel et ses composés	44	20	4.5	4.4	0.11
BTEX	Toluène	25	74	4.5	0.047	4.5
HAP	Benzo (a) Pyrène	16	0.05	3.2	2.4	0.72
HAP	Anthracène	29	0.1	2.4	2.2	0.29
PCB	PCB 52	5	0.001	1.9	1.6	0.32
Organoétains	Tributylétain cation	1	0.0002	1.5	nq	1.5
PCB	PCB 28	4	0.001	1.3	0.097	1.2
Organo-Étains	Dibutylétain cation	14	0.17	0.71	0.055	0.66
Alkylphénols	4 (para) nonylphénol	3	0.3	0.68	0.65	0.028
Autres	Biphényle	28	1.7	0.53	0.44	0.088
Phénols	2,4 diméthylphénol	6	2.2	0.50	0.50	0.001
Phénols	Phénol	20	7.7	0.44	0.041	0.40
PCB	PCB 194	1	0.001	0.42	0.42	nq
Métaux	Mercure et ses composés	11	1	0.23	0.21	0.018
Pesticides	Chlorpyrifos	1	0.03	0.23	0.23	nq
BTEX	Isopropylbenzène	5	22	0.22	0.0001	0.22

Famille	Substance*	Nb etab.	PNEC ou NQ** (µg/L)	Flux total /NQ (m ³ /s)	Flux direct/NQ (m ³ /s)***	Flux raccordé/ NQ (m ³ /s)**
Autres	Chloroalcanes C10-C13	1	0.4	0.20	nq	0.20
COHV	Chloroforme	25	12	0.17	0.11	0.066
Métaux	Cadmium et ses composés	12	5	0.15	0.15	0.0003
COHV	Tétrachloroéthylène	10	10	0.14	0.14	0.006
Chlorophénols	2,4,6 trichlorophénol	16	4.1	0.12	0.12	0.0003
Alkyl phénols	4 tert butylphénol	17	7.3	0.12	0.12	0.002

** ND : non déterminé

*** nq : non quantifié

5.6 RESULTATS PAR SECTEUR D'ACTIVITE

On a pu constater précédemment que certains secteurs d'activité étaient représentés par un faible nombre d'établissements alors que des secteurs comme le traitement de surface et la chimie étaient plus largement représentés.

Les conclusions par secteur d'activité sont donc à prendre avec précaution, d'autant plus que seulement 158 établissements industriels sont concernés en Lorraine alors qu'au niveau national, les résultats de 3000 établissements sont attendus. On peut donc penser que les conclusions nationales par branche industrielle seront plus représentatives.

L'analyse par secteur d'activité permet de mettre en évidence que :

- Certaines familles de substances sont quantifiées dans la **majorité des secteurs** étudiés, en particulier les phtalates (**DEHP**), les **COHV**, les **BTEX** et les **métaux** (Zinc)
- En revanche, d'autres familles sont quantifiées dans les rejets de **quelques activités** uniquement : pesticides, organo-étains, chlorobenzènes, chlorophénols, alkyl phénols.
- Les **PCB** et l'**acide chloroacétique** sont quantifiés dans une moindre mesure.

La comparaison des flux rejetés par chacun des secteurs étudiés **ne permet pas toujours de mettre en évidence des substances caractéristiques d'une activité**, en particulier si cette substance est également rejetée par un secteur en quantités largement supérieures.

Ainsi, une étude plus détaillée a été réalisée pour les secteurs les plus représentés (Tableau 7) c'est à dire pour les secteurs dont au moins 8 établissements ont participé à l'étude.

Cette présentation permet d'établir des graphiques représentatifs du type de pollution rejeté par secteur d'activité **à l'échelle de l'échantillon d'établissements sélectionnés sur la région lorraine uniquement**.

Tableau 7 : Liste des secteurs d'activité faisant l'objet d'une étude spécifique

Secteur d'activité	Total
Traitement de surface, revêtement de surface	40
Métallurgie	21
Industrie agroalimentaire (produits d'origine animale)	13
Chimie et parachimie	11
Traitement et stockage des déchets	11
Papeterie et pâte à papier	10
Traitement des textiles	8

5.6.1 TRAITEMENT DE SURFACE, REVETEMENT DE SURFACE

54 rejets en provenance de 40 établissements ont été analysés.

- **69 substances** ont été quantifiées dont **13 substances prioritaires**, **9 substances dangereuses prioritaires** et **2 substances Liste 1**.
- Les 3 substances retrouvées les plus fréquemment dans ces rejets (retrouvées dans plus de 50% des rejets) sont le zinc, les **nonylphénols** et le **DEHP**.
- Les flux rejetés sont constitués essentiellement de **Zinc (96%)** et d'acide chloroacétique (3%) La part des flux des autres substances est très faible.
- Lorsque la toxicité de la substance est prise en compte pour pondérer les flux afin de les comparer, on observe la même répartition que celle des flux non pondérés par la toxicité.

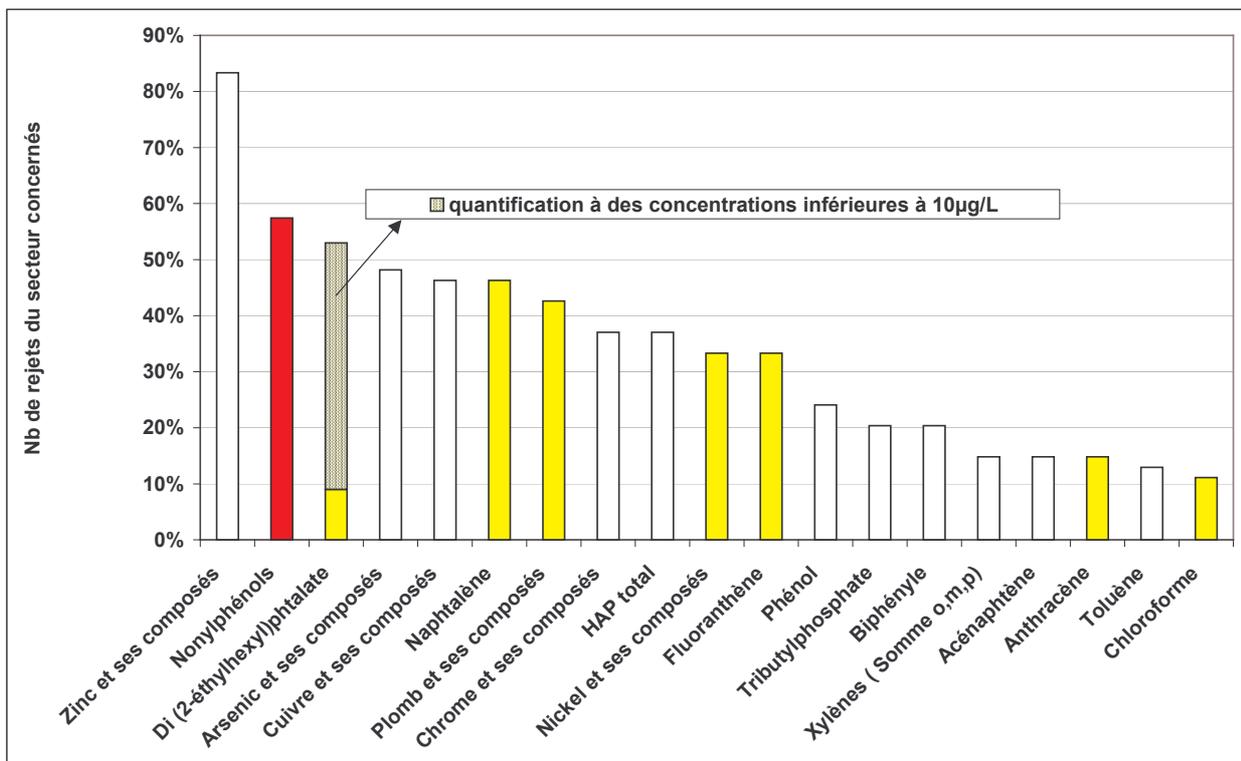


Figure 7 : Substances quantifiées dans au moins 10% des rejets du traitement de surface, revêtement de surface sur les 54 analysés

Tableau 8 : Principaux flux de substances dangereuses rejetés par les établissements du traitement de surface, revêtement de surface (flux > 1g/j)

Substance	Nb étab.	Nb rejets	Flux total (g/j)	Flux moyen (g/j)	Contribution l'émetteur principal	Part du secteur sur le flux régional	NQ (µg/L)	Flux/NQ (m ³ /s)
Zinc et ses composés	34	45	106864.9 2	1978.98	96%	50%	7.8	158.57
Acide chloroacétique	5	5	3030.82	56.13	> 99%	< 1%	0.58	60.48
Chrome et ses composés	19	20	575.50	10.66	62%	4%	3.4	1.96
Cuivre et ses composés	22	25	470.99	8.72	77%	8%	1.4	3.89
Nickel et ses composés	15	18	265.74	4.92	41%	3%	20	0.15
Plomb et ses composés	20	23	92.75	1.72	29%	1%	7.2	0.15
Tributylphosphate	10	11	83.32	1.54	99%	17%	82	0.012
Chlorure de méthylène	3	3	74.46	1.38	85%	93%	20	0.043
Arsenic et ses composés	21	26	65.92	1.22	39%	1%	4.2	0.18
Nonylphénols	25	31	54.09	1.00	71%	1%	0.3	2.09
Biphényle	10	11	53.61	0.99	> 99%	69%	1.7	0.36
Phénol	12	13	38.58	0.71	25%	12%	7.7	0.058
Xylénols (diméthylphénols)	3	3	30.06	0.56	94%	10%		
Xylènes (Somme o,m,p)	7	8	19.25	0.36	70%	<1%	10	0.022
Toluène	7	7	15.62	0.29	54%	<1%	74	0.0024
Naphtalène	20	25	12.20	0.23	95%	<1%	2.4	0.059
Dibutylétain cation	4	5	9.71	0.18	93%	91%	0.17	0.66
Di (2-éthylhexyl)phtalate	22	29	9.69	0.18	28%	<1%	1.3	0.086
4 (para) nonylphénol	1	1	7.13	0.13	100%	40%	0.3	0.28
Chloroforme	6	6	5.02	0.093	39%	2%	12	0.0048
Monobutylétain cation	2	2	4.00	0.074	91%	36%		
Ethylbenzène	4	4	3.48	0.065	67%	<1%	20	0.0020
HAP total	16	20	2.33	0.043	49%	<1%		
Acénaphène	6	8	1.94	0.036	96%	1%	0.7	0.032
Benzo (g,h,i) Pérylène	1	1	1.82	0.034	100%	22%	0.016	1.32
Benzène	1	1	1.70	0.031	100%	<1%	1.7	0.012
2 méthylphénol	3	3	1.32	0.024	51%	4%		
Anthracène	7	8	1.18	0.022	98%	6%	0.1	0.14
Mercure et ses composés	2	2	1.12	0.021	73%	6%	1	0.013
Fluoranthène	14	18	1.07	0.020	84%	1%	0.1	0.12

5.6.2 METALLURGIE

27 rejets en provenance de 21 établissements ont été analysés.

- 51 substances ont été quantifiées dont **12 substances prioritaires**, **9 substances prioritaires dangereuses** et **1 substance liste 1**.
- Les substances retrouvées les plus fréquemment dans ces rejets sont des métaux, le **DEHP**, **des HAP** et **des alkyl phénols**.
- Le zinc, l'arsenic, **le plomb** et le Cuivre sont quantifiés dans plus de 44% des rejets analysés.
- La contribution de l'émetteur principal dans les flux des substances représente près de 100% dans plus de la moitié des rejets. Concernant les rejets supérieurs à 1g/j, les rejets de 5 des 8 métaux ainsi que **les nonylphénols** sont dispersés en terme d'occurrence et de flux émis par chaque établissement.
- La répartition des flux par famille met en évidence l'importance des flux de métaux pour ce secteur. Pour les organiques, les flux de **HAP** et de **DEHP** sont également significatifs. En particulier, la prise en compte de la toxicité de la substance pour le milieu aquatique souligne l'importance des **HAP**.

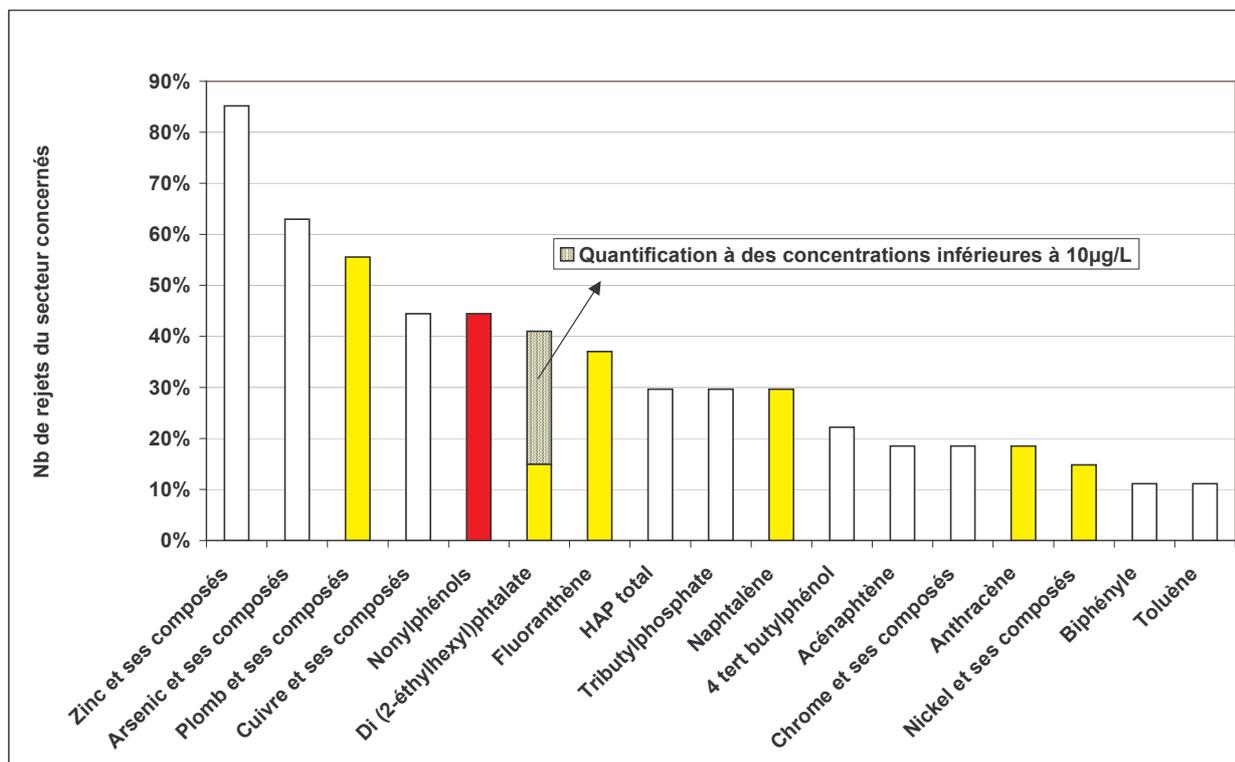


Figure 8 : Substances quantifiées dans au moins 10% des rejets de la métallurgie sur les 27 analysés

Tableau 9 : Principaux flux de substances dangereuses rejetés par les établissements du secteur de la métallurgie (flux > 1g/j)

Substance	Nb étab.	Nb rejets	Flux total (g/j)	Flux moyen (g/j)	Contribution l'émetteur principal	Part du secteur sur le flux régional	NQ (µg/L)	Flux/NQ (m ³ /s)
Zinc et ses composés	19	23	13027.63	566.42	86%	6%	7.8	19.33
HAP total	6	8	401.96	50.24	99%	66%		
Acénaphthène	3	5	208.35	41.67	> 99%	75%	0.7	3.44
Plomb et ses composés	12	15	167.75	11.18	31%	2%	7.2	0.27
Cuivre et ses composés	10	12	92.29	7.69	30%	2%	1.4	0.76
Nickel et ses composés	4	4	89.22	22.31	51%	1%	20	0.052
Arsenic et ses composés	12	17	80.78	4.75	35%	1%	4.2	0.22
Di (2-éthylhexyl)phtalate	9	11	59.54	5.41	79%	3%	1.3	0.53
Fluoranthène	9	10	29.03	2.90	85%	36%	0.1	3.36
4 tert butylphénol	5	6	16.91	2.82	96%	22%	7.3	0.027
Chrome et ses composés	4	5	13.55	2.71	50%	< 1%	3.4	0.046
Tributylphosphate	7	8	11.68	1.46	93%	2%	82	0.0016
Tétrachlorobenzènes (somme des isomères)	1	1	10.56	10.56	100%	100%		
Nonylphénols	11	12	8.44	0.70	42%	< 1%	0.3	0.33
Benzo (a) Pyrène	1	2	8.07	4.03	> 99%	59%	0.05	1.87
Anthracène	4	5	7.71	1.54	98%	37%	0.1	0.89
Benzo (b) Fluoranthène	1	2	7.12	3.56	> 99%	39%	0.05	1.65
4 méthylphénol	1	1	7.06	7.06	100%	88%		
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	1	2	6.67	3.33	99%	73%	0.016	4.82
Benzo (k) Fluoranthène	1	2	6.64	3.32	> 99%	74%	0.03	2.56
Biphényle	2	3	5.70	1.90	> 99%	7%	1.7	0.039
Benzo (g,h,i) Pérylène	1	2	3.71	1.86	99%	45%	0.016	2.69
Phénol	1	1	3.26	3.26	100%	1%		
Naphtalène	6	8	3.03	0.38	80%	< 1%	2.4	0.015
Toluène	3	3	2.43	0.81	98%	< 1%	74	0.0004
Chlorobenzène	2	2	1.98	0.99	96%	38%	32	0.0007
2,4 diméthylphénol	1	1	1.53	1.53	100%	2%	2.2	0.0080

5.6.3 INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE (PRODUITS D'ORIGINE ANIMALE)

14 rejets en provenance de 13 établissements ont été analysés.

- 27 substances ont été quantifiées dont **9 substances prioritaires** et **4 substances prioritaires dangereuses** et 1 **substance de la liste 1**.
- Seulement 2 substances sont quantifiées dans plus de 50% des rejets analysés le zinc et le **DEHP**. Le **DEHP** a été quantifié dans 9 rejets mais pour 8 d'entre eux, les teneurs sont inférieures à 10µg/L.
- Pour un peu plus de la moitié des substances (55% environ), un émetteur contribue à près de 100% des flux rejetés.
- Du tétrachloroéthylène est rejeté à plus de 40g/j par un seul établissement.
- D'autres substances organiques ont été quantifiées en particulier le **DEHP** et le **chloroforme** (utilisé comme désinfectant).
- La prise en compte de la toxicité de la substance pour le milieu aquatique ne souligne pas de substances particulières.

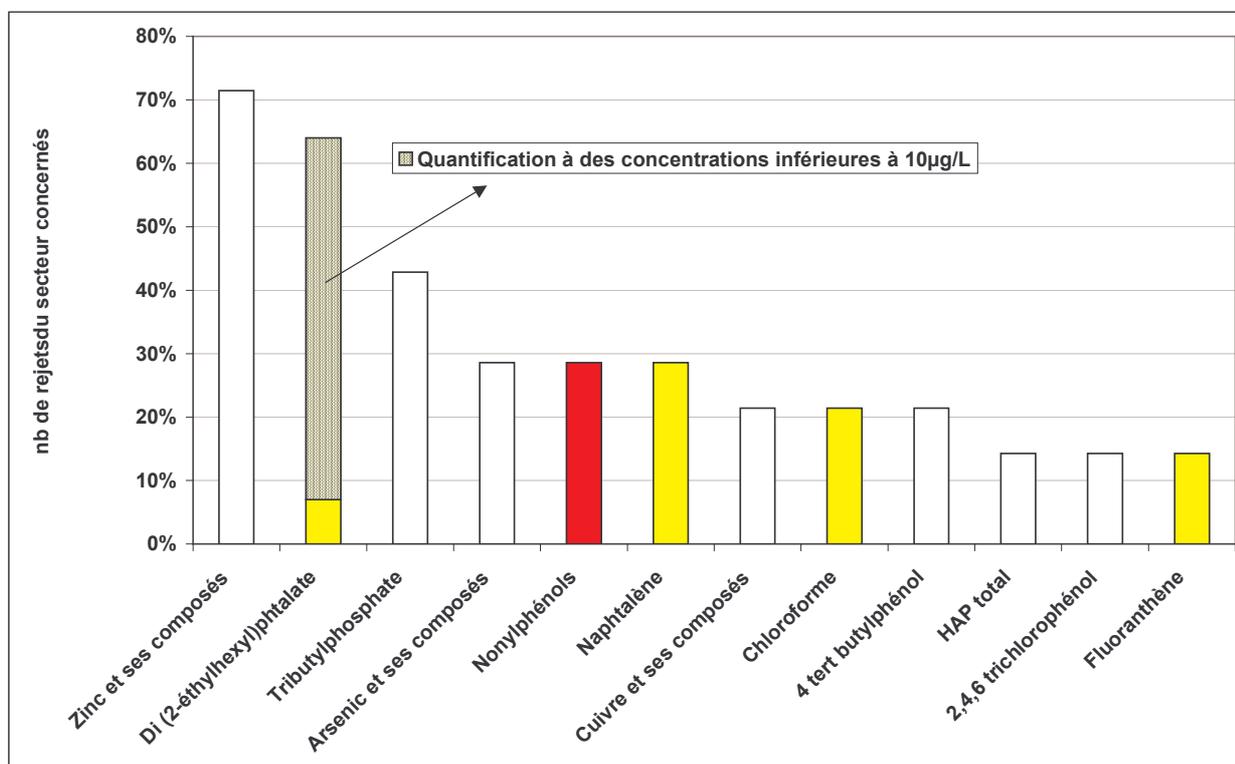


Figure 9 : Substances quantifiées dans au moins 10% des 14 rejets du secteur de l'industrie agroalimentaire (produits d'origine animale)

Tableau 10 : Principaux flux de substances dangereuses rejetés par les établissements du secteur de l'industrie agroalimentaire (produits d'origine animale) (flux > 1g/j)

Substance	Nb étab.	Nb rejets	Flux total (g/j)	Flux moyen (g/j)	Contribution l'émetteur principal	Part du secteur sur le flux régional	NQ (µg/L)	Flux/NQ (m ³ /s)
Zinc et ses composés	9	10	1451.12	145.11	36%	1%	7.8	2.15
Cuivre et ses composés	3	3	397.00	132.33	65%	7%	1.4	3.28
Tétrachloroéthylène	1	1	43.99	43.99	100%	25%	10	0.051
Di (2-éthylhexyl)phtalate	9	9	38.74	4.30	44%	2%	1.3	0.34
Chloroforme	3	3	30.87	10.29	70%	14%	12	0.030
Arsenic et ses composés	4	4	14.23	3.56	56%	< 1%	4.2	0.039
Nonylphénols	4	4	7.95	1.99	49%	< 1%	0.3	0.31
4 tert butylphénol	3	3	3.21	1.07	42%	4%	7.3	0.0051
Tributylphosphate	6	6	2.81	0.47	28%	1%	82	0.00040
Mercure et ses composés	1	1	2.25	2.25	100%	11%	1	0.026

5.6.4 CHIMIE ET PARACHIMIE

16 rejets en provenance de 11 établissements ont été analysés.

- 55 substances ont été quantifiées dont **12 substances prioritaires** et **9 substances prioritaires dangereuses** et **1 substance de la liste 1**.
- 5 substances sont quantifiées dans plus de 50% des rejets analysés 4 des 8 métaux recherchés et le **DEHP**. Le **DEHP** a été quantifié dans 11 rejets mais pour 10 d'entre eux, les teneurs sont inférieures à 10µg/L.
- Il faut noter la présence d'un rejet **très important** en acide chloroacétique (deux établissements) dont un établissement représente le plus gros flux de la région lorraine (**528kg/j**)
- Pour 38% des substances, un émetteur contribue à près de 100% des flux rejetés.
- Les autres familles organiques dont les flux semblent significatifs pour le secteur sont les **BTEX**, des **COHV** et les **HAP**.
- La prise en compte de la toxicité de la substance pour le milieu aquatique souligne l'importance du **benzène** et des **PCB**.

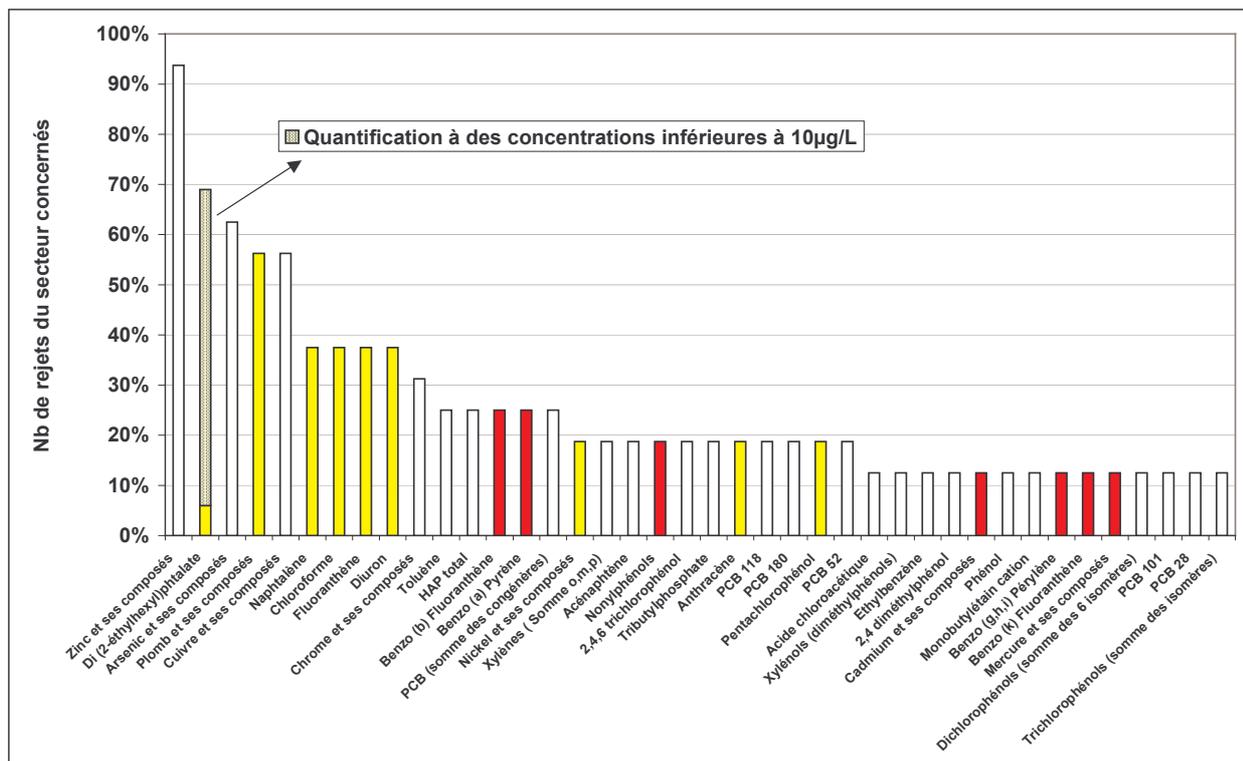


Figure 10 : Substances quantifiées dans au moins 10% des 16 rejets du secteur de la chimie et parachimie

Tableau 11 : Principaux flux de substances dangereuses rejetés par les établissements du secteur de la chimie et parachimie (flux > 1g/j)

Substance	Nb étab.	Nb rejets	Flux total (g/j)	Flux moyen (g/j)	Contribution l'émetteur principal	Part du secteur sur le flux régional	NQ (µg/L)	Flux/NQ (m ³ /s)
Acide chloroacétique	2	2	528000.41	264000.20	100%	84%	0.58	10536.41
Zinc et ses composés	11	15	72794.42	4852.96	93%	34%	7.8	108.02
Chrome et ses composés	4	5	13844.24	2768.85	> 99%	95%	3.4	47.13
Benzène	1	1	6297.60	6297.60	100%	93%	1.7	42.88
Plomb et ses composés	6	9	2327.91	258.66	61%	26%	7.2	3.74
Toluène	3	4	2234.13	558.53	99%	8%	74	0.35
Nickel et ses composés	3	3	1696.43	565.48	97%	22%	20	0.98
Xylènes (Somme o,m,p)	3	3	1278.94	426.31	72%	3%	10	1.48
Cuivre et ses composés	7	9	609.28	67.70	78%	11%	1.4	5.04
Arsenic et ses composés	9	10	399.92	39.99	54%	5%	4.2	1.10
Xylénols (diméthylphénols)	2	2	241.91	120.96	> 99%	83%		
Di (2-éthylhexyl)phthalate	8	11	209.73	19.07	78%	11%	1.3	1.87
Naphtalène	6	6	194.33	32.39	95%	4%	2.4	0.94
Ethylbenzène	2	2	182.19	91.09	67%	2%	20	0.11
1,1,1 trichloroéthane	1	1	145.38	145.38	100%	99%	26	0.065
2,4 diméthylphénol	2	2	92.61	46.31	98%	98%	2.2	0.49
Chloroforme	6	6	91.61	15.27	40%	41%	12	0.088
Acénaphène	3	3	65.35	21.78	71%	23%	0.7	1.08
Cadmium et ses composés	2	2	50.11	25.06	95%	77%	5	0.12
Nonylphénols	3	3	50.05	16.68	92%	1%	0.3	1.93
2,4,6 trichlorophénol	3	3	41.52	13.84	> 99%	95%	4.1	0.12
HAP total	3	4	33.75	8.44	> 99%	6%		
1,4 dichlorobenzène	1	1	30.98	30.98	100%	74%	20	0.018
4 tert butylphénol	1	1	20.97	20.97	100%	27%	7.3	0.033
Phénol	2	2	19.83	9.91	89%	6%	7.7	0.030
Tributylphosphate	2	3	14.99	5.00	98%	3%	82	0.0021
Fluoranthène	6	6	12.96	2.16	39%	16%	0.1	1.50
4 (para) nonylphénol	1	1	9.77	9.77	100%	55%	0.3	0.38
Anthracène	3	3	6.58	2.19	54%	31%	0.1	0.76
Monobutylétain cation	2	2	5.71	2.85	67%	52%		
Biphényle	1	1	4.47	4.47	100%	6%	1.7	0.030
Benzo (b) Fluoranthène	4	4	4.33	1.08	54%	23%	0.05	1.00
Benzo (a) Pyrène	4	4	3.88	0.97	48%	28%	0.05	0.90
Diuron	4	6	3.68	0.61	43%	3%	0.2	0.21
Chlorure de méthylène	1	1	2.43	2.43	100%	3%	20	0.0014
Benzo (g,h,i) Pérylène	2	2	1.78	0.89	90%	21%	0.016	1.28
PCB (somme des congénères)	3	4	1.71	0.43	86%	42%	0.001	19.79
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	1	1	1.34	1.34	100%	15%	0.016	0.97
Benzo (k) Fluoranthène	2	2	1.32	0.66	82%	15%	0.03	0.51

5.6.5 TRAITEMENT ET STOCKAGE DES DECHETS

13 rejets en provenance de 11 établissements ont été analysés.

- 53 substances ont été quantifiées dont **16 substances prioritaires** et **8 substances prioritaires dangereuses** et **1 substance de la liste 1**. 6 substances sont quantifiées dans plus de 50% des rejets analysés dont 3 des 8 métaux ainsi que des **HAP**. Le **DEHP** a été quantifié dans 4 rejets mais pour 3 d'entre eux, les teneurs sont inférieures à 10µg/L.
- Pour la moitié des substances (54% environ), un émetteur contribue à près de 100% des flux rejetés. Il faut également noter que 26 substances (49%) sont quantifiées. Un seul établissement est à l'origine du rejet pour chacune d'entre elles.
- Les autres familles organiques dont les flux semblent significatifs pour le secteur sont les **alkylphénols**, les **phénols** et les **BTEX**, ainsi que l'acide chloroacétique.
- La prise en compte de la toxicité de la substance pour le milieu aquatique souligne l'importance de l'acide chloroacétique des **alkylphénols**, **phénols** et **BTEX**, ainsi que des pesticides.

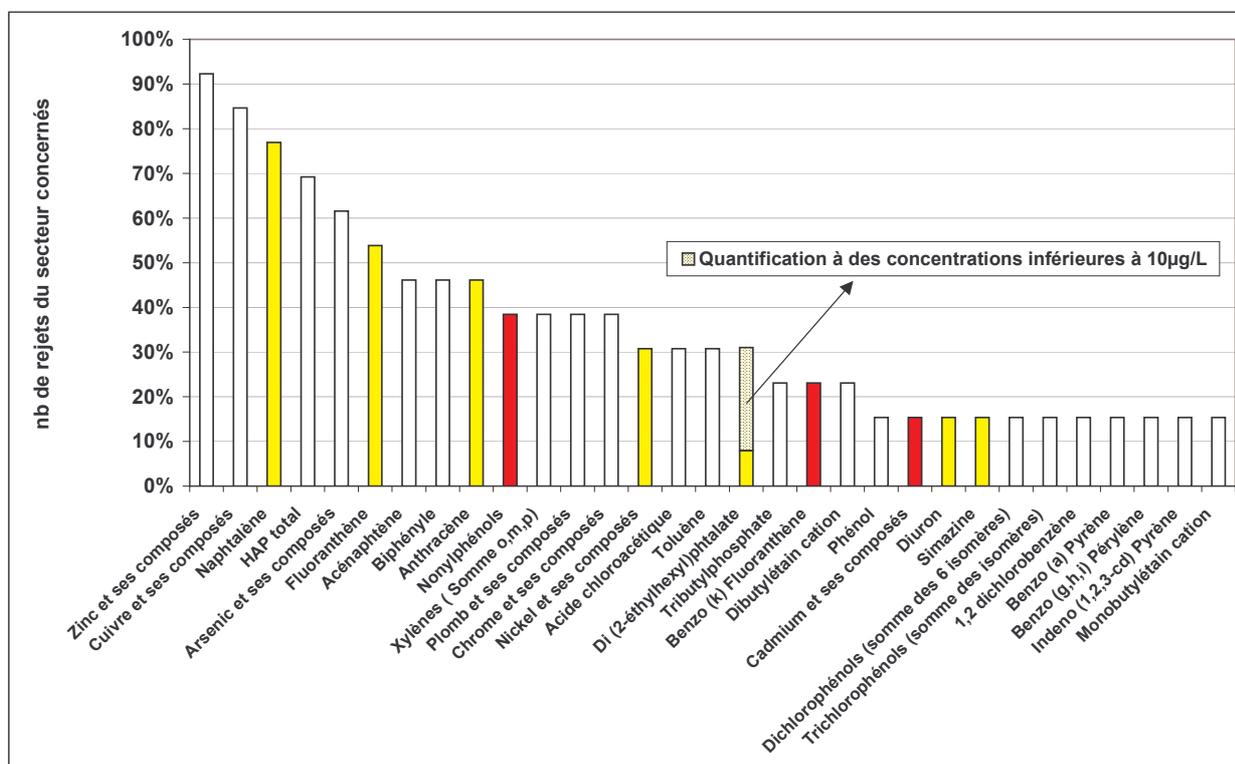


Figure 11 : Substances quantifiées dans au moins 10% des 14 rejets du secteur du traitement et stockage des déchets

Tableau 12 : Principaux flux de substances dangereuses rejetés par les établissements du secteur du traitement et stockage des déchets (flux > 1g/j)

Substance	Nb étab.	Nb rejets	Flux total (g/j)	Flux moyen (g/j)	Contribution l'émetteur principal	Part du secteur sur le flux régional	NQ (µg/L)	Flux/NQ (m ³ /s)
Zinc et ses composés	10	12	2017.89	168.16	88%	1%	7.8	2.99
Nickel et ses composés	4	4	231.52	57.88	51%	3%	20	0.13
Acide chloroacétique	3	4	185.19	46.30	> 99%	< 1%	0.58	3.70
Nonylphénols	4	5	72.23	14.45	99%	2%	0.3	2.79
Phénol	2	2	65.96	32.98	> 99%	21%	7.7	0.099
Cuivre et ses composés	9	11	48.29	4.39	73%	1%	1.4	0.40
Arsenic et ses composés	6	8	29.42	3.68	92%	< 1%	4.2	0.081
Toluène	4	4	21.37	5.34	94%	< 1%	74	0.0033
Xylènes (Somme o,m,p)	5	5	17.32	3.46	94%	< 1%	10	0.020
Plomb et ses composés	4	5	15.96	3.19	82%	< 1%	7.2	0.026
Cadmium et ses composés	2	2	12.86	6.43	98%	20%	5	0.030
Ethylbenzène	1	1	9.60	9.60	100%	< 1%	20	0.0056
Chrome et ses composés	4	5	9.09	1.82	60%	< 1%	3.4	0.031
Di (2-éthylhexyl)phtalate	4	4	7.87	1.97	96%	< 1%	1.3	0.070
HAP total	7	9	6.51	0.72	37%	1%		
Chlorure de méthylène	1	1	3.27	3.27	100%	4%	20	0.0019
Naphtalène	8	10	2.85	0.29	82%	< 1%	2.4	0.014
Diuron	2	2	2.48	1.24	82%	2%	0.2	0.14
1,2,3 trichlorobenzène	1	1	2.27	2.27	100%	100%	0.4	0.066
Acénaphène	5	6	1.26	0.21	49%	< 1%	0.7	0.021
Tributylphosphate	3	3	1.22	0.41	92%	< 1%	82	0.00017
Simazine	2	2	1.02	0.51	99%	100%	1	0.012

5.6.6 PAPETERIE ET PATE A PAPIER

10 rejets en provenance de 10 établissements ont été analysés.

- 30 substances ont été quantifiées dont **7 substances prioritaires** et **6 substances prioritaires dangereuses** et **2 substances de la liste 1**.
- Seul le Zinc est quantifié dans 50% des rejets. Le **DEHP** a été quantifié dans 3 rejets à des teneurs inférieures à 10µg/L.
- Pour plus de la moitié des substances (67% environ), un émetteur contribue à environ 100% des flux rejetés. Il faut également noter que 18 substances (60%) sont quantifiées. Un seul établissement est à l'origine du rejet pour chacune d'entre elles.
- Le tributylphosphate semble avoir un flux significatif pour le secteur.
- La prise en compte de la toxicité de la substance pour le milieu aquatique souligne l'importance du cuivre de l'arsenic et du diuron.

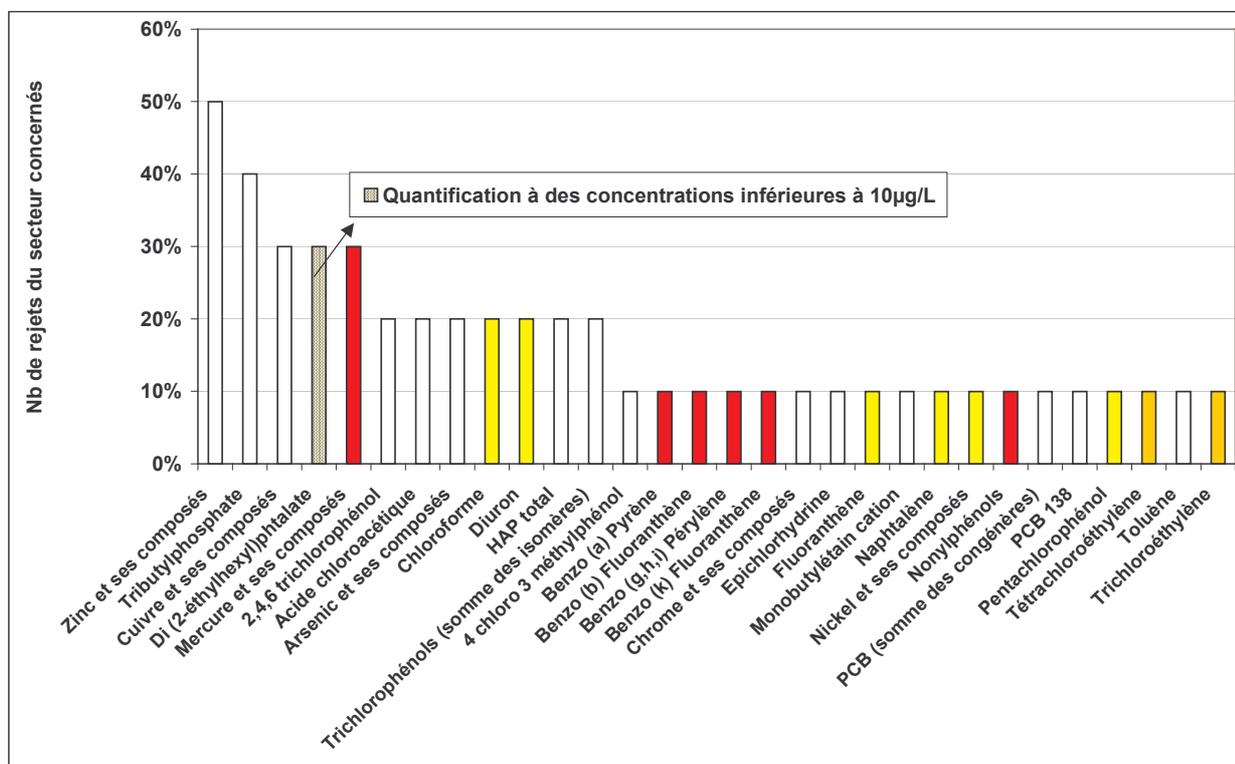


Figure 12 : Substances quantifiées dans les 10 rejets du secteur de la papeterie et pâte à papier

Tableau 13 : Principaux flux de substances dangereuses rejetés par les établissements du secteur de la papeterie et pâte à papier (flux > 1g/j)

Substance	Nb étab.	Nb rejets	Flux total (g/j)	Flux moyen (g/j)	Contribution l'émetteur principal	Part du secteur sur le flux régional	NQ (µg/L)	Flux/NQ (m ³ /s)
Arsenic et ses composés	2	2	853.93	426.97	> 99%	11%	4.2	2.35
Zinc et ses composés	5	5	645.47	129.09	46%	< 1%	7.8	0.96
Cuivre et ses composés	3	3	413.21	137.74	78%	7%	1.4	3.42
Tributylphosphate	4	4	317.76	79.44	95%	65%	82	0.045
Nickel et ses composés	1	1	285.71	285.71	100%	4%	20	0.17
Toluène	1	1	86.62	86.62	100%	< 1%	74	0.014
Tétrachloroéthylène	1	1	75.70	75.70	100%	43%	10	0.09
Acide chloroacétique	2	2	54.94	27.47	92%	< 1%	0.58	1.10
Di (2-éthylhexyl)phthalate	3	3	40.24	13.41	92%	2%	1.3	0.36
Diuron	2	2	25.52	12.76	> 99%	21%	0.2	1.48
Chloroforme	2	2	16.94	8.47	75%	8%	12	0.016
Chrome et ses composés	1	1	15.64	15.64	100%	< 1%	3.4	0.053
Mercure et ses composés	3	3	15.01	5.00	54%	75%	1	0.17
Trichloroéthylène	1	1	13.25	13.25	100%	80%	10	0.015
HAP total	2	2	12.71	6.35	95%	2%		
Nonylphénols	1	1	8.05	8.05	100%	< 1%	0.3	0.31
Fluoranthène	1	1	2.72	2.72	100%	3%	0.1	0.32
Pentachlorophénol	1	1	2.45	2.45	100%	79%	2	0.0142
Epichlorhydrine	1	1	1.15	1.15	100%	100%	5	0.0027

5.6.7 TRAITEMENT DES TEXTILES

10 rejets en provenance de 8 établissements ont été analysés.

- 50 substances ont été quantifiées dont **11 substances prioritaires** et **8 substances prioritaires dangereuses** et **2 substances de la liste 1**.
- 5 substances sont quantifiées dans plus de 50% des rejets analysés. Il s'agit des métaux (zinc et cuivre) ainsi que des **Alkylphénols**, du **naphtalène** et du **DEHP**. Le **DEHP** a été quantifié dans 8 rejets mais pour 4 d'entre eux, les teneurs sont inférieures à 10µg/L.
- Pour la moitié des substances (50% environ), un émetteur contribue à près de 100% des flux rejetés. Il faut également noter que 21 substances (42%) sont quantifiées. Un seul établissement est à l'origine du rejet pour chacune d'entre elles.
- Les substances dont les flux semblent significatifs pour le secteur sont l'acide chloroacétique, le phénol, des COHV (Chloroforme, tétrachloroéthylène, trichloroéthylène), ainsi que les métaux (plomb, chrome, nickel et arsenic).
- La prise en compte de la toxicité de la substance pour le milieu aquatique souligne l'importance de l'acide chloroacétique des **alkylphénols**, ainsi que le pentabromodiphényléther.

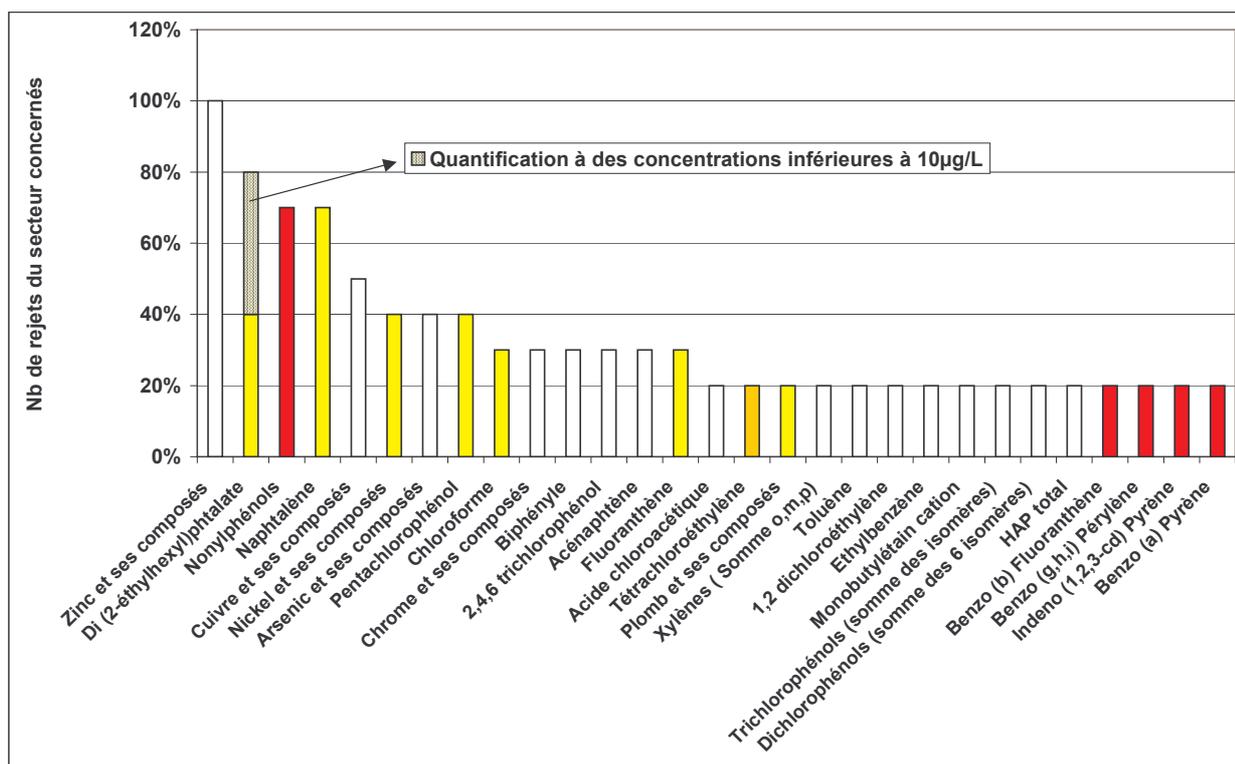


Figure 13 : Substances quantifiées dans au moins 10% des 10 rejets du secteur du traitement des textiles

Tableau 14 : Principaux flux de substances dangereuses rejetés par les établissements du secteur du traitement des textiles (flux > 1g/j)

Substance	Nb étab.	Nb rejets	Flux total (g/j)	Flux moyen (g/j)	Contribution l'émetteur principal	Part du secteur sur le flux régional	NQ (µg/L)	Flux/NQ (m ³ /s)
Acide chloroacétique	2	2	86415.20	43207.60	97%	14%	0.58	1724.44
Nonylphénols	5	7	2133.24	304.75	> 99%	57%	0.3	82.30
Zinc et ses composés	8	10	1280.61	128.06	59%	1%	7.8	1.90
Di (2-éthylhexyl)phtalate	6	8	145.70	18.21	83%	7%	1.3	1.30
Phénol	1	1	96.09	96.09	100%	31%	7.7	0.14
Cuivre et ses composés	5	5	82.74	16.55	69%	1%	1.4	0.68
Chloroforme	3	3	60.23	20.08	74%	27%	12	0.058
Tétrachloroéthylène	2	2	50.97	25.49	> 99%	29%	10	0.059
Plomb et ses composés	2	2	44.14	22.07	80%	< 1%	7.2	0.071
Chrome et ses composés	3	3	39.27	13.09	67%	< 1%	3.4	0.13
Nickel et ses composés	4	4	15.91	3.98	74%	< 1%	20	0.0092
Arsenic et ses composés	4	4	2.60	0.65	53%	< 1%	4.2	0.0072
Trichloroéthylène	1	1	2.30	2.30	100%	14%	10	0.0027
Xylènes (Somme o,m,p)	2	2	2.13	1.06	57%	< 1%	10	0.0025

5.7 SYNTHÈSE SUR LES REJETS INDUSTRIELS

Afin de tenter d'identifier les substances dont les rejets industriels sont significatifs, un classement des substances **pour les rejets industriels** est réalisé dans le Tableau 15. Ce classement dépend de **l'importance du rejet** (significatif ou non pour le bassin, avec prise en compte de l'écotoxicité de la substance) et de la **dispersion des rejets** (rejets raccordés et non raccordés confondus)

Le **nombre d'établissements concernés** est également pris en compte car seules les substances, quantifiées dans 10 ou plus des rejets, sont considérées dans ce tableau

- On entend par **substance à rejets dispersés** une substance dont le flux maximum rejeté par un seul établissement est inférieur à 70% du cumul des flux de cette substance rejetés sur le bassin.
- A l'inverse, une **substance à rejets localisés** est une substance dont le flux maximum rejeté par un seul établissement représente 70% ou plus du cumul des flux de cette substance rejetés sur le bassin.

Pour les substances n'apparaissant pas dans le Tableau 15, on peut considérer que les rejets sont **très peu significatifs pour la région** au regard des résultats obtenus sur les 206 rejets industriels concernés (158 établissements)

Il est nécessaire de préciser que les résultats doivent être nuancés. En effet lorsque les résultats sont rendus inférieurs à la limite de quantification (LQ), cela ne signifie pas que la substance n'est pas présente dans le rejet mais juste que la technologie utilisée ne permet pas de la quantifier. D'où l'importance du choix du laboratoire prestataire, pour mémoire il n'est pas rare que les limites de quantification varient d'un facteur 10 voire 100 pour certaines substances suivant le laboratoire.

Tableau 15 : Hiérarchisation des substances selon l'importance et la dispersion des rejets*

Importance du flux rejeté	Rejets localisés (Flux max /flux cumulé >70%)	Rejets dispersés (Flux max /flux cumulé ≤70%)
Très significatif	Acide chloroacétique Xylènes (Somme o,m,p) Toluène Chrome et ses composés	Zinc et ses composés
Significatif	Ethylbenzène	Plomb et ses composés
	Naphtalène	Nickel et ses composés
	Acénaphène	Arsenic et ses composés
		Cuivre et ses composés
		Nonylphénols
		Di (2-éthylhexyl)phtalate
		HAP total
	Tributylphosphate	
	Phénol	
	Chloroforme	
	Tétrachloroéthylène	
	Diuron	
Peu significatif	Cadmium et ses composés	Fluoranthène
	2,4,6 trichlorophénol	Biphényle
	Dibutylétain cation	4 tert butylphénol
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	Anthracène
	Benzo (k) Fluoranthène	Mercure et ses composés
	Pentachlorophénol	Benzo (b) Fluoranthène
		Benzo (a) Pyrène
		Monobutylétain cation
		Benzo (g,h,i) Pérylène
		Dichlorophénols (somme des 6 isomères)
	PCB (somme des congénères)	
	Trichlorophénols (somme des isomères)	
	2,4 dichlorophénol	

6. ENJEUX ECOTOXICOLOGIQUES

L'impact qu'un effluent peut induire sur l'environnement dépend de trois facteurs :

- de l'écotoxicité intrinsèque de l'effluent,
- du volume de cet effluent,
- du milieu récepteur.

L'écotoxicité intrinsèque de l'effluent peut être estimée soit directement en réalisant **des essais biologiques sur l'effluent total**, soit indirectement à partir de sa **composition chimique**.

L'étude de l'écotoxicité des rejets peut donc être abordée sous 2 angles :

- Par l'approche « **substance** » utilisant les résultats d'analyses chimiques et les données d'écotoxicité pour chaque substance disponibles dans la littérature ou la réglementation ;
- Par l'approche « **effluent total** » utilisant les résultats des 4 tests d'écotoxicité réalisés dans le cadre de l'action RSDE sur 10% des effluents (les tests d'écotoxicité réalisés sont décrits dans la section 2.5.2).

6.1 APPROCHE « SUBSTANCE »

La méthodologie suivie est décrite dans ce document en section 4.3.

Si ce rapport PEC/NQ est inférieur à 1, aucun impact potentiel du rejet sur le milieu naturel n'est identifié.

Plus le rapport PEC/NQ est élevé, plus l'impact est jugé important. De même, plus le cumul des rapports des substances est élevé, plus l'impact est également jugé important.

6.1.1 EFFLUENTS PRESENTANT UN IMPACT POTENTIEL SUR LE MILIEU AQUATIQUE

L'évaluation de l'impact potentiel des rejets industriels sur le milieu aquatique a conduit à mettre en évidence **46 établissements** pour lesquels la présence **d'une ou plusieurs substances** dans leurs effluents peut conduire à un impact sur le milieu récepteur. **34 cours d'eau** sont concernés.

Tous les rejets ont été utilisés pour ces calculs, c'est à dire les rejets directs vers le milieu naturel ainsi que les rejets raccordés vers une station d'épuration urbaine.

43 substances peuvent être à l'origine d'impacts pour le milieu, dont **12 substances prioritaires** et **10 substances dangereuses prioritaires de la DCE** et **1 substance de la liste 1**.

Les substances pour lesquelles un impact est le plus fréquemment observé sont :

- Zinc et ses composés : 34
- Cuivre et ses composés : 17
- Di (2-éthylhexyl)phtalate : 13
- Nonylphénols : 13

Pour les métaux, les résultats sont à prendre avec précaution. En effet, la valeur seuil à comparer à la PEC doit en principe être augmentée du bruit de fond local. L'impact calculé ici est donc majoré car le bruit de fond, pour le zinc, le cuivre et le chrome dans les cours d'eau de Lorraine, n'est pas connu.

Pour les phtalates, les résultats sont également à prendre avec précaution (présence de phtalates dans certains blancs de terrain § 4.2.2.3).

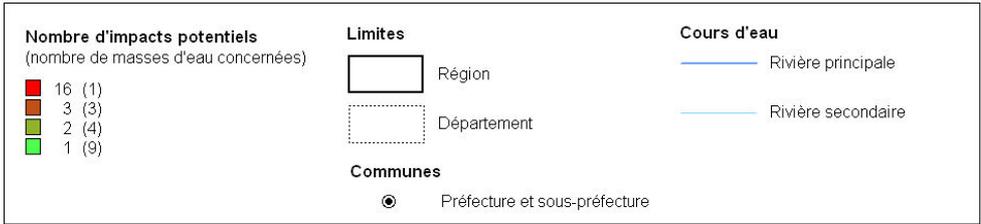
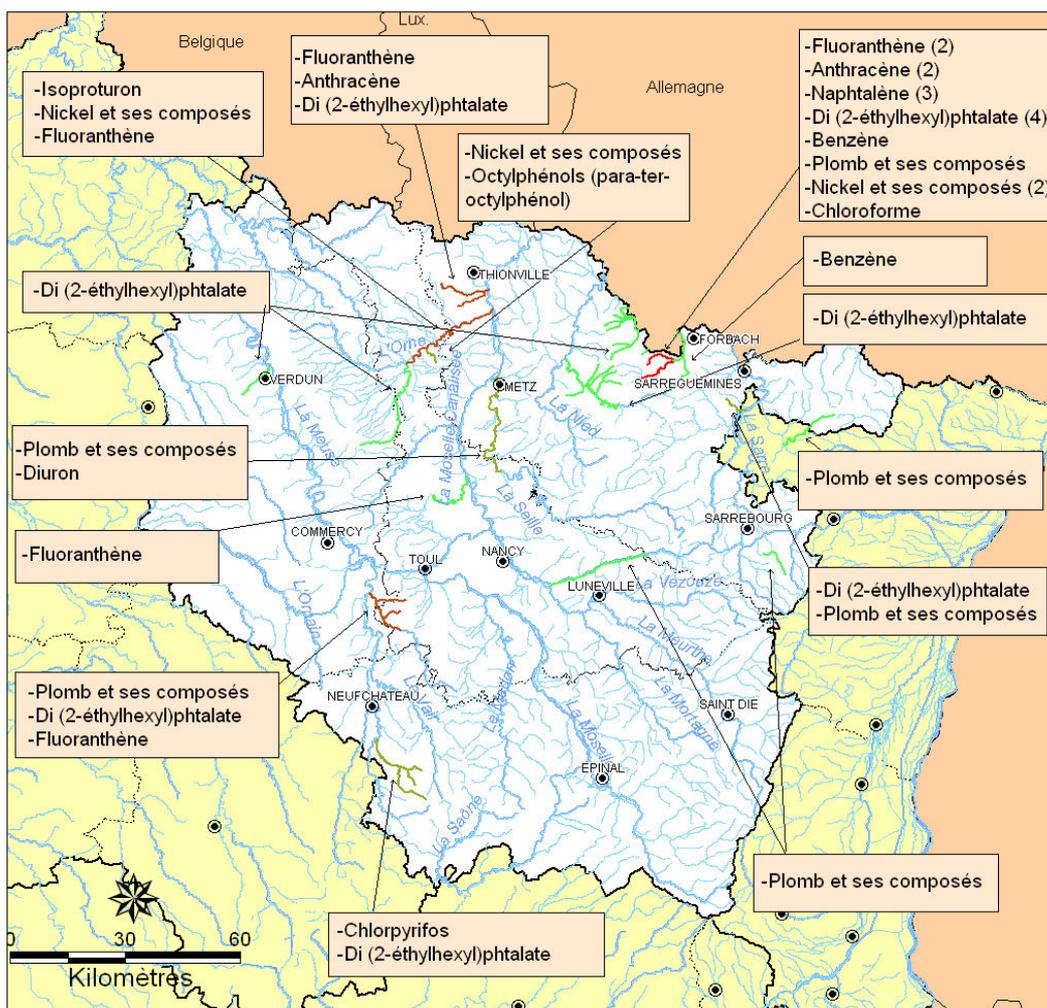
Tableau 16 : Substances à l'origine d'un ou plusieurs impacts potentiels sur le milieu aquatique

Substances concernées en fonction de la valeur du rapport PEC/NQ			Nb impacts potentiels
1 < PEC/NQ < 10	10 < PEC/NQ < 100	PEC/NQ > 100	
Zinc et ses composés	Zinc et ses composés	Zinc et ses composés	34
Cuivre et ses composés	Cuivre et ses composés	Cuivre et ses composés	17
Di (2-éthylhexyl)phtalate	Di (2-éthylhexyl)phtalate	Di (2-éthylhexyl)phtalate	13
Nonylphénols	Nonylphénols	Nonylphénols	13
Arsenic et ses composés	Arsenic et ses composés	Arsenic et ses composés	7
Benzo (b) Fluoranthène+Benzo (k) Fluoranthène		Benzo (b) Fluoranthène+Benzo (k) Fluoranthène	7
Benzo (g,h,i) perylène+Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	Benzo (g,h,i) perylène+Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	Benzo (g,h,i) perylène+Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	7
PCB (somme des congénères)	PCB (somme des congénères)		7
Plomb et ses composés	Plomb et ses composés	Plomb et ses composés	7
Chrome et ses composés		Chrome et ses composés	6
Fluoranthène		Fluoranthène	6
Benzo (a) Pyrène	Benzo (a) Pyrène		5
Nickel et ses composés		Nickel et ses composés	4
4 tert butylphénol			3
Acénaphène	Acénaphène		3
		Acide chloroacétique	3
Anthracène		Anthracène	3
Chloroforme			3
Dibutylétain cation	Dibutylétain cation		3
Naphtalène		Naphtalène	3
	4 (para) nonylphénol	4 (para) nonylphénol	2
	Benzène	Benzène	2
Biphényle	Biphényle		2
Ethylbenzène		Ethylbenzène	2
Tétrachloroéthylène	Tétrachloroéthylène		2
Toluène		Toluène	2
		Xylènes (Somme o,m,p)	2
	1,1,1 trichloroéthane		1
1,4 dichlorobenzène			1
	2,4,6 trichlorophénol		1
	Cadmium et ses composés		1
		Chlorpyrifos	1
Diuron			1
Gamma isomère - Lindane			1
	Isopropylbenzène		1
Isoproturon			1
Mercure et ses composés			1
Octylphénols (para-tert-octylphénol)			1
		Pentabromodiphényléther	1
Phénol			1
Tributylétain cation			1
Trichlorophénols (somme des isomères)			1

Les cartes ci-dessous représentent les substances à l'origine d'un impact potentiel sur les masses d'eau. Une carte par type de substances (SDP, SD, liste 1, liste des substances pertinentes) est représentée. Sur chaque carte, le nombre d'impacts par masse d'eau est indiqué ainsi que le nom et le nombre de substances.

Impacts écotoxicologiques potentiels sur les masses d'eau (rejets directs et raccordés) pour lesquelles un débit d'étiage est disponible

Région Lorraine - Substances prioritaires -



Source: AERM -exploitation RSDE-
Novembre 2007

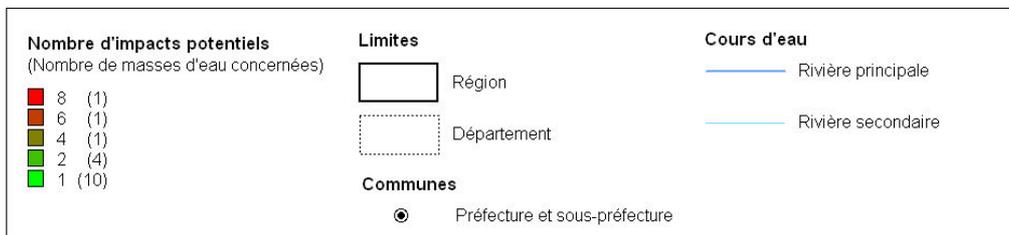
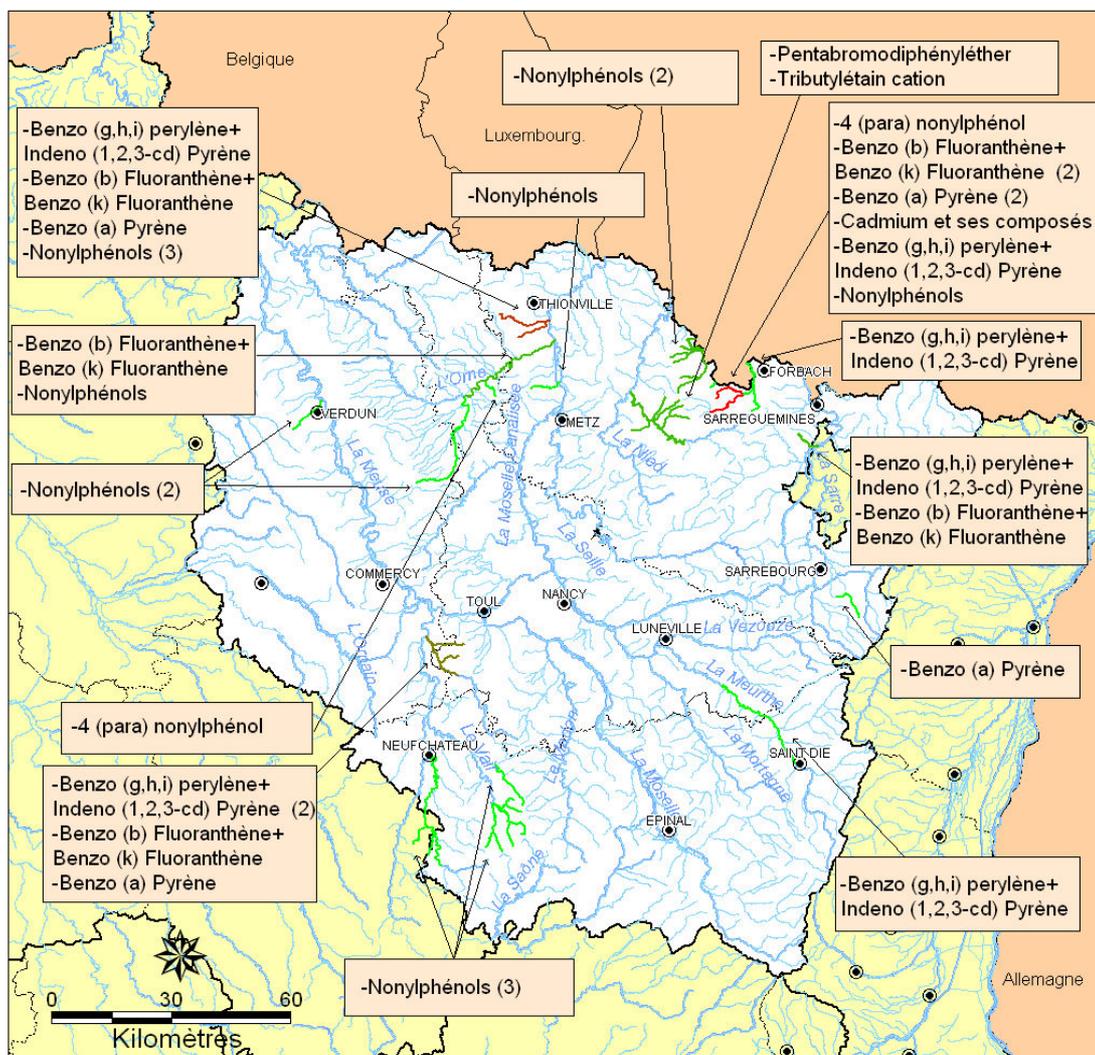
Carte 2 : Masses d'eau potentiellement impactées par les **substances dangereuses prioritaires**

Impacts écotoxicologiques potentiels sur les masses d'eau

(rejets directs et raccordés) pour lesquelles un débit d'étiage est disponible

Région Lorraine

- Substances dangereuses prioritaires -

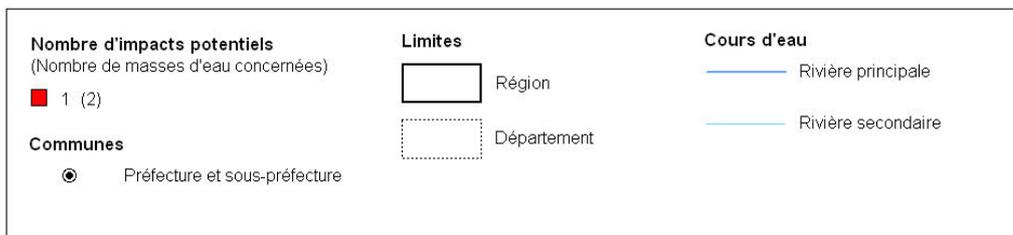


Source: AERM -exploitation RSDE-
Novembre 2007

Carte 3: Masses d'eau potentiellement impactées par les substances prioritaires

Impacts écotoxicologiques potentiels sur les masses d'eau
 (rejets directs et raccordés) pour lesquelles un débit d'étiage est disponible

Région Lorraine
 - Substances classées sur la liste I -

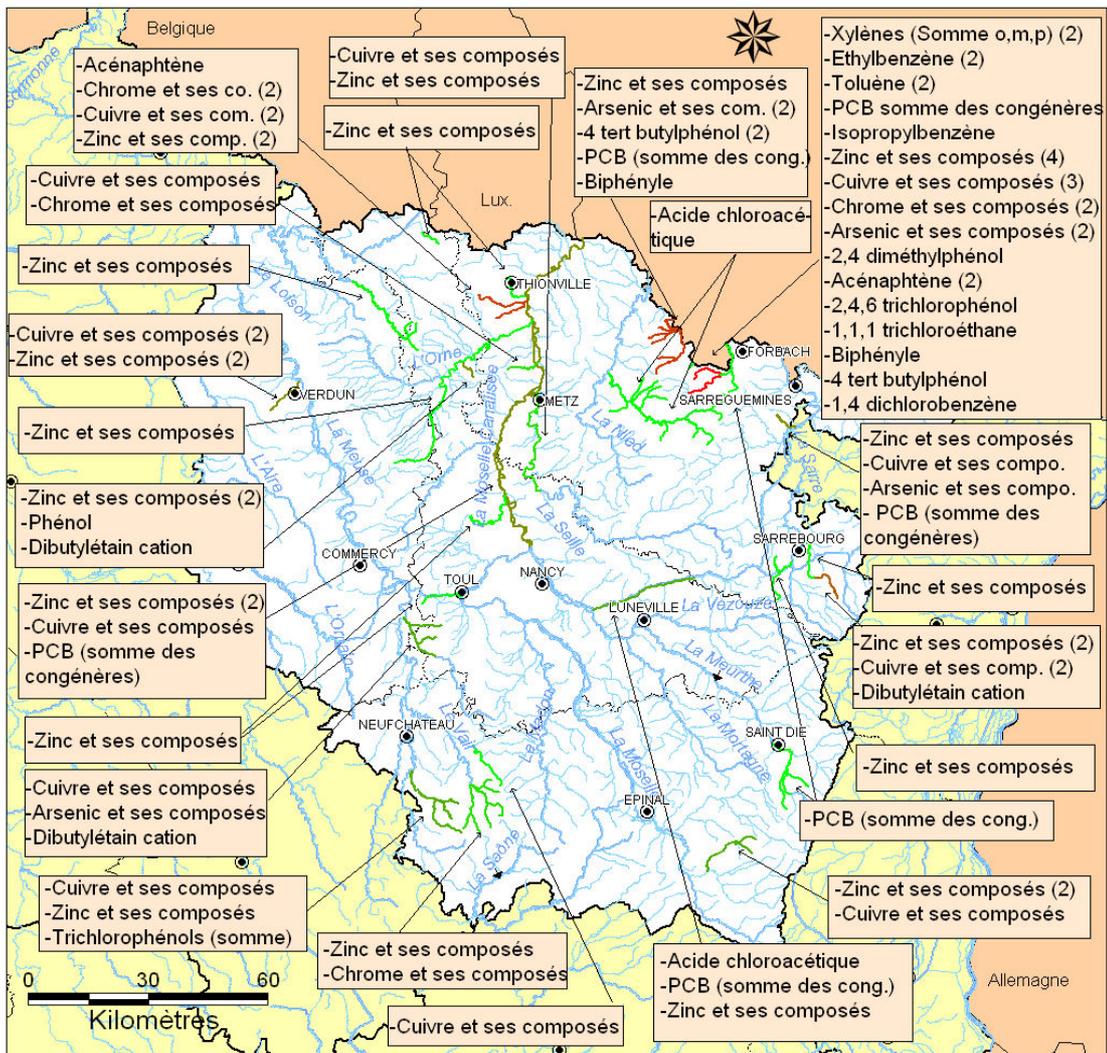


Source: AERM -exploitation RSDE-
 Novembre 2007

Carte 4 : Masses d'eau potentiellement impactées par les substances classées sur la liste 1

Impacts écotoxicologiques potentiels sur les masses d'eau (rejets directs et raccordés) pour lesquelles un débit d'étiage est disponible

Région Lorraine - Substances pertinentes-



Source: AERM - exploitation RSDE -
Novembre 2007

Carte 5 : Masses d'eau potentiellement impactées par les substances pertinentes

6.1.2 CAS OU IL EST IMPOSSIBLE DE CONCLURE SUR UN IMPACT POTENTIEL

Certaines substances sont susceptibles d'être présentes dans un rejet mais à une concentration inférieure à la LQ du laboratoire. Elles ne seraient donc pas quantifiées alors qu'elles pourraient avoir un impact potentiel sur le milieu aquatique.

Afin d'identifier le risque potentiel d'impact sur le milieu d'un rejet d'une substance non quantifiée, **on assimile sa concentration dans le rejet à la LQ/2 atteinte par le laboratoire** (cas le plus défavorable). Sur la base de cette hypothèse, si on obtient PEC/NQ >1 cela signifie qu'il existe un risque d'impact. Pour savoir si ce risque est avéré, il faudrait que le laboratoire améliore ses performances analytiques pour atteindre une LQ suffisamment basse permettant de conclure sur la valeur du ratio PEC/NQ.

L'étude a porté sur les rejets pour lesquels un débit d'étiage était disponible. Les rejets dans un milieu naturel différent d'un cours d'eau (étangs, épandage, lacs, canaux etc...) ne sont pas pris en compte dans cette étude. Cela concerne environ 10% des rejets (soit 21 rejets) **L'absence d'information ne permet pas d'évaluer l'impact de l'effluent sur le milieu mais n'indique en aucun cas qu'un risque sur le milieu est inexistant.**

Dans l'hypothèse la plus défavorable (LQ/2), le nombre total d'impacts potentiels s'élèverait à **184**. Ces impacts correspondraient aux rejets de **114 substances** potentiellement présentes dans les effluents de **141 établissements**.

Des doutes persistent sur les substances dont les NQEp sont basses (inférieure à 0,001µg/L) et en particulier sur les substances dangereuses prioritaires (tributylétain, pentabromodiphényléther, etc...).

L'évaluation de l'impact potentiel sur le milieu naturel des **rejets** permet de mettre en évidence des rejets de **métaux (zinc et le cuivre), de DEHP et des nonylphénols** comme potentiellement toxiques pour le milieu aquatique.

Cette approche a le mérite de prendre en compte la sensibilité du milieu récepteur et d'identifier les cours d'eau qui sont potentiellement les plus impactés (cours d'eau à faible débits).

Il faut cependant rappeler que cette estimation de l'impact écotoxicologique des rejets par l'approche PEC/NQ n'est que partielle. Il s'agit d'une approche par substance qui **ne prend pas en compte la toxicité totale de l'effluent**.

Par ailleurs, les performances analytiques du laboratoire peuvent limiter l'utilisation de cette approche : certaines substances rejetées ne sont pas obligatoirement quantifiées par le laboratoire (suite par exemple à des problèmes analytiques ou LQ élevée) Le rapport PEC/NQ ne peut donc être calculé et aucun impact ne peut être évalué.

Par conséquent rien ne permet de dire que les rejets de substances pour lesquelles le rapport PEC/NQ n'a pas été calculé ou est inférieur à 1 **n'ont aucun impact réel sur le milieu naturel**.

6.2 APPROCHE « EFFLUENT TOTAL »

18 établissements (25 rejets) ont fait l'objet de tests d'écotoxicité, ce qui représente 11% des établissements qui ont participé à l'action en Lorraine. Les résultats relatifs à l'ensemble des rejets pour lesquels une vérification de la validité des données a pu être réalisée et, le cas échéant, les valeurs recalculées, sont pris en compte dans cette étude.

Les tests d'écotoxicité réalisés sont décrits dans la section 2.5.2. Il s'agit de tests qui évaluent la toxicité aiguë et chronique des effluents industriels pour 3 espèces : daphnies, cériodaphnies et algues.

Cette approche permet de s'affranchir des incertitudes soulevées dans l'approche « substance » concernant les éventuels effets antagonistes ou synergiques des substances. En effet, la composition de l'effluent dans son ensemble est testée à travers ces essais.

Les résultats des essais d'écotoxicité peuvent être utilisés pour :

- Estimer l'écotoxicité intrinsèque de chaque effluent, indépendamment du volume rejeté ;
- Classer les effluents en fonction de leur charge toxique : utilisation de l'indice de Vindimian ;
- Evaluer la pertinence de l'approche d'évaluation des risques « substance » (approche PEC/NQ)

6.2.1 CONCENTRATIONS D'EFFET

Les résultats représentés dans le Tableau 17 pour 25 effluents correspondent à la **concentration de l'effluent (exprimée en pourcentage) pour laquelle la concentration d'effet est atteinte (CE₅₀ ou CE₁₀¹⁶) sur les populations testées.**

- Inhibition de la croissance de l'algue douce *Pseudokirchneriella subcapitata* :
Croissance : CEC₁₀algue, CEC₅₀algue
- Inhibition de la mobilité de *Daphnia magna Straus* : CE₁₀Dm (concentration d'effet non demandée dans la fiche récapitulative fournie directement par le laboratoire), CE₅₀Dm
- Détermination de la toxicité chronique vis à vis de *Ceriodaphnia dubia* :
Croissance : CEC₁₀Cerio, CEC₅₀Cerio
Survie : CES₁₀Cerio, CES₅₀Cerio

- Plus le pourcentage est **proche de 0** (dilution importante), **plus l'effluent est toxique** car une faible quantité d'effluent provoquera l'effet toxique sur la population testée.
- Lorsque le pourcentage est proche de **100%** (pas de dilution), cela signifie que **l'effluent pur n'a pas d'effet** sur les populations testées. On peut considérer que **l'effluent n'est pas toxique**.

Tableau 17 : concentration d'effet pour chaque rejet testé

Numéro de Rejets	CE10Dm	CE50Dm	CEr10Cério	CEr50Cério	Ces10Cério	Ces50Cério	CE10algues	CE50algues
1	89.9	90	90	90	90	90	76.4	90
2	90		26.9		79.7		40.2	
3	90	90	46.7	58.8	80	90	90	90
4	32.1	90	9.81	20.2	23.3	28.2	3.33	90
5	90	90	11.2	30.6	45		24.5	53
6	1.15	1.61	0.29	0.51	0.72	0.81	0.17	0.39
7	37.1	46.4	3.01	5.36	2.17	18.1	0.11	4.51
8	81.9	90	0.18	1.34	0.16	4.71	4.21	18.9
9	90	90	50.7	90	55.7	90	80	80
10	82.8	90	22.6	42	31.9	56.8	4.59	20
11	90	90	36	44.3	30		17.5	52.9
12	90	90	70.2	85.5	77.7	90	55.3	90
13	90	90	0.72	21.4	0.17	41.8	33.6	58.9
14	90	90	70.3	90	90	90	47.7	90
15	3.89	24.6	0.36	0.91	1.16	1.96	0.11	0.16
16	48.1	62.3	0.59	2.23	2.96	12.4	1.64	1.87
17	90	90	90	90	90	90	90	90
18	63.7	86.1	0.83	1.45	4.9	90	39.5	61.6

¹⁶ CE₁₀ : concentration effective qui produit un effet sur 10% de la population testée

CE₅₀ : concentration effective qui produit un effet sur 50% de la population testée

Numéro de Rejets	CE10Dm	CE50Dm	CEr10Cério	CEr50Cério	Ces10Cério	Ces50Cério	CE10algues	CE50algues
19	90	90	90	90	90	90	90	90
20	90	90	15.4	90	90	90	90	90
21	90	90	90	90	90	90	90	90
22	90	90	42.4	48.7	55.5	57.7	90	90
23	90	90	28.4	49	45.7	90	90	90
24	3.96	6.14	0.44	0.96	1.28	2.78	8.64	19.6
25	44.4	90	41	66.2	66.5	93.8	9.69	20.3

- 7 effluents présentent une toxicité faible vis à vis des espèces testées (rejets 1, 12, 14, 17, 19, 20, 21).
- 3 effluents (6, 15, 24) ont des **concentrations d'effets toxiques** pour l'ensemble des espèces. La toxicité sur les céridaphnies en particulier est importante.
- Les autres effluents ont des toxicités variables selon les espèces.

Ces premières observations indiquent qu'un effluent peut présenter une toxicité élevée pour une espèce et une toxicité très faible pour une autre.

Les espèces testées n'ont pas la même sensibilité ce qui tend à confirmer l'intérêt de tester plusieurs espèces afin de rendre compte du mieux possible de la toxicité de l'effluent pour l'écosystème aquatique dans son ensemble.

6.2.2 CLASSIFICATION DES EFFLUENTS SELON LEUR CHARGE TOXIQUE : CALCUL D'UN INDICE D'ECOTOXICITE

Cet indice, noté I, a été développé en France en 1997 pour une étude commandée par l'Agence de l'Eau Artois Picardie¹⁷. **Son objectif est de classer les effluents selon leur charge toxique.** Il est calculé avec 4 des CE₁₀ obtenues lors des essais d'écotoxicité et le débit de l'effluent. Plus l'indice I augmente, plus l'effluent est toxique. Lorsque **I est supérieur à 5, on peut considérer que l'effluent est très toxique.**

L'indice I a ici été calculé pour 25 rejets pour lesquels les informations nécessaires étaient disponibles. L'indice calculé est supérieur à 5 **pour 4 effluents.**

Tableau 18 : Classement des effluents selon leur charge toxique

Numéro de Rejets	Indice Ecotoxicologique
13	8.87
6	6.96
8	6.79
15	6.62
18	4.63
24	4.36
7	4.24
10	3.51
5	3.31
4	2.64

¹⁷ http://rsde.ineris.fr/document/RSDE_Indice_ecotox.pdf

Numéro de Rejets	Indice Ecotoxicologique
2	2.37
20	2.10
23	2.04
22	1.90
3	1.77
25	1.68
12	1.54
14	1.51
9	1.47
1	1.31
21	1.22
19	1.20
17	1.17
16	1.00
11	0.54

6.2.3 COMPARAISON ENTRE LES DEUX APPROCHES

Une comparaison entre l'approche « substance » et l'approche « effluent total » est réalisée pour 12 rejets où l'information sur l'approche substance est disponible. Pour les 13 autres rejets, l'information n'était pas disponible (absence débit d'étiage ou rejets spécifiques hors cours d'eau)

L'approche « substance » pour ces 12 rejets a montré que plusieurs substances toxiques sont rejetées. Pour cette comparaison, nous avons considéré que dans le cas de substances chimiquement proches ou dont les modes d'action sont supposés identiques et non spécifiques, la contribution de chacune de ces substances au risque du rejet peut être **additive**. Ainsi, les rapports PEC/NQ de ces substances ont été additionnés, ce qui permet d'obtenir un rapport PEC/NQ pour le mélange de substances.

Pour ces 12 rejets, le rapport PEC/NQ pour le mélange de substances a été calculé et comparé à l'indice d'écotoxicité I. Le Tableau 19 montre que pour **3** rejets une corrélation semble exister.

Tableau 19 : Comparaison des deux approches

Numéro de Rejets	Indice Ecotoxicologique	PEC/NQ
15	6.62	272.86
8	6.79	243.48
13	8.87	1.55
10	3.51	1.23
17	1.17	1.15
12	1.54	0.43
2	2.37	0.19

Numéro de Rejets	Indice Ecotoxicologique	PEC/NQ
18	4.63	0.15
7	4.24	0.039
25	1.68	0.036
16	1.00	0.00042
11	0.54	0.00013

6.3 CONCLUSION SUR LA TOXICITE DES EFFLUENTS POUR LE MILIEU AQUATIQUE

Les 2 approches « Evaluation de l'impact potentiel des rejets sur le milieu aquatique » conduisent à des résultats parfois différents. Elles ont chacune leurs limites :

- *L'approche « substance »* permet de calculer un impact à partir de la **composition chimique** de l'effluent. Il est toutefois impossible de connaître la composition complète d'un effluent de même que les éventuelles interactions entre les composants.
- *L'approche « effluent total »* permet de s'affranchir de la composition de l'effluent puisque **l'effluent dans son ensemble est testé**. En revanche, l'écotoxicité observée peut varier en fonction de l'espèce choisie. Certaines espèces semblent être plus sensibles que d'autres à certains composés.

L'utilisation de l'une ou l'autre des approches permet toutefois de mettre en évidence plusieurs rejets dont la toxicité pour le milieu aquatique est élevée.

En particulier, les rejets pour lesquels le ratio de risque PEC/NQ est supérieur à 1 voire à 10 pour certaines substances malgré les limites de l'approche, doivent être étudiés en priorité.

De même, les rejets dont la toxicité intrinsèque et la charge toxique se sont avérées élevées (impact sur plusieurs espèces testées et indice de toxicité I proche de 5) doivent faire l'objet d'études complémentaires.

7. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La valorisation des résultats de l'Action de Recherche et de Réduction des Rejets de Substances Dangereuses dans les Eaux sur la région lorraine a permis de :

- Dresser un état des lieux ponctuel des rejets de substances dangereuses **pour 158 établissements industriels**.
- Réaliser une première évaluation de l'impact de ces rejets sur le milieu aquatique.

Rappelons que l'action 3RSDE n'a concerné que des rejets **ponctuels** alors que les rejets de substances dangereuses peuvent également être issus de **sources diffuses** (eaux de ruissellement urbaines par temps de pluie, retombées atmosphériques, lessivage des sols agricoles...)

88 substances sur les 116 systématiquement recherchées dans les rejets mesurés **ont été quantifiées**. Parmi elles, on compte **36 substances prioritaires** au sens de la Directive Cadre sur l'Eau de 2000 dont **12 sont des substances dangereuses prioritaires**. **2 substances** sont listées dans la Directive de 1976 concernant les rejets de certaines substances dangereuses pour le milieu aquatique.

28 substances sur les 116 systématiquement recherchées dans les rejets mesurés **n'ont jamais été quantifiées**. Parmi elles, on trouve des substances de la famille des chlorobenzènes, des chlorotoluènes et des **composés organiques halogénés volatils**. Leur absence s'explique probablement par leur faible utilisation à l'heure actuelle dans le monde industriel et/ou par la volatilité de ces substances.

En moyenne, **8,5 substances** par rejet sont retrouvées à teneurs quantifiables. Cette moyenne est plus élevée pour les rejets raccordés à un réseau d'assainissement (10,5 substances) que pour les rejets directs (7,5 substances)

Avant d'aller plus loin, il est nécessaire de préciser que les résultats sont assortis **d'incertitudes** pour certaines substances comme le **DEHP** ou les diphényléthers bromés car des difficultés liées au prélèvement ou à l'analyse demeurent. Certains des composés recherchés avaient rarement fait l'objet d'analyses dans les eaux résiduaires auparavant. Il faut également souligner que les résultats peuvent être sous estimés pour les substances ayant des affinités avec les matières en suspension (MES) dans le cas des effluents présentant une concentration notable en MES et pour des substances ayant des propriétés de volatilité (COHV, trichlorobenzènes, chlorobenzènes, BTEX)

L'étude spécifique des **limites de quantification** atteintes par les différents laboratoires impliqués dans l'action RSDE pour chacune des substances recherchées a souligné le **manque d'homogénéité** d'un laboratoire à l'autre.

Cependant, l'implication de nombreux laboratoires d'analyses dans cette action a conduit à une évolution et une **amélioration des pratiques analytiques**, en particulier pour les substances prioritaires de la DCE.

Outre le **zinc**, substance largement quantifiée dans la majorité des rejets, les autres substances identifiées dans les rejets industriels sont principalement : **le DEHP, l'arsenic, le cuivre, les nonylphénols, le naphthalène et le plomb**. D'autres **HAP** sont également quantifiés dans plusieurs rejets.

Des rejets industriels **localisés** importants ont été mis en évidence sur certaines substances.

Plusieurs substances sont rejetées à des flux considérés comme **significatifs** pour la région au regard du flux émis et de la toxicité de la substance pour le milieu aquatique.

Afin d'affiner la lecture de ces résultats, les substances rejetées par un émetteur principal (**rejet localisé**) ont été distinguées des substances rejetées par de nombreux établissements (**rejets dispersés**) Cette distinction permettra d'aider à définir une stratégie de réduction des rejets (action locale sur un rejet ou action globale sur plusieurs rejets dispersés).

L'exploitation des résultats par **secteur d'activité** fournit quelques indications sur la typologie des rejets des secteurs mais elle n'est en aucun cas exhaustive. La synthèse nationale des résultats qui sera réalisée à partir d'un échantillon plus important d'établissements fournira des informations plus précises.

Un autre aspect de cette exploitation régionale des résultats est **l'estimation des impacts potentiels sur le milieu naturel** des rejets mesurés. La méthodologie d'évaluation des risques utilisée consiste à confronter la **valeur seuil de concentration à ne pas dépasser dans le milieu aquatique** pour ne pas observer d'impact sur les populations, avec la **concentration prédite au point de rejet**. Cette étude a montré que des substances présentes dans 206 rejets pouvaient être à l'origine d'impacts potentiels directs sur 34 cours d'eau.

Les substances en cause étant le plus souvent des métaux (zinc, cuivre, chrome), il conviendra de **nuancer ces résultats** en rappelant que la valeur seuil à ne pas dépasser dans le milieu aquatique doit être assortie du bruit de fond géochimique local. Ce bruit fond n'a pas été pris en considération dans cette étude car il n'est pas connu.

Au-delà de l'intérêt régional de ces résultats pour la mise en œuvre d'actions de réduction des rejets de substances dangereuses, il faut souligner que ces résultats vont également alimenter **une base de données nationale** sur laquelle le MEDAD va s'appuyer pour élaborer des programmes nationaux de réduction. Les résultats de l'action 3RSDE seront utilisés en particulier pour élaborer des listes de substances pertinentes par secteur d'activité.

8. LIENS UTILES

<http://www.ecologie.gouv.fr/>

Site du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables.

<http://rsde.ineris.fr>

Site du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables sur le suivi de l'action 3 RSDE.

<http://www.ineris.fr> Rubrique : La directive Cadre sur l'Eau et l'INERIS

De nombreux documents portant sur les substances difficiles à analyser (alkylphénols, chloroalcanes), les seuils de qualité, les enjeux économiques, sujets en lien direct avec la Directive Cadre Eau sont consultables. Les rapports suivants concernent notamment l'usage de certaines substances concernées par l'action RSDE :

- « Les substances dangereuses prioritaires de la directive cadre sur l'eau : fiches de données technico-économiques » (N° INERIS-DCR-MECO-2004-480088-Rapportsubstancesprojet-JBg).
- « Les substances dangereuses prioritaires de la directive cadre sur l'eau : fiches de données technico-économiques » (N° INERIS-DRC-MECO-2004-59520/rapport-substances-dce-2004).

<http://chimie.ineris.fr>

Portail Substances Chimiques : Mise à disposition des données toxicologiques et écotoxicologiques pour les experts en évaluation des risques. La rubrique "Environnement" propose des fiches synthétiques regroupant toutes les informations disponibles pour une substance donnée.

<http://aida.ineris.fr/>

AIDA (Réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement)

<http://www.afnor.fr/portail.asp>

AFNOR (Association Française de Normalisation)

<http://www.iso.ch/iso/fr/ISOOnline.frontpage>

ISO (Organisation Internationale de Normalisation)

9. GLOSSAIRE

Bassin hydrographique : toute zone dans laquelle toutes les eaux de ruissellement convergent à travers un réseau de rivières, fleuves et éventuellement de lacs vers la mer, dans laquelle elles se déversent par une seule embouchure, estuaire ou delta.

Biote : Désigne l'ensemble des plantes, micro-organismes et animaux que l'on trouve dans un biotope (région ou secteur donné)

Bon état chimique d'une eau de surface : il s'agit de l'état chimique requis pour atteindre les objectifs environnementaux fixés à l'article 4, paragraphe 1, point a), de la DCE pour les eaux de surface, c'est-à-dire l'état chimique atteint par une masse d'eau de surface dans laquelle les concentrations de polluants ne dépassent pas les normes de qualité environnementale fixées à l'annexe IX et en application de l'article 16, paragraphe 7, ainsi que dans le cadre d'autres textes législatifs communautaires pertinents fixant des normes de qualité environnementale au niveau de la Communauté.

Concentration d'effet, notée CEx : concentration effective qui produit un effet sur x% de la population testée

Contribution de l'émetteur principal : le flux maximal d'une substance dans un rejet sur le flux total de cette même substance dans la région, exprimé en pourcentage

Débit mensuel minimal annuel, noté QMNA : c'est le plus faible des débits des 12 débits mensuels d'une année civile. Le QMNA médian, calculé sur plusieurs années, est donc établi à partir de mois différents (ex : septembre 91, août 92, octobre 93, septembre 94...)

Débit mensuel d'étiage quinquennal, noté QMNA5 : débit calculé sur plusieurs années comme le QMNA médian à partir d'un ajustement à une loi statistique, le QMNA5 est le débit mensuel minimal annuel de fréquence quinquennale sèche (ayant une probabilité 1/5 (chaque année) de ne pas être dépassé). Le QMNA5 est aussi appelé " débit mensuel d'étiage de fréquence quinquennale sèche " ou, de façon plus condensée, " débit mensuel d'étiage quinquennal " ou encore comme il est nommé dans la nomenclature de la loi sur l'eau " débit moyen mensuel sec de récurrence 5 ans ".

Limite de Quantification : valeur au-dessous de laquelle il est difficile de quantifier une substance avec une incertitude acceptable. En général, cette valeur est 5 à 10 fois celle de la limite de détection

Limite de Détection : plus petite quantité d'un analyte observable dans un échantillon donné

Masse d'eau de surface : une partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition ou une portion d'eaux côtières.

Norme de Qualité Environnementale : concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement

Pollution : l'introduction directe ou indirecte, par suite de l'activité humaine, de substances ou de chaleur dans l'air, l'eau ou le sol, susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des écosystèmes aquatiques ou des écosystèmes terrestres dépendant directement des écosystèmes aquatiques, qui entraînent des détériorations aux biens matériels, une détérioration ou une entrave à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier.

Substances prioritaires : les substances définies conformément à l'article 16, paragraphe 2, et mentionnées à l'annexe X de la directive cadre sur l'eau (2000/60/CE). Parmi ces substances on trouve les "substances dangereuses prioritaires"

Substances dangereuses : les substances ou groupes de substances qui sont toxiques, persistantes et bioaccumulables, et autres substances ou groupes de substances qui sont considérées, à un degré équivalent, comme sujettes à caution.

10. LISTE DES ANNEXES

Repère	Désignation	Numéro de page
Annexe 1	: Secteurs d'activité visés par la circulaire du 04/02/2002 relative à l'action 3RSDE	67
Annexe 2	Liste des 106 substances recherchées obligatoirement dans le cadre de l'action 3RSDE auxquelles ont été rajoutées les substances spécifiques	68
Annexe 3	: Les concentrations sans effet ou normes de qualité utilisées dans cette étude	71
Annexe 4	: Occurrence des substances quantifiées dans les rejets des 206 sites industriels	77
Annexe 5	: Substances dont le flux total rejeté par les 158 établissements est inférieur à 10g/j	80
Annexe 6	: Informations concernant l'usage et les sources de substances prioritaires de la DCE sur le Bassin Seine Normandie	83

Annexe 1 : Secteurs d'activité visés par la circulaire du 04/02/2002 relative à l'action 3RSDE

Activités	Rubriques de la nomenclature des installations classées
Traitement et stockage des déchets	167, 322
Industrie pétrolière	1431
Industries agroalimentaires (produits d'origine végétale)	2220, 2225, 2226, 2251, 2252, 2253
Traitement des textiles	2330, 2340
Traitement des cuirs et peaux	2350, 2351, 2360
Papeterie et pâte à papier	2430, 2440
Verrerie, cristallerie	2530, 2531
Métallurgie (en particulier l'électrométallurgie et l'industrie des métaux non ferreux)	2545, 2546, 2550
Traitement de surface	2565, 2940
Fabrication de peintures, de pigments, de colorants, de plastiques	2640, 2660
Industrie pharmaceutique et phytosanitaire	2685
Station d'épuration mixte ou industrielle ICPE	2750, 2752
Chimie et parachimie	

Annexe 2: Liste des 106 substances recherchées obligatoirement dans le cadre de l'action 3RSDE auxquelles ont été rajoutées les substances spécifiques en Lorraine

Les substances sont classées par n° DCE puis par n°76/464/CEE

Famille	Substances ¹	Numéro CAS	n°DCE ²	n°76/464 ³	Autre liste
Substances Dangereuses Prioritaires de la DCE (16 SDP)					
BDE	Pentabromodiphényléther	32534-81-9	5		
Métaux	Cadmium et ses composés	7440-43-9	6	12	
Autres	Chloroalcane C ₁₀ -C ₁₃	85535-84-8	7		
Chlorobenzènes	Hexachlorobenzène	118-74-1	16	83	
COHV	Hexachlorobutadiène	87-68-3	17	84	
Pesticides	gamma isomère Lindane	58-89-9	18	85	
Pesticides	alpha Hexachlorocyclohexane		18	85	
Métaux	Mercure et ses composés	7439-97-8	21	92	
Alkylphénols	4-(para)-nonylphénol	84852-15-3	24		
<i>Alkylphénols</i>	<i>Nonylphénols</i>	25154-52-3	24		
Chlorobenzènes	Pentachlorobenzène	608-93-5	26		
HAP	Benzo (a) Pyrène	50-32-8	28		
HAP	Benzo (b) Fluoranthène	205-99-2	28		
HAP	Benzo (g,h,i) Pérylène	191-24-2	28		
HAP	Benzo (k) Fluoranthène	207-08-9	28		
HAP	Indeno (1,2,3cd) Pyrène	193-39-5	28		
Organoétains	Tributylétain cation	36643-28-4	30	115	
Substances Prioritaires de la DCE (27 SP)					
Pesticides	Alachlore	15972-60-8	1		
HAP	Anthracène	120-12-7	2	3	
Pesticides	Atrazine	1912-24-9	3	131	
BTEX	Benzène	71-43-2	4	7	
BDE	Octabromodiphényléther	32536-52-0	5		
BDE	Décabromodiphényléther	1163-19-5	5		
Pesticides	Chlorfenvinphos	470-90-6	8		
Pesticides	Chlorpyrifos	2921-88-2	9		
COHV	1,2 dichloroéthane	107-06-2	10	59	
COHV	Chlorure de méthylène	75-09-2	11	62	
Phtalates	Di (2éthylhexyl)phtalate	117-81-7	12		
Pesticides	Diuron	330-54-1	13		
Pesticides	alpha Endosulfan	959-98-8	14		
Pesticides	béta Endosulfan		14		
HAP	Fluoranthène	206-44-0	15		
Pesticides	Isoproturon	34123-59-6	19		
Métaux	Plomb et ses composés	7439-92-1	20	2 nd tiret	
HAP	Naphtalène	91-20-3	22	96	
Métaux	Nickel et ses composés	7440-02-0	23	2 nd tiret	
Alkylphénols	Para-tert-octylphénol	140-66-9	25		
Chlorophénols	Pentachlorophénol	87-86-5	27	102	
Pesticides	Simazine	122-34-9	29		
Chlorobenzènes	1,2,4 trichlorobenzène	120-82-1	31	118	
Chlorobenzènes	1,2,3 trichlorobenzène	87-61-6	31	117	
Chlorobenzènes	1,3,5 trichlorobenzène	108-70-3	31	117	
COHV	Chloroforme	67-66-3	32	23	
Pesticides	Trifluraline	1582-09-8	33	124	

Famille	Substances ¹	Numéro CAS	n°DCE ²	n°76/464 ³	Autre liste
Liste I de la directive 76/464/CEE non SDP ni SP (3 Liste I)					
COHV	Tétrachlorure de carbone	56-23-5		13	
COHV	Tétrachloroéthylène	127-18-4		111	
COHV	Trichloroéthylène	79-01-6		121	
Liste II de la directive 76/464/CEE et autres substances, non SDP ni SP (60 en comptant distinctement les 7 PCB)					
Chlorophénols	2 amino 4 chlorophénol	95-85-2		2	
Métaux	Arsenic et ses composés	7440-38-2		4	
Autres	Biphényle	92-52-4		11	
Autres	Acide chloroacétique	79-11-8		16	[3e liste]
Anilines	2 chloroaniline	95-51-2		17	
Anilines	3 chloroaniline	108-42-9		18	
Anilines	4 chloroaniline	106-47-8		19	
Chlorobenzènes	Chlorobenzène	108-90-7		20	
Chlorophénols	4chloro3méthylphénol	59-50-7		24	
Anilines	4chloro2 nitroaniline	89-63-4		27	
Chlorobenzènes	1chloro2nitrobenzène	88-73-3		28	
Chlorobenzènes	1chloro3nitrobenzène	121-73-3		29	
Chlorobenzènes	1chloro4nitrobenzène	100-00-05		30	
Chlorophénols	2 chlorophénol	95-57-8		33	
Chlorophénols	3 chlorophénol	108-43-0		34	
Chlorophénols	4 chlorophénol	106-48-9		35	
COHV	Chloroprène	126-99-8		36	
COHV	3chloroprène (chlorure d'allyle)	107-05-1		37	
Chlorotoluènes	2chlorotoluène	95-49-8		38	
Chlorotoluènes	3chlorotoluène	108-41-8		39	
Chlorotoluènes	4chlorotoluène	106-43-4		40	
Organo-Étains	Dibutylétain cation	1002-53-5		49,50,51	
Anilines	3,4 dichloroaniline	95-76-1		52	
Chlorobenzènes	1,2 dichlorobenzène	95-50-1		53	
Chlorobenzènes	1,3 dichlorobenzène	541-73-1		54	
Chlorobenzènes	1,4 dichlorobenzène	106-46-7		55	
COHV	1,1 dichloroéthane	75-34-3		58	
COHV	1,1 dichloroéthylène	75-35-4		60	
COHV	1,2 dichloroéthylène	540-59-0		61	
Chlorophénols	2,4 dichlorophénol	120-83-2		64	
COHV	1,2 dichloropropane	78-87-5		65	
Autres	Epichlorhydrine	106-89-8		78	
BTEX	Ethylbenzène	100-41-4		79	
COHV	Hexachloroéthane	67-72-1		86	
BTEX	Isopropylbenzène	98-82-8		87	
PCB	<i>PCB (somme des 8 congénères)</i>	<i>1336-36-3</i>		<i>101</i>	
Chlorobenzènes	1,2,4,5 tétrachlorobenzène	95-94-3		109	
COHV	1,1,2,2 tétrachloroéthane	79-34-5		110	
BTEX	Toluène	108-88-3		112	
Autres	Tributylphosphate	126-73-8		114	
COHV	1,1,1 trichloroéthane	71-55-6		119	
COHV	1,1,2 trichloroéthane	79-00-5		120	
Chlorophénols	2,4,5 trichlorophénol	95-95-4		122	
Chlorophénols	2,4,6 trichlorophénol	88-06-2		122	
COHV	1,1,2 trichlorotrifluoroéthane	76-13-1		123	
Organo-Étains	Triphénylétain cation	668-34-8		125,126,127	

Famille	Substances ¹	Numéro CAS	n°DCE ²	n°76/464 ³	Autre liste
COHV	Chlorure de vinyle	75-01-4		128	
BTEX	Xylènes (Somme o,m,p)	1330-20-7		129	
Métaux	Zinc et ses composés	7440-66-6		2 nd tiret	
Métaux	Cuivre et ses composés	7440-50-8		2 nd tiret	
Métaux	Chrome et ses composés	7440-47-3		2 nd tiret	
Organo-Étains	Monobutylétain cation	78763-54-9		2 nd tiret	
Nitro aromatiques	Nitrobenzène	98-95-3			[3 ^e liste]
Nitro aromatiques	2nitrotoluène	88-72-2			[4 ^e liste]
COHV	Hexachloropentadiène	77-47-4			[4 ^e liste]
Alkylphénols	4tertbutylphénol	98-54-4			[4 ^e liste]
HAP	Acénaphène	83-32-9			COMMPS
Phénols	Phénols	203-632-7			
Phénols	2 méthylphénol	95-48-7			
Phénols	3 méthylphénol	108-39-4			
Phénols	4 méthylphénol	106-44-5			
Phénols	2,4 diméthylphénol	105-67-9			
Phénols	Xylénols	1300-71-6			
COHV	Trichlorotrifluoroéthane	26523-64-8			
<i>Chlorophénols</i>	<i>Trichlorophénols (somme des isomères)</i>	<i>25167-82-2</i>			
<i>Chlorobenzènes</i>	<i>Tétrachlorobenzènes (somme des isomères)</i>	<i>12408-10-5</i>			

¹ : Les groupes de substances sont indiqués en italique. Les substances spécifiques au bassin Rhin Meuse sont indiquées en relief.

² : Liste de substances prioritaires de la DCE (Directive 2000/60/CE). Les substances prioritaires classées « dangereuses prioritaires » sont indiquées en gras.

³ : Liste de substances dangereuses pour le milieu aquatique (Directive 76/464/CEE). Les substances appartenant à la « Liste I » sont indiquées en gras.

Annexe 3 : Les concentrations sans effet ou normes de qualité utilisées dans cette étude

Les substances sont classées par famille et par ordre alphabétique.

Famille	Substance	Numéro CAS	Référence ¹	Valeur choisie ² µg/L	NQ, NQEp ou PNEC	Origine ³
<i>Alkylphénols</i>	4-(para)-nonylphénols	104-40-5	24	0,3	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Octylphénols	1806-26-4	25	0,1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	4-tert-butylphénol	98-54-4	[4e liste]	7,3	PNEC	Fiche INERIS 2004?
		95-51-2	(17)	0,64	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
<i>Aniline</i>		108-42-9	(18)	1,3	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
		106-47-8	(19)	1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
		608-27-5		0,2	PNEC	E.C. 2003 (draft)
		608-31-1		0,2	PNEC	E.C. 2003 (draft)
		95-76-1	(52)	0,2	PNEC	E.C. 2003 (draft)
		626-43-7		0,2	PNEC	E.C. 2003 (draft)
		89-63-4	(27)	3	NQEp	Arrêté du 30/06/2005 (Programme national de réduction)
<i>Autres</i>	Aniline	62-53-3		1,5	PNEC	Fiche INERIS 2004
	Acide chloroacétique	79-11-8	(16) [3e liste]	0,58	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Biphényle	92-52-4	(11)	1,7	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Chloroalcane C10-C13	85535-84-8	7	0,4	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Epichlorhydrine	106-89-8	(78)	1,3	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
<i>BTEX</i>	Tributylphosphate	126-73-8	(115)	82	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Benzène	71-43-2	4 - (7)	1,7	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Ethylbenzène	100-41-4	(79)	20	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	Isopropylbenzène (cumène)	98-82-8	(87)	22	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Toluène	108-88-3	(112)	74	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	Xylènes (Somme o,m,p)	1330-20-7	(129)	10	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
		95-50-1	(53)	10	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
		541-73-1	(54)	10	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
		106-46-7	(55)	20	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
		87-61-6	(117)	0,4	NQEp	
<i>Chlorobenzènes</i>	1,2,3 Trichlorobenzène	120-82-1	31 (118)	0,4	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	1,3,5 Trichlorobenzène	108-70-3	(117)	0,4	NQEp	
	1,2,4,5 Tetrachlorobenzène	95-94-3	(109)	0,32	NQEp	Circulaire DCE 2007/23

Famille	Substance	Numéro CAS	Référence ¹	Valeur choisie ² µg/L	NO, NQEp ou PNEC	Origine ³
<i>Chlorophénols</i>	1-chloro-2-nitrobenzène	88-73-3	(28)	26	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	1-chloro-3-nitrobenzène	121-73-3	(29)	3.2	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	1-chloro-4-nitrobenzène	100-00-05	(30)	2	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Chlorobenzène	108-90-7	(20)	32	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	Hexachlorobenzène	118-74-1	16 - (83)	0,03	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Pentachlorobenzène	608-93-5	26	0,007	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Trichlorobenzènes (mélanges techniques)	12002-48-1	31-(117)	0,4	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	2 chlorophénol	95-57-8	(33)	6	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	3 chlorophénol	108-43-0	(34)	4	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	4 chlorophénol	106-48-9	(35)	4	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	2,4 dichlorophénol	120-83-2	(64)	10	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	2,3,4 trichlorophénol	15950-66-0		1,02	PNEC	Fiche INERIS 2003
	2,3,6 trichlorophénol	933-75-5		0,94	PNEC	Fiche INERIS 2003
	2,4,5 trichlorophénol	95-95-4	(122)	10	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	2,4,6 trichlorophénol	88-06-2	(122)	4,1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
2-amino-4-chlorophénol	95-85-2	(2)	1	PNEC	INERIS 2000	
3,4,5 trichlorophénol	609-19-8		0,88	PNEC	Fiche INERIS 2003	
4-chloro-3-méthylphénol (chlorocrésol)	59-50-7	(24)	9.2	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
<i>Chlorotoluènes</i>	Pentachlorophénol	87-86-5	27 - (102)	2	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Trichlorophénols (somme des isomères)	25167-82-2	(122)	1,1	NQEp	Arrêté du 30/06/2005 (Programme national de réduction)
<i>COHV</i>	2-chlorotoluène	95-49-8	(38)	14	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	3-chlorotoluène	108-41-8	(39)	14	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	4-chlorotoluène	106-43-4	(40)	32	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	1,1 dichloroéthane	75-34-3	(58)	92	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	1,2 dichloroéthane	107-06-2	10 - (59)	10	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	1,1 dichloroéthylène	75-35-4	(60)	11.6	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	1,2 dichloroéthylène	540-59-0	(61)	1100	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	1,1,1 Trichloroéthane	71-55-6	(119)	26	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	1,1,2 Trichloroéthane	79-00-5	(120)	300	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	1,1,2 trichlorotrifluoroéthane	76-13-1	(123)	ND	PNEC	Fiche INERIS 2004 (négligeable)
1,1,2,2-tétrachloroéthane	79-34-5	(110)	140	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	

Famille	Substance	Numéro CAS	Référence ¹	Valeur choisie ² µg/L	NO, NQEp ou PNEC	Origine ³
	3-chloroprène (chlorure d'allyle)	107-05-1	(37)	0,34	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	Chloroforme (trichlorométhane)	67-66-3	32 - (23)	12	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Chloroprène	126-99-8	(36)	32	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ)
	Chlorure de méthylène (dichlorométhane)	75-09-2	11 - (62)	20	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Chlorure de vinyle	75-01-4	(128)	0,5	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007
	Hexachlorobutadiène	87-68-3	17 - (84)	0,1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Hexachloroéthane	67-72-1	(86)	1	PNEC	Fiche INERIS 2004
	Hexachloropentadiène	77-47-4	[4eliste]	0,03	PNEC	Fiche INERIS 2004
	Tétrachloroéthylène	127-18-4	(111)	10	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Tétrachlorure de carbone	56-23-5	(13)	12	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Trichloroéthylène	79-01-6	(121)	10	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
<i>Diphényléthers bromés</i>	décabromodiphényléther	1163-19-5	5			
	octabromodiphényléther	32536-52-0	5			
	pentabromodiphényléther	32534-81-9	5	0,0005	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Acenaphène	83-32-9		0,7	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Anthracène	120-12-7	2 - (3)	0,1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
<i>HAP</i>	Fluoranthène	206-44-0	15	0,1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Naphtalène	91-20-3	22 - (96)	2,4	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Benzo (a) Pyrène	50-32-8	28	0,05	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Benzo (b) Fluoranthène	205-99-2	28			
	Benzo (k) Fluoranthène	207-08-9	28			
	Benzo (g,h,i) perylène	191-24-2	28			
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	193-39-5	28			
	Arsenic et ses composés	7440-38-2	(4)	4,2 + bruit de fond	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Cadmium et ses composés	7440-43-9	6 - (12)	5	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Chrome	7440-47-3		3,4 + bruit de fond	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
<i>Métaux</i>	Cuivre	7440-50-8		1,4 + bruit de fond	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Mercure et ses composés	7439-97-6	21 - (92)	1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Nickel et ses composés	7440-02-0	23	20	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Plomb et ses composés	7439-92-1	20	7,2	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	Zinc	7440-66-6		7,8 + bruit de fond	NQEp	Circulaire DCE 2007/23
	2-nitrotoluène	88-72-2	[4eliste]	5,2	PNEC	Fiche INERIS 2004
<i>Nitro-aromatiques</i>	Nitrobenzène	98-95-3	[3eliste]	38	PNEC	Fiche INERIS 2004

Famille	Substance	Numéro CAS	Référence ¹	Valeur choisie ² µg/L	NO, NQEp ou PNEC	Origine ³	
<i>Organo-Etains</i>	Dibutylétain	1002-53-5		0,17	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Monobutylétain	78763-54-9		ND	PNEC	INERIS 2003	
	Tributylétain cation	36643-28-4	30	0,0002	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Triphénylétain	s.o		0,01	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
<i>PCB</i>	PCB (somme des 200 congénères)	1336-36-3	(101)	0,001	NQ	Arrêté 20/04/2005 (NQ), version consolidée 2007	
	alpha Hexachlorocyclohexane		18 - (85)	0,1	NQEp		
<i>Pesticides</i>	gamma isomère - Lindane	58-89-9	18 - (85)	0,1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Alachlore	15972-60-8	1	0,3	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	alpha Endosulfan	115-29-7	14 - (76)	0,005	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	béta Endosulfan	959-98-8	14				
	Atrazine	1912-24-9	3 - (131)	0,6	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Chlorfenvinphos	470-90-6	8	0,1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Chlorpyrifos	2921-88-2	9	0,03	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Diuron	330-54-1	13	0,2	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Isoproturon	34123-59-6	19	0,3	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Simazine	122-34-9	29	1	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	Trifluraline	1582-09-8	33 - (124)	0,03	NQEp	Circulaire DCE 2007/23	
	<i>Phthalates</i>	Di (2-éthylhexyl)phthalate	117-81-7	12	1,3	NQEp	Circulaire DCE 2007/23

1 : Référence

X : Appartient à la liste européenne des 33 substances prioritaires dans le domaine de l'eau (décision n° 2455/2001/CE)

(X) : Appartient à la liste des 132 substances dangereuses figurant dans la directive européenne du 4 mai 1976

[X] : Listes de substances dangereuses existantes

2 : Valeurs choisies pour l'étude

Les valeurs utilisées pour chaque substance de l'action 3RSDE sont des valeurs pour les milieux aquatiques d'eau douce. Elles sont exprimées en µg/L. Plus la valeur seuil d'une substance est petite, plus cette substance sera dangereuse pour le milieu.

Les valeurs sont des valeurs réglementaires issues de textes français, appelée Normes de Qualité (NQ) ou Normes de Qualité provisoires (NQEp) lorsqu'elles existent. Pour toutes les autres substances qui ne figurent pas dans un des textes réglementaires français, les valeurs de PNEC disponibles sur le site Internet « Portail Substances Chimiques » à l'adresse suivante : <http://chimie.ineris.fr/fr/index.php> ont été choisies.

L'absence de valeur signifie qu'aucune évaluation des dangers n'a été réalisée à ce jour pour cette substance ou qu'il n'a pas été possible de déterminer une valeur seuil par manque de données écotoxicologiques (ND)

Pour certains métaux, les valeurs seuils indiquées sont accompagnées de la mention « Bruit de fond » En effet, il faut normalement ajouter à la valeur seuil la concentration naturelle dans le milieu de l'élément métallique considéré.

3 : Origine des valeurs

- **Arrêté du 20 avril 2005 pris en application du décret du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses, version consolidée de 2007**

Cet arrêté définit des normes de qualité pour les substances de la Directive 76/464/CEE sélectionnées dans le programme français d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses.

- **Arrêté du 30 juin 2005 établissant un programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses.**

Des normes de qualité **provisoires** sont présentées dans la partie « mise en place de dispositifs spécifiques de maîtrise de la pollution des milieux aquatiques par les substances pertinentes » pour les substances non concernées par l'arrêté du 20 avril 2005.

- **Circulaire DCE 2007/23 définissant les « normes de qualité environnementale provisoires (NQEp) » des 41 substances impliquées dans l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau ainsi que des substances pertinentes du programme national de réduction des substances dangereuses dans l'eau.** Cette circulaire fixe également les objectifs nationaux de réduction des émissions de ces substances et modifie la circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du « bon état ».

Une NQE représente "la concentration d'un polluant ou d'un groupe de polluants dans l'eau, les sédiments ou le biote qui ne doit pas être dépassée, afin de protéger la santé humaine et l'environnement".

Elles sont déterminées en prenant la plus faible concentration parmi les PNEC calculées pour l'eau, les sédiments, l'empoisonnement secondaire des prédateurs, l'impact sur la santé humaine¹⁸, et les normes pour la potabilisation de l'eau (directive 98/83/CE). Les NQE peuvent donc être **plus protectrices** que les valeurs calculées pour l'eau douce. Par ailleurs, en vertu de l'article 4(9) de la directive 2000/60/CE, les normes de qualité environnementale définies dans le cadre de cette même directive ne peuvent pas être moins protectrices que les normes européennes en vigueur.

Pour toutes les autres substances qui ne figurent pas dans un des textes réglementaires français, les valeurs disponibles sur le site Internet « Portail Substances Chimiques » à l'adresse suivante : <http://chimie.ineris.fr/fr/index.php> ont été choisies.

E.C. 2001 à 2003 : valeurs de PNEC proposées par la Commission Européenne dans le cadre du règlement européen CEE n°793/93 (concernant l'évaluation et le contrôle des risques présentés par les substances toxiques) La mention (Draft) signifie qu'elles sont en cours de validation et sont par conséquent susceptibles d'être modifiées.

Fiche de données INERIS : Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS : ces fiches sont mises à jour par l'INERIS et sont disponibles sur le site Internet <http://www.ineris.fr> .

INERIS 2002 : "Risques pour l'environnement- Evaluation des risques associés aux rejets chimiques des installations nucléaires du Nord- Cotentin", Groupe Radio écologie Nord-Cotentin, décembre 2002.

INERIS 2003 : valeurs mises à jour (août 2003) par l'INERIS.

¹⁸ Dans le cas de substances cancérigènes, la concentration prise en compte n'est pas une concentration sans effet mais la concentration correspondant à une probabilité de risque d'apparition de cancer (valeur définie).

Annexe 4 : Occurrence des substances quantifiées dans les rejets des 206 sites industriels

Substance	Nb établissements	Nb rejets	Nb rejets directs	Nb rejets raccordés	Nb rejets raccordés
Zinc	135	166	104	62	0
Di (2-éthylhexyl)phtalate	90	113	76	37	2
Arsenic	86	111	72	39	0
Cuivre	83	98	59	39	0
Nonylphénols	78	95	66	29	1
Plomb	64	82	53	29	2
Naphtalène	68	81	49	32	2
HAP total	48	62	40	22	4
Fluoranthène	48	55	32	23	2
Chrome	45	51	25	26	0
Nickel	45	50	29	21	2
Tributylphosphate	41	44	33	11	0
Acénaphène	25	30	19	11	0
Anthracène	25	30	20	10	2
Biphényle	27	30	17	13	0
Dichlorophénols (somme)	27	30	15	15	4
Diuron	25	30	29	1	2
Trichlorophénols (somme)	26	29	19	10	0
Chloroforme	27	28	12	16	2
Toluène	26	27	10	17	0
Xylènes (Somme o,m,p)	25	27	10	17	0
Phénol	24	25	12	13	0
Pentachlorophénol	19	23	13	10	2
4 tert butylphénol	20	22	16	6	0
2,4,6 trichlorophénol	21	21	12	9	0
2,4 dichlorophénol	18	20	13	7	0
Benzo (b) Fluoranthène	18	20	13	7	1
Acide chloroacétique	16	17	8	9	0
Benzo (a) Pyrène	14	17	12	5	1
Dibutylétain cation	14	15	9	6	0
Ethylbenzène	14	14	3	11	0
Benzo (g,h,i) Pérylène	10	13	9	4	1
Monobutylétain cation	13	13	7	6	0
2,4,5 trichlorophénol	12	12	9	3	0
Cadmium et ses composés	11	12	5	7	1
Mercure et ses composés	12	12	7	5	1
Benzo (k) Fluoranthène	9	11	9	2	1
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	8	11	7	4	1
Tétrachloroéthylène	11	11	3	8	3
PCB (somme des congénères)	8	10	7	3	4
2 méthylphénol	8	8	2	6	0
2,4 diméthylphénol	8	8	5	3	0
Octylphénols (para-tert-octylphénol)	8	8	4	4	2
Isopropylbenzène	7	7	1	6	0
PCB 101	6	7	4	3	0
Trichloroéthylène	7	7	4	3	3
1,2 dichloroéthylène	6	6	2	4	0

Substance	Nb établissements	Nb rejets	Nb rejets directs	Nb rejets raccordés	Nb rejets raccordés
Atrazine	4	6	5	1	2
Isoproturon	4	6	6		2
Xylénols (diméthylphénols)	6	6	5	1	0
1,4 dichlorobenzène	5	5	3	2	0
Benzène	5	5	2	3	2
Chlorobenzène	5	5	3	2	0
Chlorure de méthylène	5	5	1	4	2
PCB 180	5	5	4	1	0
PCB 52	4	5	4	1	0
1,1,1 trichloroéthane	4	4	3	1	0
1,2 dichlorobenzène	4	4	2	2	0
4 méthylphénol	4	4	1	3	0
Dichlorobenzènes (sommés des isomères)	4	4	1	3	4
PCB 118	3	4	3	1	0
PCB 138	4	4	3	1	0
PCB 28	3	4	3	1	0
4 (para) nonylphénol	3	3	2	1	1
1,1 dichloroéthane	2	2	1	1	0
1,2 dichloroéthane	2	2	1	1	2
1,2,4,5 tétrachlorobenzène	2	2	2		0
2 chloroaniline	2	2	1	1	0
3 méthylphénol	2	2		2	0
4 chloro 3 méthylphénol	2	2	1	1	0
Chlorfenvinphos	2	2	1	1	2
Chlorpyrifos	2	2	2		2
Décabromodiphényléther	1	2	2		2
Gamma isomère - Lindane	2	2	1	1	1
PCB 153	2	2	1	1	0
Simazine	2	2		2	2
Tétrachlorobenzènes (somme des isomères)	2	2	2		0
Triphénylétain cation	2	2	1	1	0
1 chloro 4 nitrobenzène	1	1		1	0
1,1,2,2 tétrachloroéthane	1	1	1		0
1,2,3 trichlorobenzène	1	1		1	2
1,2,4 trichlorobenzène	1	1	1		2
1,3 dichlorobenzène	1	1	1		0
2 chlorophénol	1	1		1	0
3 chloroaniline	1	1	1		0
3,4 dichloroaniline	1	1		1	0
4 chlorophénol	1	1	1		0
Chloroalcanes C10-C13	1	1		1	1
Chloroanilines (somme des 3 isomères)	1	1	1		4
Chlorophénols (somme des 3 isomères)	1	1		1	4
Chloroprène	1	1	1		0
Epichlorhydrine	1	1	1		0
Nitrobenzène	1	1		1	0

Substance	Nb établissements	Nb rejets	Nb rejets directs	Nb rejets raccordés	Nb rejets raccordés
PCB 194	1	1	1		0
Pentabromodiphényléther	1	1		1	1
Tributylétain cation	1	1		1	1
Trifluraline	1	1	1		2

Annexe 5 : Substances dont le flux total rejeté par les 158 établissements est inférieur à 10g/j

Famille	Substance*	Nb etab.	Flux en g/j			Contribution de l'émetteur principal*	Activité de l'émetteur principal	Part du flux raccordé
			Total	Moyenne	Médiane			
HAP	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	8	9.08	0.83	0.017	73%	Métallurgie	26%
HAP	Benzo (k) Fluoranthène	9	9.03	0.82	0.11	73%	Métallurgie	16%
HAP	Benzo (g,h,i) Pénylène	10	8.27	0.64	0.032	45%		28%
Phénols	4 méthylphénol	4	8.05	2.01	0.45	88%	Métallurgie	12%
Autres	Chloroalcanes C10-C13	1	6.82	6.82	6.82	100%	Industrie agro-alimentaire (produits d'origine végétale)	100%
Chlorobenzènes	Chlorobenzène	5	5.17	1.03	0.10	59%	Industrie pétrolière	3%
Chlorophénols	Dichlorophénols (somme des 6 isomères)	27	4.87	0.16	0.018	25%		57%
PCB	PCB (somme des congénères)	8	4.09	0.41	0.042	55%	Industrie pétrolière	36%
Nitro aromatiques	Nitrobenzène	1	4.02	4.02	4.02	100%	Autre	100%
Chlorophénols	Pentachlorophénol	19	3.09	0.13	0.0060	79%	Papeterie et pâte à papier	3%
Chlorophénols	Trichlorophénols (somme des isomères)	26	2.75	0.095	0.010	21%		21%
Chlorophénols	2,4 dichlorophénol	18	2.31	0.12	0.086	23%		44%
Chlorobenzènes	1,2,3 trichlorobenzène	1	2.27	2.27	2.27	100%	Traitement et stockage des déchets	100%
Chlorobenzènes	Dichlorobenzènes (sommés des isomères)	4	1.91	0.48	0.33	66%	Industrie pétrolière	34%
Autres	Epichlorhydrine	1	1.15	1.15	1.15	100%	Papeterie et pâte à papier	
PCB	PCB 153	2	1.03	0.52	0.52	71%	Industrie pétrolière	29%
Pesticides	Simazine	2	1.02	0.51	0.51	99%	Traitement et stockage des déchets	100%
PCB	PCB 138	4	0.92	0.23	0.13	72%	Industrie pétrolière	23%
COHV	1,1,2,2 tétrachloroéthane	1	0.92	0.92	0.92	100%	Métallurgie	
Chlorobenzènes	1,3 dichlorobenzène	1	0.90	0.90	0.90	100%	Industrie pétrolière	
Diphényléthers bromés	Pentabromodiphényléther	1	0.85	0.85	0.85	100%	Traitement des textiles	100%
PCB	PCB 101	6	0.72	0.10	0.025	49%		52%
Pesticides	Chlorpyrifos	2	0.70	0.35	0.35	83%	Industrie agro-alimentaire (produits d'origine animale)	

Famille	Substance*	Nb etab.	Flux en g/j			Contribution de l'émetteur principal*	Activité de l'émetteur principal	Part du flux raccordé
			Total	Moyenne	Médiane			
Alkylphénols	Octylphénols (para-tert-octylphénol)	8	0.69	0.086	0.055	47%		65%
	PCB 180	5	0.64	0.13	0.045	71%	Industrie pétrolière	18%
COHV	1,1 dichloroéthane	2	0.60	0.30	0.30	55%	Métallurgie	45%
Phénols	3 méthylphénol	2	0.55	0.28	0.28	93%	Traitement des textiles	100%
PCB	PCB 118	3	0.51	0.13	0.076	70%	Chimie et parachimie	70%
Anilines	2 chloroaniline	2	0.43	0.21	0.21	75%	Traitement et stockage des déchets	75%
Pesticides	Atrazine	4	0.36	0.061	0.0089	87%	Traitement et stockage des déchets	87%
Chlorobenzènes	1,2 dichlorobenzène	4	0.34	0.084	0.017	90%	Traitement et stockage des déchets	1%
Chlorophénols	2,4,5 trichlorophénol	12	0.33	0.028	0.0024	52%	Métallurgie	2%
Diphényléthers bromés	Décabromodiphényléther	1	0.32	0.16	0.16	99%	Traitement de surface, revêtement de surface	
COHV	1,2 dichloroéthane	2	0.21	0.10	0.10	92%	Fabrication de peintures, de pigments, de colorants, de plastiques	8%
Anilines	3 chloroaniline	1	0.18	0.18	0.18	100%	Métallurgie	
Anilines	3,4 dichloroaniline	1	0.17	0.17	0.17	100%	Traitement et stockage des déchets	100%
PCB	PCB 52	4	0.17	0.033	0.028	54%	Chimie et parachimie	17%
Chlorophénols	4 chloro 3 méthylphénol	2	0.14	0.069	0.069	67%	Papeterie et pâte à papier	33%
Anilines	Chloroanilines (somme des 3 isomères)	1	0.12	0.12	0.12	100%	Station d'épuration mixte ou industrielle ICPE	
PCB	PCB 28	3	0.11	0.027	0.0041	92%	Chimie et parachimie	92%
Pesticides	Gamma isomère - Lindane	2	0.091	0.045	0.045	92%	Industrie agro-alimentaire (produits d'origine animale)	92%
Chlorobenzènes	1 chloro 4 nitrobenzène	1	0.074	0.074	0.074	100%	Traitement de surface, revêtement de surface	100%
COHV	Chloroprène	1	0.056	0.056	0.056	100%	Traitement de surface, revêtement de surface	
Chlorobenzènes	1,2,4 trichlorobenzène	1	0.045	0.045	0.045	100%	Chimie et parachimie	
Pesticides	Chlorofenvinphos	2	0.044	0.022	0.022	89%	Métallurgie	11%
PCB	PCB 194	1	0.036	0.036	0.036	100%	Industrie pétrolière	
Organo-Étains	Triphénylétain cation	2	0.026	0.013	0.013	95%	Traitement des textiles	95%
Organoétains	Tributylétain cation	1	0.026	0.026	0.026	100%	Traitement des textiles	100%

Famille	Substance*	Nb etab.	Flux en g/j			Contribution de l'émetteur principal*	Activité de l'émetteur principal	Part du flux raccordé
			Total	Moyenne	Médiane			
Chlorobenzènes	1,2,4,5 tétrachlorobenzène	2	0.0093	0.0047	0.0047	96%	Métallurgie	
Chlorophénols	2 chlorophénol	1	0.0017	0.0017	0.0017	100%	Traitement de surface, revêtement de surface	100%
Chlorophénols	Chlorophénols (somme des 3 isomères)	1	0.0017	0.0017	0.0017	100%	Traitement de surface, revêtement de surface	100%
Pesticides	Trifluraline	1	0.00024	0.00024	0.00024	100%	Traitement et stockage des déchets	
Chlorophénols	4 chlorophénol	1	0.00012	0.00012	0.00012	100%	Traitement de surface, revêtement de surface	

* Pour les substances en italique, des précautions doivent être prises lors de l'interprétation des résultats (voir section 4.2.2 concernant les incertitudes liées aux analyses)

Annexe 6 : Informations concernant l'usage et les sources de substances prioritaires de la DCE sur le Bassin Seine Normandie

Substance	Production *	Usages actuels * et sources non intentionnelles **	Importance historique de l'usage	Réglementation		Voies de transfert vers le milieu aquatique	Suivi		Contamination du milieu ***
				restrictions (usage, mise sur le marché)	interdiction totale		milieu	rejets	
métaux	non	~600-700 t/an (2003) (accumulateurs, pigments, alliages, <i>impureté engrais phosphatés...</i>)	forte	oui	non	I, A, D, RU	S, N, L	oui	forte
	non	5 à 10 t/an (2003) (amalgames dentaires, instruments de mesure ...)	forte	oui	non	I, D, RU	S, N, L	oui	forte
	non	~110 000 t/an (2000) dont 67 % de recyclé batteries : 60-75 %	forte	oui	non	I, D, RU	S, N, L	oui	forte
	non	~20 000 t/an (2002) acier inox : 57% alliages : 16%	moyenne	oui	non	I, E, A, D, RU	S, N, L	oui	forte
pesticides	non	non	moyenne (insecticide (jeunes prairies et pommes de terre)	-	oui	A, D	S, N, L	non	moyenne
	non	non	forte (herbicide maïs et ZNA)	-	oui	A	S, N	-	forte
	ND ****	insecticide vigne, pommes de terre, arboriculture, maïs	faible	non	non	A, D	S, N	-	?
	ND	herbicide vigne, arboriculture herbicide ZNA *****	forte	oui	non	A, D, RU	S, N	-	moyenne
	France : ~135 t/an	insecticide grandes cultures, cultures légumières, arboriculture insecticide ZNA	moyenne	non	non	A, D	S, N	-	?
	ND	herbicide céréales d'hiver	forte	oui	non	A	S, N	-	forte
	ND	herbicide céréales, colza, protéagineux, arboriculture herbicide pépinières, jardins	moyenne	non	non	A, D	S	-	faible
	ND	herbicide maïs, remplace l'atrazine	moyenne	non	non	A	S, N	-	?
	ND	insecticide pommes de terre, cultures légumières	faible	oui	non	A, D	S	-	?
	DRC-07-82810-17182A								

Substance	Production *	Usages actuels * et sources non intentionnelles **	Importance historique de l'usage	Réglementation		Voies de transfert vers le milieu aquatique	Suivi		Contamination du milieu ***
				restrictions (usage, mise sur le marché)	interdiction totale		milieu	rejets	
Simazine	non	non	forte (herbicide vigne, arboriculture, ZNA)	-	oui	A	S, N	-	forte
<u>HAP</u> (1)	oui	biocide, sous produit de combustion	moyenne	non	non	E, A, D, RU	S, N, L	oui	moyenne
Anthracène	non	Europe : <10 t/an (1999) ↗ biocide, intermédiaire de synthèse	?	oui (créosote etc.)	non	E, A, D, RU	S, L	non	?
Naphtalène	1 site en France (~15000 t/an 2001)	Europe : ~140000 t/an (2001) biocide, intermédiaire de synthèse sous produit de combustion	moyenne	oui	non	E, A, D, RU	S, L	oui	moyenne
Fluoranthène	?	teintures, sous produit de combustion	?	oui	non	E, A, D, RU	S, N, L	non	moyenne
<u>C10-13 chloroalcanes</u>	non	~90 t/an (2002) ↗ usinage métaux : 70 % plastifiants : 25 %	moyenne	oui	non	I	non (méthode analytique ?)	non	faible
<u>HCBD</u> (2)	non	non – sous produit de certaines activités (synthèse solvants chlorés, silicones, pesticides, combustion)	forte (fongicide, intermédiaire de synthèse)	-	oui	I, A, D	S, N	non	forte
<u>HCBD</u> (3)	non	non – sous produit de certaines activités (synthèse solvants chlorés)	moyenne (fongicide, solvant, intermédiaire de synthèse)	oui	non	I, D	S	non	moyenne
<u>Nonylphénols</u>	non (mais production d'éthoxylates)	Europe : ~78500 t/an ↗ détergents, plastiques	forte	oui	non	I, E, A, RU	non	non	faible
<u>PBDE</u> (4)	non	~50 t/an (2001) ↗ retardateur de flamme pour mousses PU produit de dégradation des autres polyBDE	moyenne	oui	non	I, E, D	non	non	faible
<u>Pentachlorobenzène</u>	non	non	? (intermédiaire de synthèse)	non	non	plus de rejet observé en France	S	oui	moyenne

HAP *****

autres

Substance	Production *	Usages actuels * et sources non intentionnelles **	Importance historique de l'usage	Réglementation		Voies de transfert vers le milieu aquatique	Suivi		Contamination du milieu ***
				restrictions (usage, mise sur le marché)	interdiction totale		milieu	rejets	
Composés du TBT ⁽⁵⁾	non	peintures antiallures (70%), désinfectant, biocide ↘↘	forte	oui	non	coques de bateaux, activités portuaires E produits de dégradation : MBT, DBT	L	non	
DEHP ⁽⁶⁾	oui (1 site sur le bassin) ~60000 t/an (2003) Europe : ~5000 t/an (2000)	~14000 t/an 2003 ↘ (plastifiant du PVC : 95 %)	forte	oui	non	I, E, D, RU	non	non	
Octylphénols	Europe : ~5000 t/an (2000)	Europe : ~7000 t/an détergents	faible	oui	non	I, E, RU	non	non	
Pentachlorophénol	non	~40 t/an en 1996 ↘↘	forte (traitement du bois et du textile)	oui	non (prévue pour 2008)	I, D	non	non	
Trichlorobenzène	non	Europe : ~1400 t/an (1995) intermédiaire de synthèse, solvant	forte	oui	non	I	S	non	
Benzène	Europe : ~7080000 t/an (2000) produit en France	intermédiaire de synthèse, solvant	forte	oui	non	I, D, RU	S, N	oui	
1,2-dichloroéthane	Europe : ~8800000 t/an (1998) produit en France	intermédiaire de synthèse (PVC, solvants chlorés)	forte	non	non	I, D	S, N	oui	
Dichlorométhane	produit en France	solvant (pharmacie)	forte	non	non	I, D	S, N	oui	
Trichlorométhane (chloroforme)	Europe : ~310000 t/an (2000) produit en France	Europe : ~259000 t/an (2000) intermédiaire de synthèse, solvant	forte	non	non	I, E, D	S, N	oui	faible

Source : AESN, Lise Dufresne, avril 2004

Légende :

En gras souligné apparaissent les substances prioritaires dangereuses de la DCE, en gras non souligné les substances en cours de révision pour leur classement en prioritaires dangereuses.

* Sauf mention contraire, données de production et usages sur le bassin Seine- Normandie

** Sources non intentionnelles : indiquées en italique

*** Contamination milieu : présence fréquente et ancienne dans sédiments ou biote ou rejets de sites anciennement contaminés

**** ND : donnée non disponible. Les quantités de produits phytosanitaires vendues en France ne sont communiquées qu'à l'échelle nationale par l'UIPP et le plus souvent agrégées par familles de substances actives

***** ZNA : zone non agricole

***** HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

- (1) 5 HAP : benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(g, h, i)perylène, benzo(k)fluoranthène, indeno(1,2,3-cd)pyrène
- (2) Hexachlorobenzène
- (3) Hexachlorobutadiène
- (4) Diphenyléthers bromés (uniquement le pentabromodiphényléther)
- (5) TBT tributylétain
- (6) Di(2-éthylhexyl)phthalate

↘ En baisse

↘ En forte baisse

I : rejets industriels ponctuels

E : eaux usées domestiques

A : rejets agricoles

D : déposition atmosphérique directe

RU : ruissellement urbain par temps de pluie

S : eaux de surface (y compris eaux de transition)

N : eaux souterraines

L : eaux littorales

Remarque : les tonnages produits et utilisés sur le bassin proviennent d'estimations à partir des données pour la France. A défaut de données françaises, les tonnages européens sont indiqués.

Sources : Royal Haskoning « Source Screening » mai 2003 (étude Commission Européenne)

Fraunhofer « Substance data sheet » (étude Commission Européenne)

« **Les substances dangereuses prioritaires de la directive cadre sur l'eau - Fiches monographiques** » projet de rapport **J-M. BRIGNON et al. (INERIS 2004)**