

La politique publique de l'eau vise à l'amélioration de la gestion de ce patrimoine et des milieux aquatiques qui lui sont associés. Il est donc nécessaire d'avoir une vision la plus précise possible des problèmes posés et des solutions adaptées.

Pour cela, la direction de l'eau du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, conduit en liaison avec les six agences de l'eau des programmes d'études d'intérêts communs .

Depuis 1977, cinq programmes ont ainsi été menés à bien. Le cinquième, "EAU 2001", portant sur la période 1997-2001, a permis notamment la réalisation du présent document, fruit d'une des études réalisées.

D'un montant de 105 millions de francs, ce cinquième programme s'intéresse aux axes suivants :

AXE 1 : La socio-économie, la planification et les institutions
Pilote : Direction de l'eau du ministère chargé de l'Environnement

AXE 2 : La connaissance et l'évaluation des milieux aquatiques
Pilote : Rhône-Méditerranée-Corse

AXE 3 : L'urbain
Pilote : Seine-Normandie

AXE 4 : Le rural
Pilote : Loire Bretagne

AXE 5 : L'eau et la santé
Pilote : Artois-Picardie

AXE 6 : La gestion des milieux aquatiques
Pilote Adour-Garonne

AXE 7 : Les industries, l'énergie et le transport
Pilote : Rhin-Meuse

Les résultats des études sont régulièrement publiés dans la collection inter-Agences dans laquelle le présent document s'inscrit.

DECHETS TOXIQUES
PRODUITS EN
PETITES QUANTITES



SYNTHESE

Directeur de la Publication : Bernard BAUDOT
Secrétariat de rédaction : Agence de l'eau Rhin-Meuse
Document réalisé par IDE Environnement
Conception : Cap Horn
ISSN : 1161-0425
Tiré à 1000 exemplaires : septembre 2000
Prix 150 F

Crédit photo : Joël Damase / SDP
M. Meyer / AERM

Les artisans et les PME-PMI produisent des déchets dangereux appelés Déchets Toxiques en Quantités Dispersées (DTQD). Ces déchets ne sont pas différents des déchets toxiques produits par l'industrie. On y retrouve des solvants chlorés, des solvants non chlorés, des boues de peintures, des acides, des vernis...

La loi du 15 juillet 1975 rend obligatoire l'élimination des DTQD dans des conditions respectueuses de l'environnement. Pourtant, on estime qu'entre 5 et 10% seulement rejoignent des filières de traitement adaptées. La grande majorité étant rejetée à l'égout, brûlée à l'air libre, enfoui en décharge sauvage, ou mélangée avec les ordures ménagères. Ce mode d'élimination est à l'origine de pollutions diffuses et dispersées des milieux naturels et aquatiques avec des conséquences à court et à long terme (contamination des boues de stations d'épuration urbaines, contamination des eaux souterraines et superficielles, contamination des sols par des métaux lourds).

L'étude réalisée par les agences de l'eau et la direction de l'eau du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, dans le cadre du programme inter-bassin EAU 2001 dresse un état des lieux quantitatif des déchets produits annuellement par les différents secteurs de l'artisanat, les PME-PMI et les ménages et de leur impact sur l'environnement. Une classification des DTQD en fonction de leur toxicité et une évaluation des flux de pollution qu'ils représentent a été proposée. L'ensemble de ces résultats est présenté ci-après.

Le directeur de l'eau



Bernard BAUDOT





SOMMAIRE

AVERTISSEMENT / PRELIMINAIRE	2
INTRODUCTION	3
1 PRESENTATION	5
2 ESTIMATION DES QUANTITES DE DTPPQ	6
3 TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS	54
4 APPROCHE DE L'IMPACT DES DTPPQ	72
5 DETERMINATION DES FLUX DE POLLUTION SELON LES PARAMETRES DES AGENCES DE L'EAU	80
6 CONCLUSION	84



AVERTISSEMENT PRELIMINAIRE

Précisions sur la terminologie employée

L'étude concerne l'ensemble des déchets toxiques produits en petites quantités par un nombre important de producteurs dispersés : entreprises, établissements publics, particuliers... à l'exception des déchets infectieux et des déchets toxiques des activités agricoles.

Les déchets concernés par l'étude seront intitulés dans ce rapport "DTPPQ" (Déchets Toxiques Produits en Petites Quantités). Il sont également connus sous le nom de "DTQD" (Déchets Toxiques en Quantités Dispersées).

Les déchets toxiques entrant dans le cadre de l'étude produits par les ménages seront appelés DTPPQ d'origine ménagère (déchets toxiques produits en petites quantités d'origine ménagère).

Les déchets toxiques entrant dans le cadre de l'étude produits par les professionnels seront appelés DTPPQ d'origine professionnelle (déchets toxiques produits en petites quantités d'origine professionnelle).

Les résultats de l'étude ont été communiqués au début de l'année 1997.



INTRODUCTION

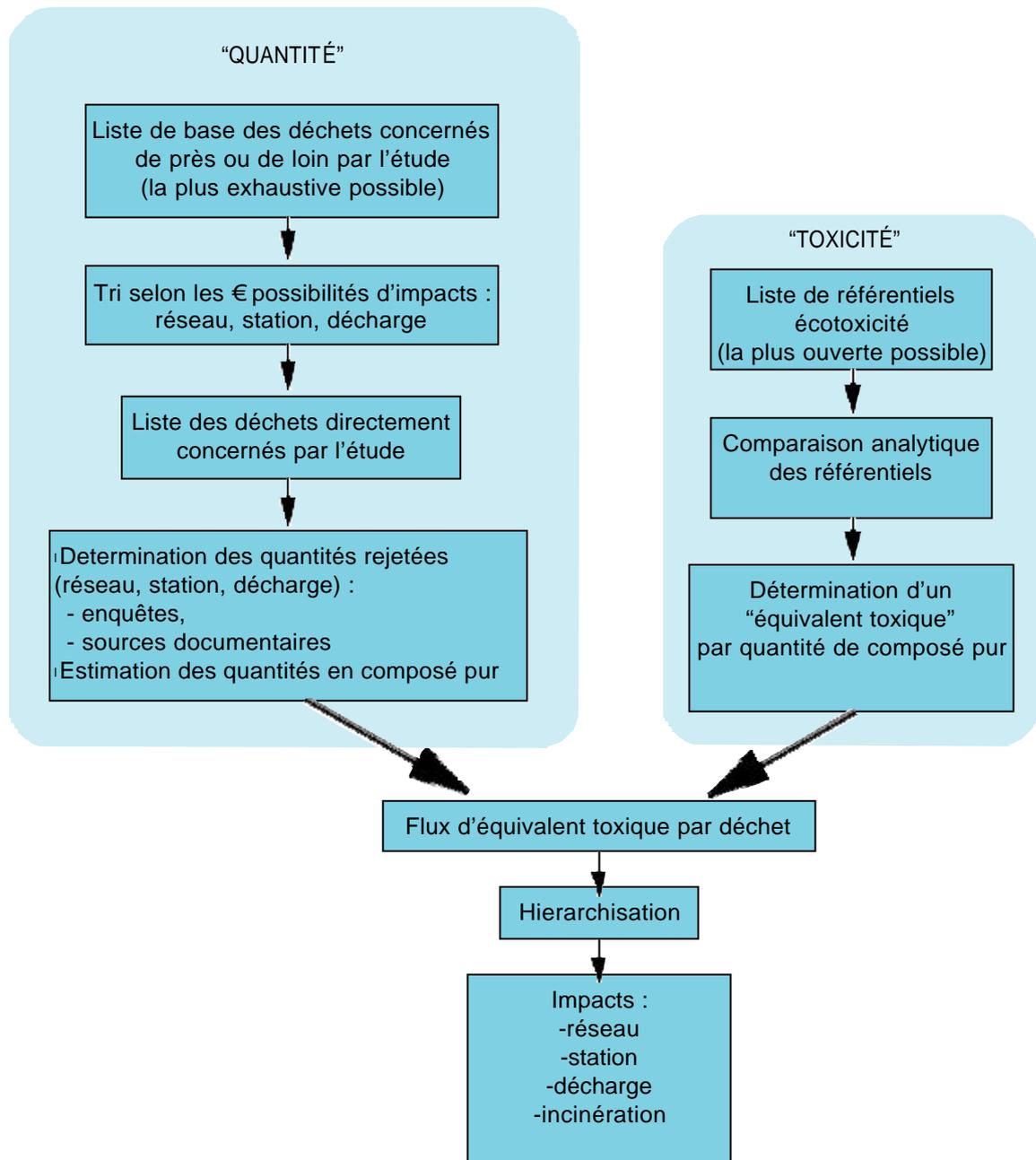
La lutte contre la pollution des eaux superficielles et la contamination des boues urbaines par les micropolluants (métaux lourds et substances organiques toxiques) comme la prévention de la pollution des nappes utilisées pour l'alimentation en eau potable impliquent une bonne connaissance des sources de pollution afin de développer des moyens efficaces et adaptés pour les réduire.

La présente étude a pour objectif d'identifier les familles de déchets produits en petites quantités dont l'élimination doit faire l'objet de précautions particulières. La démarche adoptée comporte deux phases : caractérisation des gisements de DTPPQ et hiérarchisation en fonction de leur potentiel toxique.



1.1. Plan général de travail

Le travail mené s'articule autour du schéma suivant :



Des actions ont été engagées dans les 3 directions suivantes :

- "Quantité" dans le secteur des déchets professionnels
- "Quantité" dans le secteur des déchets ménagers
- "Toxicité"

1. PRESENTATION

1.2. Mode d'approche des DTPPQ d'origine professionnelle

En ce qui concerne les déchets toxiques produits en petites quantités par les artisans et PME/PMI, la méthode globale d'investigation peut être schématisée comme suit :

1. Elaboration de la liste des activités professionnelles susceptibles de produire des DTPPQ d'origine professionnelle selon les codes NAF*.

Nous avons éliminé les activités correspondant aux industries de taille majeure (extractions d'hydrocarbures, industrie du papier carton, ...) ainsi que des activités ne générant pas de déchets toxiques (activités financières, ...).

2. Estimation de la nature et des quantités de DTPPQ d'origine professionnelle (flux annuels sur le territoire national) par extrapolation de données issues de la bibliographie ou de contacts directs avec la profession.

Nous avons pris en compte, dans le cadre de cette étude, les établissements de moins de 49 salariés, répartis en deux catégories : les artisans (moins de 10 salariés) et les petites entreprises (entre 10 et 49 salariés).

1.3. Mode d'approche des DTPPQ d'origine ménagère

En ce qui concerne les déchets toxiques produits en petites quantités d'origine ménagère, la méthode globale d'investigation peut être schématisée comme suit :

1. Elaboration de la liste de tous les articles pouvant devenir DTPPQ d'origine ménagère tels que rencontrés dans la bibliographie ("Liste préliminaire"),

2. Elaboration d'une liste ne rassemblant que les articles pouvant devenir des DTPPQ d'origine ménagère concernés par notre étude ("Liste de base des DTPPQ d'origine ménagère"),

3. Estimation des quantités de DTPPQ d'origine ménagère (flux annuels sur le territoire national) par extrapolation des données obtenues par contact direct avec la grande distribution (quantités d'articles mis sur le marché).

La liste de base des DTPPQ d'origine ménagère a été définie au cours d'une réunion avec le comité de pilotage.

Etablissement d'un "coefficient toxique"

A l'issue des enquêtes, exploitations des données bibliographiques, ... nous disposons de listes de déchets (DTPPQ d'origines professionnelle et ménagère), chaque déchet (ou chaque famille) étant caractérisé par un flux annuel, c'est-à-dire par une quantité.

Il s'agit ensuite d'estimer "le coefficient toxique" (CT) de chaque déchet selon une même échelle, sachant qu'il n'existe pas de référentiel unique assez large permettant de couvrir l'ensemble des déchets étudiés.

Aussi, nous avons élaboré une échelle des coefficients toxiques selon différentes bases de données.

Ainsi, chaque produit toxique identifié dans le cadre de cette étude peut être positionné sur cette échelle. Ce "coefficient toxique" permet de pondérer les flux estimés.

La hiérarchisation des déchets proposée est basée sur la hiérarchisation des valeurs de toxicité obtenues.

1.5. Organisation du rapport d'étude

Ce rapport s'articule autour de trois grands chapitres :

I Estimation des quantités de déchets toxiques produits en petites quantités
- les déchets des professionnels,
- les déchets ménagers spéciaux,
- thèmes transversaux (huiles, piles et batteries, médicaments).

II Etude de la toxicité de ces déchets

III Hiérarchisation des déchets selon un critère de toxicité

* Nomenclature des Activités Françaises

** Enquêtes déjà menées, compte rendus d'opéra-



2.1. Les DTPPQ d'origine professionnelle

Nous avons procédé à une évaluation pour chaque code NAF retenu des quantités de déchets toxiques susceptibles d'être générées.

Certaines catégories professionnelles ont été éliminées du champ de l'étude, les raisons en sont explicitées dans les paragraphes ci-après qui reprennent un à un les codes NAF initialement retenus.

Par ailleurs l'étude concerne les déchets des "petits professionnels". Parmi eux se trouvent des activités qui, bien qu'employant peu de salariés, sont identifiées comme produisant des déchets ou des effluents à fort potentiel polluant comme le traitement de surface, le travail du cuir...

Nous avons écarté ce type d'activités pour deux raisons principales :

- elles font déjà l'objet d'un suivi à part entière par les Agences de l'eau,
- elles sont présentes en général sur des zones géographiques spécifiques (exemple des mégissiers à Graulhet dans le Tarn) et ne relèvent donc pas d'une approche statistique à l'échelle nationale.

Les quantités de DTPPQ ont été estimées soit sur la base de références bibliographiques, soit à partir de contacts spécifiques auprès des professionnels.

2.1.1. Les industries alimentaires (Code NAF 15)

Sous cette dénomination générale, nous incluons l'ensemble des activités relatives à l'industrie des viandes, du poisson, des fruits et légumes, des corps gras, du lait et des produits dérivés, des produits amylacés, des aliments pour animaux, des vins et boissons...

Les produits utilisés dans ces professions sont soit des produits à caractère alimentaire (donc ne présentant aucune toxicité particulière), soit des produits d'entretien divers à vocation détergente (savons) ou désinfectante.

L'utilisation de solvants est marginale.

Les désinfectants en particulier présentent une nocivité reconnue, liée à leur principe actif qui leur permet une action sur les diverses bactéries, virus... Le mode d'utilisation de ces produits consiste généralement en une dilution du principe actif dans de l'eau, une pulvérisation ou une vaporisation sur le matériel ou le plan de travail, une attente permettant l'action du principe actif, puis un rinçage à grande eau.

L'utilisation par imprégnation sur un chiffon est peu répandue et ne concerne que de petits plans de travail dans des conditions très particulières. Les consommations de produits désinfectants sont alors négligeables. Nous n'en tiendrons pas compte dans le cadre de cette étude.

On peut donc retenir que la quasi totalité des utilisations significatives de produits désinfectants est réalisée par pulvérisation suivie d'un rinçage à l'eau et que le produit chimique se retrouve intégralement dans le réseau d'assainissement. Seul l'emballage vide (bien souvent rincé) est rejeté avec les ordures ménagères ou industrielles du site.

Les principaux produits désinfectants utilisés sont :

- | l'eau de javel et ses dérivés,
- | les ammoniums quaternaires,
- | les dérivés du formol, ...

ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DTPPQ

Compte tenu de l'efficacité de ces produits qui s'utilisent dilués, les quantités consommées sont faibles.

Dans l'industrie du vin et des spiritueux, par exemple, l'expérience montre qu'une cave coopérative de 20 000 hl/an, donc d'une taille significative, utilise en moyenne 100 l/an d'extrait d'eau de javel à 49 °C et 50 l/an de produits à base d'ammoniures quaternaires pour désinfecter son matériel de production ainsi que les sols. La totalité de ces produits se retrouve après usage dans le réseau d'assainissement.

Les déchets dans ce cas concernent essentiellement les emballages vides ayant contenu les produits commercialisés, soient 3 ou 4 bidons vides de 50 l par an.

Seuls les grands établissements peuvent consommer des quantités importantes de produits désinfectants et disposent alors d'un nombre significatif d'emballages. Ces établissements sortent cependant du cadre de cette étude et sont soumis à la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

Nous donnons à titre d'exemple les principales rubriques de la nomenclature des installations classées dans le tableau suivant (la liste n'est pas exhaustive).

N° rubrique	Intitulé	Seuil déclaration	Seuil autorisation
2210	Abattage des animaux. Classement sur le poids de carcasses susceptibles d'être abattues	> 50 kg/j	> 2 t/j
2220	Préparation de produits alimentaires d'origine végétale par cuisson, appertisation, surgélation, congélation, lyophilisation, déshydratation, torréfaction... à l'exclusion du sucre, de la féculé, du malt, des huiles et des aliments pour le bétail mais y compris les ateliers de maturation de fruits et de légumes. Classement sur la quantité de produits entrants	> 2 t/j	> 10 t/j
2221	Préparation ou conservation de produits alimentaires d'origine animale par découpage, cuisson, appertisation, surgélation, congélation, lyophilisation, déshydratation, salage, séchage, saurage, enfumage... à l'exclusion des produits issus du lait et des corps gras mais y compris les aliments pour animaux de compagnie. Classement sur la quantité de produits entrants	> 500 kg/j	> 2 t/j
2225	Sucreries, raffineries de sucre, malteries		Toujours
2230	Réception, stockage, traitement, transformation des produits issus du lait. Classement sur la capacité journalière de traitement exprimée en litres de lait	> 7000 l/j	> 70000 l/j
2251	Préparation et conditionnement de vins	> 500 hl/an	> 20000 hl/an

Nous constatons que les seuils de classement sont faibles.

2.1.2. L'industrie textile (Code NAF 17)

Sous cette dénomination, on retrouve toutes les activités liées au filage, au tissage, à l'ennoblissement textile ainsi que les activités de confection d'articles textiles.

On peut dénombrer trois types de fibres textiles :

- | les fibres naturelles d'origine végétale provenant de la culture du coton, du lin,
- | les fibres d'origine animale dont la laine, la soie,
- | les fibres artificielles (nylon...) plus liées au métier de la chimie et dont les ateliers sont pour la plupart des installations classées pour la protection de l'environnement.

Les opérations de filage et de tissage

Les activités de filage et de tissage sont des activités essentiellement mécaniques et l'utilisation de produits chimiques se limite aux lubrifiants des machines et aux solvants liés à leur entretien. La production de DTQD est donc faible.

Les lubrifiants sont utilisés :

| dans des carters moteurs. L'huile qui est vidangée est récupérée dans l'emballage d'origine et est ensuite reprise par les récupérateurs locaux. La récupération étant un service gratuit, la vidange sauvage dans le milieu naturel est plus liée à de mauvaises pratiques qu'à une absence de services de récupération de ces produits,

| en pulvérisation sur des pièces mécaniques (lubrification des mécanismes, engrenages, poulies...). Dans ce cas, il n'y a pas de récupération du produit usé, ni de production de déchets à l'exception des chiffons souillés et des emballages vides.

Les solvants sont utilisés pour le nettoyage des machines de filage et de tissage dans le cas d'intervention de maintenance et sont, de ce fait, limités.

On peut estimer à 5 l/ouvrier/an la consommation de solvants. Les principaux solvants utilisés sont des mélanges de produits pétroliers aliphatiques ou du trichloréthylène. Ils se retrouvent en grande partie adsorbés sur les chiffons.

Les opérations de blanchiment, de teinture, d'apprêt, de finition

Seules les entreprises œuvrant dans le blanchiment, la teinture et les apprêts sont susceptibles d'utiliser des produits chimiques en quantités significatives et donc de générer des DTQD.

Nous avons reporté dans le tableau suivant les principaux produits utilisés dans l'industrie du textile afin de mieux analyser leur nature et le risque en découlant. On peut retenir que les produits pouvant entraîner des atteintes du milieu naturel sont essentiellement les solvants utilisés pour le dégraissage des textiles.

Les colorants et les divers autres produits (sels, oxydants...) ont pour vocation de se retrouver dans les eaux usées du site et ne peuvent être retenus en tant que déchets toxiques en quantités dispersées.

Les principales opérations de l'industrie textile ont lieu en baignoires de grand volume ou en récipient fermé (protection des travailleurs contre les dégagements gazeux) après dilution des produits de base. Les produits usés sont ensuite soit vidangés dans le milieu récepteur (cas des colorants), soit récupérés pour être recyclés (cas normal des solvants).

2. ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DTPPQ



Produit	Utilisation
Acide acétique	utilisé comme produit de neutralisation des composés alcalins et dans la teinture de la laine
Acide chlorhydrique	utilisé en solution aqueuse diluée dans la teinture du coton par colorants directs
Acide formique	utilisé dans certaines opérations de teinture de la laine
Acide oxalique	utilisé pour l'élimination des taches de rouille sur les tissus
Acide sulfurique	utilisé en solution aqueuse diluée dans la teinturerie de la laine et du coton et dans les bains de neutralisation du mercerisage
Aldéhyde formique	utilisé dans la préparation des résines aminoplastes ajoutées aux tissus comme apprêts indéfroissables
Bichromate de potassium	agent d'oxydation de certains colorants du coton et comme agent de mordantage dans la teinture de la laine et du coton
Bisulfite et hydrosulfite de sodium	le bisulfite est utilisé dans certaines opérations de blanchiment et de teinture. L'hydrosulfite de sodium est employé en teinture comme agent réducteur
Carbonate de sodium	composé alcalin utilisé dans les bains de dégraissage des textiles. Il est aussi utilisé en additif aux colorants "grand teint" dans les bains de teinture de coton
Chlorite de sodium	agent de blanchiment ayant une action douce utilisé pour les tissus fragiles en appareil clos
Colorants	les colorants utilisés dans l'industrie textile pour la teinture et l'impression sont particulièrement variés : colorants nitroso, nitro, azoïques, stilbéniques, xanthéniques, au soufre, naphtholiques, anthraquinoniques, indigoïdes, dérivés de diphénylméthane, du carbazole, du thiazole, acridines, cyanines, indamines et indophénols, azines, oxazines, thiazines, amino et hydroxycétones, phtalocyanines, pigments minéraux
Diméthylolurée	employé dans certains apprêts infroissables pour l'enduction de cotons purs ou en mélange avec des fibres synthétiques et de la fibranne. Au cours de l'opération d'apprêt, il est copolymérisé avec de l'aldéhyde formique pour former une résine urée-formol
Eau oxygénée	utilisée pour le blanchiment du coton et de la laine et dans l'oxydation des colorants "grand teint" pour coton
Hydroxyde de sodium	utilisé dans le mercerisage du coton et dans la teinture avec certains colorants
Hypochlorite de sodium	utilisé pour le blanchiment du coton en solution aqueuse diluée
Nitrite de sodium	il est utilisé pour la diazotation des bases, la copulation des colorants avec l'acide chlorhydrique et dans la mise en œuvre des colorants de cuves sous forme de leucodérivés
Perchloréthylène	composé ininflammable utilisé pour le détachage des tissus
Phosphate trisodique	composé alcalin utilisé dans les bains de dégraissage des textiles
Pyrophosphate de sodium	employé comme composé alcalin dans le blanchiment de la laine
Silicate de sodium	produit d'addition utilisé dans le blanchiment à l'eau oxygénée de la laine et du coton
Sulfate de sodium	employé dans la teinture de la laine et du coton
1.1.1. trichloroéthane	utilisé dans le détachage des tissus
Trichloréthylène	utilisé dans le détachage des tissus

L'industrie du textile est une industrie en crise à l'heure actuelle en France. La production est en régression constante au profit des entreprises de l'Asie du Sud-Est et du Maghreb. Le nombre de sociétés de ce secteur d'activité en France est donc en diminution constante.

Enfin, l'industrie textile est une installation classée pour la

protection de l'environnement avec des seuils de classement au titre de différentes rubriques, reprises dans le tableau suivant :

N° rubrique	Intitulé	Seuil déclaration	Seuil autorisation
2311	Traitement de fibres d'origine végétale ou animale, fibres artificielles ou synthétiques par battage, cardage, lavage, etc., à l'exception des laines. Classement sur la quantité de fibres susceptibles d'être traitées.	> 500 kg/j	> 5 t/j
2312	Lavage des laines de peaux, laines brutes, laines en suint		Toujours
2315	Fabrication de fibres minérales ou végétales artificielles et produits manufacturés dérivés. La capacité de production est supérieure à 2 t/j		Toujours
2321	Ateliers de fabrication de tissus, feutres, articles de maille, dentelle mécanique, cordages, cordes et ficelles. Classement sur la puissance installée des machines	> 40 kW	
2330	Teintures, apprêt, enduction, blanchiment et délavage de matières textiles à l'exclusion des activités couvertes par les rubriques 2940 et 2450. La quantité de fibres et de tissus susceptible d'être traitée est :	> 50 kg/j	> 1 t/j
2940	Application, cuisson, séchage de vernis, peinture, apprêt, colle, enduit sur support quelconque (textile en particulier). * lorsque l'application est faite au trempé, la quantité maximale de produit susceptible d'être dans l'installation est :	> 100 l	> 1000 l
	* lorsque l'application est faite par tout autre procédé que le trempé (enduction, pulvérisation), la quantité maximale de produit susceptible d'être utilisée est :	> 10 kg/j	> 100 kg/j

Les seuils de classement étant particulièrement faibles, on peut retenir que la grande majorité des PME, PMI voire des artisans (qui sont de plus en plus rares dans ce métier) seront soumis à la nomenclature sur les installations classées pour la protection de l'environnement et devraient donc se conformer à la réglementation spécifique pour l'élimination de leurs déchets.

En conséquence, nous proposons de ne pas pas retenir les industries textiles dans le cadre de cette étude.

2.1.3. L'industrie des cuirs et des peaux (Code NAF 191)

L'industrie des cuirs et peaux englobe quatre activités essentielles :

- | le pelanage et le délainage qui consistent à réaliser une épilation des peaux soit par un traitement mécanique soit par une solubilisation chimique,
- | le tannage des peaux,

- | les opérations de finissage,
- | la confection des produits finis. Cette activité est actuellement en déclin en France où la majeure partie des produits finis sont importés de l'étranger (chaussures, blousons, sellerie...).

Toutes ces opérations peuvent être réalisées par un seul industriel qui dispose alors d'un contrôle complet de la filière de production mais l'on rencontre plus fréquemment une répartition des différentes opérations entre divers intervenants.

Les activités de production d'articles en fourrure animale sont actuellement en voie de disparition totale dans notre pays et il n'existe pratiquement plus d'élevage d'animaux à fourrure en France. Cette activité ne sera pas retenue dans le cadre de cette étude.

Les différentes opérations de fabrication d'articles en cuir sont reprises ci-après.



Le pelanage et le délainage

Le délainage consiste après avoir laissé tremper les peaux à assurer l'élimination des poils par sabrage mécanique. Le pelanage est une opération similaire mais essentiellement chimique.

L'épilation des poils de la peau est réalisée avec des produits solubilisant la racine du poil et provoquant un gonflement qui permettra une plus grande fixation ultérieure des produits tannants. On utilise pour ce faire des bains de chaux ou de sulfure de sodium généralement dans des tonneaux.

La peau est ensuite nettoyée sur la face externe par ébourrage à la machine ainsi que sur la face interne par écharnage à la machine pour éliminer les graisses adhérentes. Les peaux sont ensuite déchaulées avec des agents chimiques acides qui permettent une neutralisation de la peau (traitement des restes de sulfures).

Le tannage

Le tannage est une opération qui permet de rendre impu-trescible une peau pour son utilisation ultérieure.

Trois types de tannage sont possibles en fonction de l'utilisation ultérieure du cuir :

Le tannage végétal qui est utilisé pour les cuirs à semelles, la sellerie, la maroquinerie qui consiste à mettre les peaux en contact avec des extraits tannants concentrés (extrait de châ-taigner, mimosa...). Il s'agit essentiellement de produits naturels,

Le tannage aux sels minéraux. On utilise pour ce faire des sels de chrome (surtout pour les cuirs et dessus de chaussures, les vêtements, gants...). La profession utilise également du formol, de la silice, des tannins synthétiques. Le tannage se fait le plus souvent avec des sels de chrome (bichromates ou sulfates),

Le tannage combiné. Pour certaines peaux (équipement, ameublement, usage industriel) on utilise des extraits tannants végétaux, des composés minéraux, des huiles animales...

La mégisserie

La mégisserie concerne le travail des petites peaux (ovins, caprins...). Les étapes de transformations sont les mêmes mais les produits employés sont différents : fermentation contrôlée des peaux à l'aide d'un ferment et tannage à l'alun (mélange d'alun, de farine et de jaune d'œufs salés), au sel de chrome, à l'huile de poisson.

Les aspects réglementaires

Le problème de la pollution engendrée par l'industrie des cuirs et peaux en raison de l'utilisation de sels métalliques, de sulfures, est un problème qui est parfaitement connu des services de l'inspection des installations classées pour la protection de l'environnement.

Tout industriel dont l'activité concerne le tannage, la mégisserie ou toute opération de préparation de cuirs et de peaux à l'exclusion des opérations de salage en annexe des abattoirs et des opérations de teinture (qui sont cependant bien souvent réalisées dans les mêmes installations) est soumis à autorisation au titre de la nomenclature sur les installations classées.

La rubrique récemment modifiée (décret n° 96-197 du 11 mars 1996) qui régit cette profession est la rubrique 2350. Toutes les installations relèvent du seuil de l'autorisation quel que soit leur volume d'activité.

L'industrie du tannage et de la mégisserie est concentrée dans certaines zones géographiques, où elle fait déjà l'objet d'un suivi spécifique par les Agences de l'eau concernées (principalement Adour-Garonne), nous ne la retiendrons donc pas dans notre approche.

2.1.4. Travail du bois, imprégnation du bois (Code NAF 20)

Métiers de la préservation du bois (code NAF 201B)

Les produits utilisés pour la préservation du bois sont de quatre types :

I des produits huileux, essentiellement constitués par les créosotes et obtenus par distillation de la houille. Du fait de leur odeur et de leur couleur, ces produits ne sont utilisés que pour le traitement des poteaux et des traverses de chemin de fer.

I des produits en solution organique : ces produits sont composés de trois constituants principaux :

- la matière active ou biocide : il s'agit par exemple de pentachlorophénol, de lindane, ou de cyperméthrine, qui entrent dans la composition du produit final à hauteur de 5 % au plus pour le pentachlorophénol, de 1 % au plus pour le lindane, et d'environ 0,06 % pour la cyperméthrine,
- un solvant (white spirit, fuel, pétrole...),
- une résine assurant la fixation de la matière active dans le bois.

I les produits hydrodispersibles : ce sont des émulsions qui remplacent progressivement les produits en solution organique,

I les produits hydrosolubles composés de sels ou d'oxydes minéraux en mélange plus ou moins complexes solubles dans l'eau. Les mélanges les plus connus sont les sels ou oxydes de cuivre, chrome et arsenic (CCA) et les sels ou oxydes de cuivre, chrome et bore (CCB).

Trois méthodes de traitement du bois existent :

- I le traitement par trempage,
- I le traitement par autoclave (technique "vide et pression"),
- I le traitement par badigeonnage.

Dès lors que le bois est destiné à être utilisé à l'extérieur, le traitement est effectué par trempage ou en autoclave. Le badigeonnage est réservé au bois utilisé en intérieur.

Les métiers de la préservation du bois dès lors qu'ils s'exercent à l'échelon industriel sont visés par la Nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Ils relèvent de la rubrique n°2415 (décret n°96-197 du 11 mars 1996, J.O. du 15 mars 1996) dans laquelle les installations mettant en œuvre plus de 100 litres de produits de préservation du bois et matériaux dérivés sont soumises à déclaration et celles mettant en œuvre plus de 1 000 litres sont soumises à autorisation.

Les activités de trempage et de traitement en autoclave relèvent de cette réglementation. Du fait de la toxicité démontrée des matières actives présentes dans les produits de traitement du bois, il y a tout lieu de penser que la majorité des entreprises exerçant ces activités sont suivies par l'Inspection des Installations Classées, même si la taille de l'établissement reste celle d'une entreprise artisanale (moins de 10 salariés).

Ces activités relèvent déjà d'actions spécifiques de la part des Agences de l'eau, elles sont de plus concentrées dans certaines zones géographiques : elles sortent donc du champ de notre étude.

Nous ne conserverons parmi elles que les entreprises traitant le bois par badigeonnage, qui s'apparentent plutôt au métier du travail du bois, soit environ 5 % de l'effectif total de la profession.

Métiers du travail du bois

Les métiers du travail du bois recouvrent les professions de la scierie, de la fabrication de palettes, les négociants en bois, les fabricants industriels de charpentes en bois...

Les produits mis en œuvre dans le cadre de ces métiers sont de même nature que dans les métiers de la préservation du bois. Les procédés mis en œuvre sont comparables.

Les entreprises industrielles ou semi-industrielles qui intègrent toute la chaîne de travail du bois, depuis l'abattage jusqu'à la fabrication d'éléments assemblés en bois (charpentes...) dépasseront très probablement le seuil de la déclaration au titre des Installations Classées.



C'est également le cas des grossistes-négociants en bois qui fournissent les petites entreprises de menuiseries et ébénisteries. En effet, dès lors que les entreprises possèdent plus de 100 litres de produits de traitement et de préservation du bois sur leur installation, l'activité est censée être classée selon la Nomenclature des ICPE.

Dans les faits, seules les entreprises qui débitent le bois, le traitent et le conditionnent avant de le revendre aux menuisiers et ébénistes, utilisent des produits de traitement du bois. On peut raisonnablement penser que ces entreprises sont suivies par l'Inspection des Installations Classées et que l'élimination des produits suit les filières spécialisées.

Aussi, nous considérons que les seuls déchets toxiques produits par ces entreprises sont des emballages souillés.

2.1.5. Imprimerie (Code NAF 222)

Les professions de l'imprimerie rassemblent un grand nombre de techniques qui sont rassemblées au sein des codes NAF suivants :

- I 222A : Imprimerie de journaux
- I 222C : Autre imprimerie (labeur)
- I 222E : Reliure et finition
- I 222G : Composition et photogravure
- I 222J : Autres activités graphiques.

D'un point de vue réglementaire, ces activités sont des installations classées pour la protection de l'environnement selon la rubrique 2450 récemment créée (numéro de rubrique antérieur : 238) lorsque certains seuils de quantité de produits de revêt ou d'encre sont dépassés (25 à 1200 kg par jour selon les procédés et produits).

Nous pouvons supposer que bon nombre des artisans imprimeurs n'exercent pas une activité classée parmi les entreprises françaises de code NAF 222 de moins de 49 salariés, 77 % ont moins de 5 salariés.

En ce qui concerne les déchets produits, on recense :

- I pour la photogravure :
 - fixateur photo usé (acide acétique, argent, composés phénolés),
 - révélateur photo usé (composés oxygénés, DCO dure, composés phénolés),
- I pour la typographie, sérigraphie et offset :
 - solvants souillés d'encre et de peinture (composés organo-halogénés, hydrocarbures aliphatiques légers, hydrocarbures aromatiques lourds, métaux lourds),
- I pour l'offset :
 - révélateur de plaques offset usé (composés oxygénés, DCO dure).

Les travaux menés dans la thèse d'Hélène Poimboeuf "Elaboration d'une méthode d'évaluation des flux de déchets spéciaux générés par les petites entreprises - Application à trois activités" (dont l'imprimerie), ainsi que l'étude menée sur la communauté urbaine de Bordeaux par Socotec Environnement et Polden ont mis en valeur les ratios suivants :

- I imprimerie photogravure :
 - fixateur : 470 l/entreprise,
 - révélateur : 477 l/entreprise,
- I montage films :
 - révélateur photo : 150 l/sal,
 - fixateur photo : 383 et 210l/sal,
- I impression offset :
 - chiffons souillés : 73 kg/sal,
 - révélateur plaques : 182 l/sal ou 146 l/entreprise,
 - encres déchets : 8 ou 26 kg/sal,
- I impression typographique :
 - encres (déchets) : 3 ou 5 kg/sal,
- I impression sérigraphique :
 - encres (déchets) : 23 ou 20 kg/sal,
 - chiffons souillés : 144 ou 72 kg/sal,
 - solvants nettoyage : 351 l/sal.

Ces ratios permettent de distinguer les différentes activités que l'on retrouve sous le terme "Imprimerie".

Actuellement en France, on estime à environ 78 % le nombre d'entreprises faisant du offset, 4 % faisant de la photogravure et 17 % faisant de l'héliogravure et de la sérigraphie.

2.1.6. Fabrication de pièces techniques plastiques (Code NAF 252H)

L'activité de fabrication de pièces techniques en matières plastiques regroupe 1574 entreprises de moins de 49 salariés, dont 766 comportent moins de 5 salariés (soit 49 %).

Nous considérerons que seules les activités concernant les plastiques thermodurcissables sont englobés par la rubrique 252 H. Le moulage des thermoplastiques appartient aux activités décrites dans les autres activités de la rubrique 252.

La fabrication de pièces techniques en matière plastique est potentiellement génératrice des déchets toxiques suivants : acétone, résine, catalyseur.

L'acétone est un produit volatil de nettoyage généralement utilisé en totalité. Seuls les bidons vides seront rejetés avec les ordures ménagères pour les plus petites unités de fabrication. Nous admettrons une consommation moyenne par salarié de 100 litres d'acétone par an, ce qui représente un flux moyen de 3 à 4 bidons d'acétone vide par an et par salarié.

La résine, produit relativement onéreux, est utilisée en totalité. Conditionnée en fûts de 20 litres ou de 200 litres, on estime la consommation annuelle à environ 800 kg de résine par an et par salarié. Les fûts usagés sont rejetés soit directement à la poubelle, soit repris avec les autres déchets pour les entreprises les plus importantes. Pour un conditionnement en fûts de petite capacité, on estime les rejets d'une entreprise de ce secteur d'activité à 25 à 30 bidons souillés de 30 kg par an et par personne.

Le catalyseur utilisé pour permettre la polymérisation de la résine est conditionné en petits flacons de moins de 200 ml. Ce produit est relativement onéreux et est employé en totalité. Les petits flacons sont éliminés à la poubelle. Le flux est difficile à quantifier car cela dépend de la quantité de résine qui est préparée, de la température ambiante et de la vitesse à laquelle la polymérisation doit s'effectuer.

Aussi, excepté les emballages souillés jetés aux ordures ménagères, nous pouvons raisonnablement considérer que cette activité ne génère pas d'autres déchets rejetés à l'égout ou aux ordures.

2.1.7. Travail de la pierre (Code NAF 267 Z)

Les métiers du travail de la pierre regroupent les activités des graniteries et marbreries, les marbriers funéraires ou de décoration, les tailleurs et les graveurs sur pierre. Ces activités sont essentiellement exercées par des entreprises de petite taille puisque la majorité sont des entreprises individuelles ou ayant 1 ou 2 salariés (3 679 entreprises de moins de 49 salariés dont 2 219 entreprises de moins de 2 salariés, soit 60 %). 80 % des entreprises ont moins de 5 salariés.

Le débitage des blocs de pierre (marbre, granit...) est effectué par des graniteries ou des marbreries. La découpe des blocs dans la carrière est réalisée avec des scies circulaires utilisant l'eau comme fluide de refroidissement de l'outil. La machinerie utilise l'électricité comme source d'énergie. Dans cette profession, on peut considérer qu'il n'y a aucune production de déchets toxiques en petites quantités.

Le matériau est ensuite revendu aux marbriers funéraires ou de décoration qui parachèvent la finition des plaques de pierre. La découpe est réalisée à sec ou à l'eau selon le matériau de même que le polissage. Le polissage est effectué au moyen de disques possédant des granulométries différentes et de plus en plus fines de façon à obtenir un fini aussi lisse que possible. Les machines-outils utilisées fonctionnent à l'électricité. Cette activité n'est pas génératrice de déchet toxique.

Les marbriers funéraires réalisent fréquemment des gravures sur pierre (par exemple nom ou épitaphe sur les caveaux). La gravure est exécutée par projection d'un jet de sable de silice sous pression à sec. Les empreintes laissées dans la pierre sont ensuite dorées de façon à faire apparaître les mots gravés. La seule activité susceptible de générer des déchets toxiques en petite quantité est la dorure, la gravure telle que pratiquée n'étant à l'origine d'aucun déchet de nature toxique ou dangereuse.

Dans la majorité des cas, la dorure est réalisée avec des feuilles d'or 24 carats. Le maintien des feuilles d'or est assuré par un fixateur (peinture synthétique spécifique) appliqué au pinceau. Ce fixateur est conditionné en pots de très petite taille (10 à 12 cl). Une marbrerie de 3 personnes en consomme environ 3 dans l'année. Ce produit, onéreux, est utilisé entièrement. Les seuls rejets consistent en des emballages souillés totalement vidés de leur contenu et rejetés à la poubelle.



Les pinces utilisés pour déposer le fixateur sont nettoyés avec un diluant très volatil. La consommation annuelle d'une marbrerie de trois personnes est d'environ 5 litres par an. Du fait de la très grande volatilité de ce produit, les emballages rejetés à la poubelle sont vides ainsi que les chiffons d'essuyage souillés de diluant.

Dans certains cas, la dorure à l'or est remplacée par une peinture dorée, également conditionnée en petits récipients. Le mode d'application est identique au fixateur des feuilles d'or. Les déchets résultant de cette application consistent en des chiffons souillés de diluant, et des récipients vides de diluant et de peinture dorée jetés à la poubelle. Pour une marbrerie de 3 personnes, on considère qu'un à deux pots de peinture dorée sont consommés par an.

Le métier de tailleur de pierre n'est pas à l'origine de déchets toxiques dans la mesure où les outils utilisés sont essentiellement des outils à sec (ciseau, burin, ...) et/ou fonctionnant à l'électricité (meule...).

En résumé, seule la profession de graveur sur pierre génère des déchets de produits toxiques en petite quantité. Il s'agit d'emballages souillés de fixateur, de peinture dorée, de diluant (2l/salarié/an) et de chiffons souillés (10 kg/salarié/an). Ces déchets sont éliminés avec les ordures ménagères.

2.1.8. Fabrication de menuiserie métallique (Code NAF 281C)

On peut distinguer deux grands types d'activités :

! les activités d'assemblage, comme par exemple la fabrication de vérandas, ou le montage de fenêtre,

! la conception de ferronneries métalliques (portail...) et la serrurerie.

Les activités d'assemblage sont en règle générale des activités peu génératrices de déchets toxiques. La fabrication de produits en grande partie en aluminium n'entraîne pas de production notable de DTPPQ dans la mesure où il s'agit essentiellement d'assemblage (sciage, boulonnage, rivetage) à partir de profilés provenant des grands groupes fournisseurs (TECHNAL...).

Les seuls produits chimiques utilisés sont de l'acétone pour le nettoyage des montures métalliques lors de la pose chez le client, les mastics d'étanchéité (RUBSON, SIKA...) qui durcissent et ne sont plus lixiviables, les produits de nettoyage des vitres qui servent également pour le lissage des joints de

mastics. Il n'y a pas d'utilisation d'huile de coupe pour ces opérations.

Dans tous les cas, les solvants se retrouvent sur des chiffons jetés à la poubelle chez le client final (le nettoyage ayant lieu après la pose), de même que les emballages vides. La consommation pour une petite entreprise (3 personnes) est d'environ :

! 50 l/an d'acétone par entreprise (la totalité du produit se retrouve en décharge dans les chiffons souillés),

! 400 kg/an de mastic d'étanchéité. Ce produit durci n'est pas lixiviable.

La consommation d'huile et de graisse pour la serrurerie est marginale et la quasi totalité du lubrifiant reste au niveau de l'organe métallique, l'application étant réalisée par pulvérisation. Seul l'emballage vide est rejeté avec les déchets de l'entreprise.

La fabrication de ferronneries métalliques entraîne la production d'un volume plus important de déchets du fait en grande partie de l'application de peintures. L'essentiel de l'activité est lié à la fabrication de portails, de rembarde métalliques pour les balcons, de grilles pour les fenêtres, de petites pièces à façon.

On estime que chaque petite entreprise (3 personnes) œuvrant dans le domaine consomme :

! 50 à 100 l/an de diluant de peinture (white spirit) pour le nettoyage des pinces. Ce produit est généralement rejeté dans le réseau d'assainissement après usage,

! 100 kg de peintures antirouille pour métaux (minium), dont la majeure partie est utilisée, seul l'emballage vide est rejeté avec les déchets du site. On peut estimer qu'il reste 5% du produit dans la boîte,

! 100 l/an de solvant pour le nettoyage des pièces mécaniques. Ce solvant est soit du trichloréthylène, soit des mélanges divers de produits pétroliers. Ces solvants exempts de produits chlorés sont en constante augmentation sur le marché français et sont le plus souvent livrés en fontaine. Lorsque le produit est usé, il est repris dans son fût d'origine par le fournisseur.

On peut estimer à environ 5 l/an/ouvrier la quantité de trichloréthylène qui se retrouve en décharge via les chiffons souillés.

En conclusion, on retiendra que 50 % des entreprises rassemblées sous ce code d'activité utilisent de l'acétone (20 l/sal/an) et que les 50 autres % utilisent du white spirit (30 l/sal/an) et des solvants chlorés (5 l/sal/an).

2.1.9. Chaudronnerie, tuyauteries (Code NAF 283 C)

La production de déchets toxiques est particulièrement limitée dans ce corps de métier et se résume la plus grande partie du temps aux opérations d'application de peinture sur site et à l'utilisation de graisses pour faciliter certains assemblages.

L'application de peinture est cependant limitée et le plus souvent sous-traitée à des entreprises spécialisées.

D'autre part, en raison d'un prix de vente attractif, on utilise de plus en plus l'acier inoxydable (304 ou 316 S) qui ne nécessite pas l'utilisation de peinture de protection et dont la durée de vie est beaucoup plus importante que les aciers classiques. C'est le cas en particulier pour l'industrie chimique, l'industrie agroalimentaire (en raison d'une meilleure hygiène)...

On estime pour les petites entreprises (3 ouvriers) que la production de déchets toxiques est d'environ 100 l/an pour le diluant des peintures (White spirit).

Ce produit sert au nettoyage des pinceaux et on peut estimer qu'il est totalement rejeté dans le réseau d'assainissement après usage.

Il est à noter toutefois que les opérations de peintures sont visées par la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. L'application de vernis, peintures, apprêts, colles, enduits sur un support quelconque est visée par la rubrique 2940 :

lorsque l'application est réalisée au trempé, la quantité maximale de produit susceptible d'être présente dans l'installation est :

- supérieure à 100 l pour la déclaration,
- supérieure à 1000 l pour l'autorisation.

lorsque l'application est réalisée par pulvérisation ou enduction, la quantité maximale de produits susceptibles d'être utilisée est :

- supérieure à 10 kg/j pour la déclaration,
- supérieure à 100 kg/j pour l'autorisation.

L'application de peintures dans ce corps de métier ainsi que dans le cas de la ferronnerie est pratiquement toujours réalisée par pulvérisation de peinture (qui permet une économie de peinture par rapport au trempé) ou par enduction au pinceau. Dans ces conditions, et compte tenu du très faible seuil de classement, on peut raisonnablement retenir que toutes les entreprises ayant des activités de peinture significatives sont des installations classées pour la protection de l'environnement.

En conclusion, on retiendra que cette activité génère 30 l/sal/an de white spirit.



2.1.10. Mécanique générale (Code NAF 285 D)

Le travail mécanique des métaux est une activité qui est soumise à déclaration au titre de la nomenclature sur les installations classées pour la protection de l'environnement au titre de la rubrique 2560 lorsque la puissance installée de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation est supérieure à 50 kW.

Ce seuil de classement est relativement élevé et l'on peut considérer qu'un grand nombre d'ateliers ne sont pas soumis à la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement au titre de cette rubrique. Ils peuvent par contre être concernés par d'autres rubriques comme l'application de peinture par exemple.

Les travaux de mécanique générale concernent essentiellement des petites structures spécialisées dans la production de pièces à façon, dans la réparation de machines industrielles, dans l'usinage à façon... Les opérations principales sont des opérations de fraisage, de sciage, de tournage entraînant l'utilisation de lubrifiants, de solvants. Les activités de peinture sont marginales et nous ne les retiendrons pas dans le cadre de cette étude. L'utilisation d'huiles de coupe n'est significative que pour les entreprises de taille significative disposant d'un parc de machines adapté.

On estime que chaque petite entreprise (3 personnes) consomme en moyenne :

| 100 l/an de solvants pour le dégraissage des pièces. On utilise de plus en plus des fontaines de produits pétroliers qui fonctionnent en circuit fermé. Lorsque le produit n'est plus actif, le fournisseur reprend le fût et livre le produit neuf,

| 25 l/an de trichloréthylène pour le dégraissage final des pièces. Le produit est généralement utilisé sur un chiffon et se retrouve en grande partie dans les déchets solides du site. Du fait de sa grande volatilité, on peut supposer que les quantités restantes sont négligeables,

| 10 l/an de lubrifiant d'usinage. Pour les petites unités, il s'agit de produits de lubrification en bombe aérosol vaporisés directement sur l'outil de coupe. Le produit est alors soit volatilisé par l'échauffement de l'outil, soit récupéré dans les copeaux d'usinage. Ces derniers sont ensuite repris par les sociétés de récupération de déchets métalliques pour être recyclés.

Pour les entreprises de taille significative, la bibliographie a permis d'établir les ratios de production de déchets suivants :

- | huiles solubles : 430 l/entreprise/an,
- | huile machine : 21 l/sal/an,
- | huile hydraulique : 64 l/entreprise/an,
- | boues de rectification : 11 kg/sal/an,
- | chiffons souillés : 14 kg/sal/an,
- | absorbant souillé : 40 kg/sal/an.

2.1.11. Construction de bateaux de plaisance et réparation (Codes NAF 351 C et E)

Ces professions comportent 408 ateliers de réparation navale de moins de 49 salariés, dont 65 % de moins de 2 salariés (rubrique 351 C), et 1499 ateliers de construction de bateaux de plaisance de moins de 49 salariés dont 1098 de moins de 2 salariés (soit 73 %) appartenant à la rubrique 351 E. Plusieurs matériaux sont utilisés pour la construction navale : originellement en bois, les bateaux sont actuellement majoritairement construits en aluminium, en acier ou encore en résine polyester.

Construction et réparation navales en bois

Les chantiers de constructions navales en bois sont de plus en plus rares. Ces chantiers emploient 1 à 10 personnes. Les produits mis en œuvre au cours de la construction sont :

- | des peintures glycérophtaliques appliquées au pinceau ou au rouleau,
- | du diluant (white spirit) pour le nettoyage des pinceaux et rouleaux,
- | des résines époxy, employées uniquement pour le collage,
- | de l'acétone servant de diluant pour l'emploi de la résine,
- | des vernis.

Pour un chantier d'une personne, la quantité de peintures glycérophtaliques employée varie de 15 à 25 kg par an. Ces peintures sont conditionnées en pots de 1,5 litre qui sont généralement éliminés à la poubelle.

Le white spirit utilisé pour le nettoyage des ustensiles est très peu consommé : 10 litres par an et par salarié sont suffisants. Le solvant est utilisé en totalité d'abord comme nettoyant puis comme diluant dans les peintures. Il n'y a donc pas de rejet à l'égout de ce produit. En revanche, les bidons souillés sont éliminés avec les ordures ménagères. Leur nombre est estimé à 2 bidons de 5 litres par an et par salarié.

La résine époxy utilisée pour l'assemblage est relativement peu consommée dans cette activité par rapport à d'autres constructeurs. On évalue approximativement de 5 à 10 kg par an et par salarié la consommation d'un chantier de construction bois. Cette résine est conditionnée en pots de 5 kg qui sont éliminés avec les ordures ménagères, soit 2 pots par an et par salarié.

Le diluant de la résine, l'acétone est également très peu utilisé. Une consommation annuelle de 10 litres pour un employé sera retenue comme valeur moyenne. Présentée en bidons de 5 litres, ce seront au maximum 2 bidons souillés par an et par salarié qui seront rejetés aux ordures ménagères.

Les vernis représentent une grande part des produits toxiques utilisés dans cette activité de construction navale en bois. On estimera à environ 200 litres par an la quantité mise en œuvre. Leur conditionnement est variable, mais on peut retenir qu'approximativement une quarantaine de pots de 5 kg sont éliminés avec les ordures ménagères par an et par salarié.

Construction et réparation navales métalliques (aluminium, acier)

Les activités de construction ou de réparation de bateaux en aluminium ou en acier génèrent peu de déchets toxiques ou dangereux. Les seuls rejets consistent en :

I des huiles usées provenant de la vidange du bateau en réparation lorsque cela est nécessaire. L'estimation du volume est difficile car cela arrive très rarement. L'huile usée est généralement vidangée par une société spécialisée,

I des solvants dégraissants : la consommation de ce type de produit est très restreinte puisque pour un atelier de 20 personnes 2 bidons de 25 litres sont utilisés dans l'année (soit 2,5 litres par an et par salarié). Les bidons vides sont éliminés à la poubelle,

I des chiffons souillés de graisse ou de solvants : pour un chantier de 20 personnes, les professionnels estiment à 20 kg par an la quantité de chiffons souillés générés.

La peinture est généralement réalisée par un atelier spécialisé. Seuls des raccords peuvent être ponctuellement effectués au pinceau.

Construction et réparation navales en polyester

Les activités de construction et de réparation de bateaux en polyester utilisent davantage de produits toxiques ou dangereux. On retrouve les produits suivants :

I la résine polyester : c'est un produit cher, utilisé dans sa totalité, qui se présente généralement en fûts métalliques de 30 kg, voire de 200 kg pour les ateliers les plus importants. Seuls les emballages sont susceptibles d'être éliminés. La consommation annuelle est de l'ordre de 800 kg par employé ce qui représente environ 25 à 30 bidons souillés de 30 kg par an et par personne. Dans la majorité des cas, les petits ateliers éliminent leur bidon avec les ordures ménagères ou directement en décharge. En revanche, les ateliers plus importants font reprendre leurs bidons métalliques par un récupérateur,

I l'acétone, servant de diluant et nettoyant des outils, est employée en totalité. Elle est conditionnée en bidons de 30 litres. Un atelier de 10 personnes en utilise environ 20 litres par semaine (soit environ 100 litres par an et par salarié). Les bidons vides sont éliminés à la poubelle,

I des enduits et mastics : ces produits se présentent en pots métalliques contenant entre 500 g et 10 kg de produit et sont employés en totalité. Un chantier de 10 personnes en consomme environ 50 kg par mois, ce qui représente approximativement un flux de 100 kg par an d'emballages souillés. Ces produits sèchent rapidement lorsqu'ils sont laissés ouverts et ne génèrent a priori pas de pollution des eaux.

Activités annexes

Il s'agit de sociétés prestataires des précédentes ou ayant plusieurs types d'activité et qui réalisent par exemple l'application de peintures de manière industrielle ou l'entretien des moteurs.



Les coques de bateaux sont traitées avec des peintures antifouling empêchant d'une part la corrosion des bateaux en acier ou en aluminium et d'autre part le dépôt d'algues et de mollusques pour l'ensemble des embarcations. L'objectif de ce traitement est d'augmenter la glisse du bateau.

Les peintures antifouling étaient à l'origine à base de plomb ou d'étain. Elles étaient essentiellement appliquées aux bateaux métalliques. Aujourd'hui ces compositions sont de plus en plus abandonnées au profit de préparations sans métaux lourds.

Un applicateur industriel de peintures, employant 20 personnes et ayant une activité se partageant à parts égales entre l'industrie et la construction navale, consomme entre 10 et 20 tonnes de peintures par an. Ces peintures sont à base de toluène et de xylène. Ces diluants sont ajoutés à raison de 5 % dans la peinture. La consommation annuelle de diluant de l'entreprise est évaluée approximativement à 500 - 600 litres.

Cette activité va donc générer des emballages souillés de peintures et de diluants. Généralement les peintures et le diluant utilisés sont conditionnés en fûts de 20 litres. On peut donc prendre comme base un flux par salarié d'environ 40 fûts vides et souillés de peinture et au maximum 2 fûts de diluant.

L'entretien des moteurs de bateaux est susceptible de générer principalement des huiles usées et des chiffons souillés. Il est difficile d'apprécier un flux par atelier ou par salarié dans la mesure où les quantités générées dépendent fortement de la nature des moteurs de bateaux entretenus.

De manière générale, les huiles usées sont stockées et suivent les mêmes filières que les huiles des véhicules terrestres à moteur.

En conclusion, en dehors des emballages souillés, l'ensemble de l'activité 351C-E génère 20 kg/sal/an de chiffons souillés et 5 l/sal/an d'acétone.

2.1.12. Fabrication et restauration de meubles (Code NAF 361)

Parmi les professions rattachées à la fabrication de meubles, on regroupe les fabricants de sièges, de meubles de bureau et de magasin, de meubles de cuisine, de meubles de jardin et d'extérieur, les menuisiers et les ébénistes, ainsi que les restaurateurs de meubles.

Pour le mobilier de bureau et de magasin, seuls les meubles de luxe sont en bois, car ce mobilier a été détrôné au fil des ans par les assemblages en matières plastiques et métalliques. Les meubles en bois restent très chers et le nombre de fabricants est restreint.

Les meubles de cuisine sont généralement composés d'éléments à assembler en panneaux de particules (stratifiés ou mélaminés...), ou d'éléments massifs. Le bois massif utilisé pour cette fabrication a généralement été traité dès son abattage (voir code NAF 20). Dans un certain nombre de cas, les finitions restent à la charge de l'acheteur (ex : Lapeyre).

Les meubles de jardin et d'extérieur sont pour 80 % en matière plastique (Grosfillex, Allibert...), les 20 % restant se partageant entre les meubles métalliques et en bois. Le bois utilisé est traité dès l'origine par les fournisseurs.

Les entreprises de menuiserie ou d'ébénisterie de taille modeste (moins de 10 salariés) n'emploient pas de produits de préservation du bois car les bois achetés aux fournisseurs sont déjà traités. Elles utilisent essentiellement des vernis, fondures, teintures et peintures (laques) pour la finition des ouvrages en bois.

Les produits employés pour teinter le bois sont constitués soit de poudre à diluer dans de l'eau, soit de teintures cellulose, des vernis de finition (vernis, fondure) et des diluants adaptés.

Les produits de teinture et les vernis sont appliqués le plus souvent au pistolet pour des surfaces importantes, ou au pinceau pour les surfaces très réduites. Le vernissage s'opère dans un atelier spécifique muni d'une unité d'aspiration. Les filtres souillés sont éliminés 2 à 3 fois par an à la poubelle. Les opérateurs portent des masques individuels de protection munis de filtres renouvelés 2 à 3 fois par an et éliminés à la poubelle. L'ensemble de ces déchets représente un flux d'environ 1 à 2 kg de filtres usés par an pour un atelier de 3 personnes.

Les fondures et les vernis sont conditionnés en bidons de 5 à 25 litres et sont utilisés dans leur totalité. Les emballages souillés sont rejetés à la poubelle. Pour un atelier de 3 personnes, la consommation annuelle de fondure et de vernis s'élève à 20 bidons de 25 litres environ. Quelques litres de laque blanche ou colorée peuvent également être utilisés au cours de l'année pour des demandes spécifiques mais rares.

Les diluants spécifiques des divers produits sont utilisés dans leur totalité. On estime que 10 à 15 bidons (emballages souillés) par an de diluants divers sont rejetés dans les ordures ménagères par un atelier de 3 personnes.

Les métiers du travail du bois peuvent également être à l'origine de déchets de lubrifiants constitués par des chiffons souillés de graisse utilisés pour l'entretien des machines et d'emballages souillés totalement vides de lubrifiants. Le flux est estimé à 1 kg d'emballages souillés par an environ et 10 kg de chiffons souillés par an pour un atelier de 3 personnes. Ces déchets sont également rejetés avec les ordures ménagères.

Les restaurateurs de meubles utilisent un grand nombre de produits nocifs ou dangereux destinés au nettoyage et au décapage des surfaces en bois ainsi qu'au traitement des bois anciens contre les parasites. Les produits utilisés sont les suivants :

- | décapant,
- | décolorant,
- | produits de préservation du bois,
- | produits insecticides spécifiques,
- | diluant (white spirit),
- | peinture...

Tous ces produits sont généralement utilisés dans leur totalité. Les rejets consistent essentiellement en contenants souillés. Pour une activité normale, on estime à 50 kg par an et par personne la quantité d'emballages souillés rejetés dans les poubelles.

Pour appliquer certains produits, des chiffons sont utilisés. On évalue à 20 kg par an et par salarié la quantité de chiffons souillés générés par la profession de restauration de meubles. Les filtres souillés sont évalués à environ 0,5 kg/sal/an.

2.1.13. Bijouterie, joaillerie, orfèvrerie (Codes NAF 362 C, 366 A, 527 F)

Le secteur de la bijouterie, joaillerie et orfèvrerie et activités s'y rattachant est un secteur d'activité qui concerne environ 7900 détaillants et 4200 fabricants y compris les artisans (année 1995). Les détaillants emploient 20000 personnes, les fabricants 25750 dont 10000 seulement en province, l'essentiel de l'activité étant concentrée sur la région Parisienne.

Les détaillants ne génèrent que très peu de déchets toxiques, car ils n'utilisent que peu de produits chimiques. Les seuls produits sont des produits d'entretien (Mirror ou produit équivalent). Les quantités utilisées sont limitées dans la mesure où les bijoux et l'orfèvrerie commercialisés sont généralement fournis dans des emballages de protection ou sont réalisés dans des métaux inaltérables (or, argent, platine, acier inoxydable). Pour les articles liés à l'art de la table (plateaux...), on note également la mise en place d'une pellicule plastique de protection pour éviter les rayures et l'oxydation avant la vente.

Le produit d'entretien est principalement utilisé pour faire briller les articles mis en exposition sur les rayonnages, rarement les produits vendus.

La consommation de Mirror ou de produit équivalent est estimée à environ 1 l/ouvrier/an pour les détaillants. La totalité du produit de base se retrouve dans le chiffon qui est rejeté dans les ordures ménagères du détaillant.

Dans le cadre de l'orfèvrerie qui concerne la fabrication des objets destinés au service et à l'ornementation de la table et à la décoration intérieure (cendriers, coupes, ciboires...), seules les fabrications de couverts de table sont très industrialisées. L'orfèvrerie de fantaisie recouvre des productions diverses : nécessaire de toilette, poudriers, étuis de rouge à lèvres, briquets...

Ces activités de fabrication sont susceptibles d'utiliser des produits chimiques pour le lustrage, la désoxydation des métaux et entraîner de ce fait la production de déchets toxiques. Il s'agit cependant d'installations classées pour la protection de l'environnement.



Nous avons inclu dans cette rubrique également, les professionnels qui interviennent dans la réparation de montres, horloges et bijoux (rubrique 527 F). Il s'agit essentiellement de petites structures assimilables à de l'artisanat qui sont susceptibles en plus de travailler les métaux nobles (or, argent), de proposer un service de réparation d'autres articles divers.

Le travail et la réparation des bijoux est une activité qui ne nécessite pas l'utilisation en quantité significative de produits chimiques dans la mesure où elle ne porte que sur des métaux nobles donc inaltérables. En raison du prix de ces métaux, on peut supposer que les pertes dans les déchets sont infimes.

Les services de réparation de montres et d'horloges sont des activités en voie de disparition en raison de :

- | la baisse de prix importante des montres qui, la plupart du temps, ne sont plus réparées mais changées,
- | la démocratisation de la montre à quartz qui ne comporte plus de mécanismes et dont l'entretien se limite au changement de la pile. Dans le monde, la production de montres à quartz est d'environ 905 millions de pièces contre 220 millions de pièces en mécanique classique.

La consommation de lubrifiants de ces entreprises est estimée à environ 0,5 l/ouvrier/an pour la lubrification des mécanismes (horlogerie essentiellement). Le déchet ne concerne que l'emballage vide.

La consommation de solvant (trichlorethylène) servant également au nettoyage des cadrans des montres est estimée à environ 1 l/ouvrier/an. L'essentiel du produit se retrouve sur les chiffons qui se retrouvent en décharge.

En conclusion, nous retiendrons pour l'ensemble des entreprises (362C, 366A, 527F), les ratios suivants :

- | 1 l/sal/an pour le Mirror (base ammoniac),
- | 1 l/sal/an de solvant (trichloréthylène).

2.1.14. Fabrication d'instruments de musique (Code NAF 363)

L'activité de fabrication d'instruments de musique comporte essentiellement des entreprises de petite taille : sur 798 sociétés au total, 675 ont moins de 2 salariés (soit 85 %).

Parmi ces professions on rencontre des luthiers et des facteurs qui fabriquent des instruments à cordes (guitares, violons, violoncelles, pianos, clavecins...), des fabricants d'instruments à vent (saxophones, trompettes, flûtes, accordéons...), des fabricants de percussions (cymbales, batterie...).

La diversité des instruments de musique se traduit par la diversité des matériaux employés (bois, alliages métalliques) et des produits susceptibles d'être utilisés (vernis, laques, colles, produits lustrants, graisses, ...).

Un luthier mettra en œuvre des quantités de produits relativement minimes, au maximum quelques litres de vernis, de colles.

En raison de la faible représentation de cette profession toutes fabrications confondues, on peut considérer que les flux engendrés seront minimes. Nous écarterons donc cette activité du champ de notre étude.

2.1.15. Récupération de matières recyclables (Code NAF 371 Z)

Cette profession est constituée d'entreprises de petite taille (3184 au total) dont 67 % ont moins de 2 salariés (soit 2121 sociétés). Elle regroupe exclusivement les récupérateurs de métaux ferreux ou non ferreux.

A priori cette profession ne génère pas de déchets toxiques puisqu'il n'y a pas d'action de transformation des métaux récupérés.

Pour ces raisons, nous écarterons la profession de récupération de matières métalliques recyclables de notre étude.

2.1.16. Forages et sondages (Code NAF 451D)

Il existe 211 entreprises de forages et de sondages en France de moins de 49 salariés sur 219 au total, parmi lesquelles 73 % ont moins de 5 salariés.

Cette activité utilise des lubrifiants pour les besoins de fonctionnement des machines de forage. Selon la taille des outils utilisés, les quantités peuvent varier entre 10 litres et 200 litres d'huiles par jour. Les huiles moteur sont conditionnées en fûts de 50 litres. En fonction des consommations énoncées précédemment, ce seront de 6 à 100 fûts par mois qui seront rejetés.

La vidange des engins de forage peut générer de 10 à 150 litres d'huiles usagées en fonction de la machine considérée. On réalise généralement une vidange toutes les 1 000 à 2 000 heures de fonctionnement.

Certaines machines utilisent également des huiles hydrauliques pour leur fonctionnement (lubrification de l'outil de forage). Dans le cas d'une machine récente, les fuites sont rares et les consommations sont réduites. En revanche, dès que la machine vieillit, on peut s'attendre à l'apparition de fuites qui se soldent par des consommations d'huiles hydrauliques de quelques litres par jour ou au remplacement partiel ou total du fluide en cas de rupture des flexibles. On estime à environ 50 litres par mois la consommation de fluides hydrauliques pour une entreprise de forage de taille moyenne, ce qui équivaut au rejet d'environ 1 bidon souillé par mois.

Les foreurs utilisent également des graisses pâteuses pour enduire les pas de vis des trains de tiges. Ces graisses sont utilisées totalement, seuls les pots vides (pots de 10 kg) sont rejetés avec les déchets industriels générés sur la plateforme de forage, dans le cas de forages importants, ou à la poubelle, dans le cadre de petits forages. On considère en moyenne que 3 à 4 pots de 10 kg sont consommés tous les mois par une entreprise de sondage de taille moyenne.

Les forages sont pour la grande majorité exécutés à l'eau ou à l'air. La foration ne génère donc pas de déchets dangereux ou toxiques dans ce cas. Les déblais de forage générés peuvent alors être considérés comme des déchets inertes.

Il arrive cependant que, pour des raisons techniques (profondeur du forage, venues d'eau, terrains bouillants...), le choix d'utiliser une boue de forage soit fait. Il existe sur le marché plusieurs produits susceptibles de répondre à ce besoin : la bentonite (une argile), les polymères... Ces produits ne présentent aucun caractère de toxicité et sont biodégradables en quelques jours pour les polymères.

Sur les forages importants (plusieurs centaines de mètres de profondeur), les boues de forage peuvent être considérées comme des déchets potentiellement toxiques car, utilisées en circuit fermé (bourbier), elles sont susceptibles de renfermer de faibles quantités d'hydrocarbures lors de leur élimination finale. Les hydrocarbures proviennent des graisses utilisées pour le train de tiges ou pour lubrifier l'outil de taille (comme le marteau fond-de-trou). Dans ce cas, les boues ne sont plus acceptées en décharge et doivent faire l'objet d'une élimination en centre spécialisé.

L'estimation du volume des boues générées est difficile car il varie en fonction de la nature du terrain, de la profondeur du forage et du volume des pertes dans les cavités naturelles rencontrées par le forage. Cependant, les entreprises de forage sont sensibilisées au problème de la gestion de ces boues en tant que déchets, notamment lorsque le forage traverse des niveaux aquifères qu'il est nécessaire de protéger (autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau). Dans ce cas, toutes les précautions sont prises pour éliminer ces boues dans des conditions adéquates.

Aussi, cette activité ne génère que des emballages souillés par des huiles ou des graisses pâteuses.



2.1.17. Construction d'ouvrage et de bâtiments (Codes NAF 452 A et B et 454 C, D, F et J)

Nous avons regroupé dans ces rubriques toutes les activités de construction et du bâtiment susceptibles de générer des déchets toxiques ou dangereux. Tout d'abord précisons la part que représente chaque profession en termes de nombre d'entreprises :

I 452 A : construction de maisons individuelles : ce secteur est composé de 9 518 entreprises de moins de 49 salariés, dont 7 980 entreprises ont moins de 5 salariés (soit 84 %),

I 452 B : construction de bâtiments : cette activité comporte 5 188 entreprises de moins de 49 salariés, parmi lesquelles 3 615 entreprises ont moins de 5 salariés (soit 70 %),

I 454 C : menuiseries bois et matières plastiques : ce secteur professionnel compte 31 799 entreprises de moins de 49 salariés, dont 47 % d'entreprises individuelles (14 968), et 76 % de moins de 2 salariés (24 190),

I 454 D : menuiseries métalliques, serrurerie : cette activité est représentée par 13 130 entreprises de moins de 49 salariés, dont 9 068 ont moins de 2 salariés (soit 69 %),

I 454 F : revêtement des sols et murs : on dénombre 13 406 entreprises de moins de 49 salariés dans ce secteur d'activité, et 10 881 entreprises ont moins de 2 salariés (soit 81 %),

I 454 J : peinture : il existe 41 985 entreprises de moins de 49 salariés dans cette profession, 53 % sont des entreprises individuelles (22 100), et 34 281 des entreprises ont moins de 2 salariés.

La construction de maisons individuelles et de bâtiments (codes NAF 452 A et B)

Ces rubriques regroupent les professionnels de la maçonnerie. Ces entreprises sont susceptibles de générer des déchets toxiques ou dangereux dans la mesure où elles assurent une livraison clé en main des constructions. Dans ce cas, tous les corps de métiers nécessaires à la finition du bâtiment sont représentés (charpente, serrurerie, plomberie, électricité...).

De manière globale, on estime selon la littérature qu'une entreprise de constructions diverses génère :

I 2,8 kg/entreprise/an de solvants ou 1,2 kg/sal/an de solvants,

I 18,4 kg/entreprise/an de chiffons souillés ou 7,9 kg/sal/an,

I 1,4 kg/entreprise/an de piles et accumulateurs ou 0,6 kg/sal/an.

Menuiseries bois et matières plastiques (code NAF 454 C)

La profession de menuiserie est découpée à ce jour en deux activités : 50 % des menuisiers travaillent le bois, 50 % travaillent les plastiques.

Les artisans mettant en place des menuiseries plastiques n'ont aucun déchet toxique.

Les menuisiers mettant en place des éléments en bois peuvent être à l'origine de déchets de peintures, de solvants, de produits de décapage ou de produits de traitement du bois par badigeonnage lorsqu'ils interviennent en restauration de menuiseries anciennes. Il s'agit toutefois d'une activité minoritaire par rapport à la pose de menuiseries neuves laquelle ne génère pas de déchets toxiques ou dangereux particuliers.

On peut estimer la quantité de déchets de peinture rejetés par salarié à 10 kg par an, à 5 kg par an les bidons vides de solvants rejetés à la poubelle, à 2 kg par an les produits de décapage et à 10 bidons par an de produits de traitement du bois rejetés à la poubelle.

Menuiseries métalliques, serrurerie (code NAF 454 D)

Les menuisiers mettant en œuvre des éléments métalliques ne sont pas générateurs de déchets de produits toxiques ou dangereux sur le chantier de pose.

La serrurerie peut en revanche être à l'origine de déchets de solvants, de dégrissant et d'huiles usées et de chiffons souillés. Cette profession sera essentiellement productrice de chiffons souillés. On peut estimer à 10 kg par an et par salarié cette quantité de chiffons souillés. Les produits seront généralement utilisés dans leur totalité et seuls des emballages souillés (bidons ou aérosols) seront rejetés à la poubelle. On peut évaluer à environ 10 kg par an et par salarié le flux d'emballages souillés rejetés à la poubelle.

Revêtement de sols et murs (code NAF 454 F)

Cette profession est susceptible de générer des déchets de colles et adhésifs divers employés pour fixer les papiers peints ou les moquettes.

Ces colles et adhésifs sont généralement employés dans leur totalité car ils sont très chers. Ces produits ne présentent apparemment pas de toxicité particulière.

La colle employée pour les papiers peints se dilue à l'eau. Elle ne présente aucun caractère de toxicité particulier.

En conséquence, nous considérerons que ce secteur professionnel n'est à l'origine d'aucun déchet de nature toxique ou dangereuse.

Peintures

Cette activité utilise des peintures, des solvants (white spirit essentiellement), des chiffons. Une enquête menée dans la région Centre estime à 20 kg par an et par entreprise la quantité de résidus de peinture, et à 50 kg par an et par entreprise la quantité de chiffons souillés éliminés à la poubelle. Les résidus de peinture sont solidifiés et ne présentent pas de risques particuliers pour le milieu aqueux.

Il faut toutefois noter que l'évolution de la technologie met aujourd'hui sur le marché de plus en plus de peintures solubles à l'eau. Toutefois, ces peintures une fois séchées ne sont pas lixiviables.

Les peintures à base de white spirit devraient disparaître du marché dans une dizaine d'années.

2.1.18. Commerce et réparation automobile, détail de carburant (Code NAF 50)

Les professions de commerce et de réparation automobile englobent les activités suivantes :

I 501Z : commerce de véhicules automobiles, comprenant les concessionnaires, les mandataires, les professionnels de véhicules d'occasion, certaines entreprises de démolition automobile. Cette activité représente 33519 entreprises de moins de 49 salariés dont 25424 ont moins de 5 salariés (soit 76 %),

garagistes et les centres automobiles (MIDAS, SPEEDY, VIRAGE...). En France il existe 37 104 entreprises de moins de 49 salariés exerçant cette activité, dont 25 762 entreprises de moins de 2 salariés (69 %),

I 503 B : commerce de détail d'équipement automobile, comprenant les fournisseurs de pièces neuves automobiles (NO-AUTO, FEU VERT, AD AUTODISTRIBUTION, distributeurs en grandes surfaces comme Carrefour, Leclerc...), mais également certaines entreprises de démolition automobile qui proposent des pièces d'occasion. Cette activité comporte 5087 entreprises de moins de 49 salariés dont 77 % (soit 3908 sociétés) de moins de 5 salariés,

I 504 : commerce et réparation de motorcycle. Cette activité compte 4 992 entreprises de moins de 49 salariés, dont 3 751 entreprises de moins de 2 salariés (75 %),

I 505 : commerce de détail de carburants : il s'agit des stations services de carburant de toutes tailles et des entreprises de livraisons de carburants pour chauffage (fuel, mazout...). On dénombre 10 373 entreprises de moins de 49 salariés, dont 8 841 ont moins de 5 salariés (soit 85 %).

Ces professions de l'automobile produisent les déchets suivants présentant un caractère toxique :

- I des huiles moteur usagées,
- I des filtres à huiles usagés,
- I des batteries,
- I du liquide lave-glace (pour la branche des démolisseurs automobiles),
- I du liquide de refroidissement,
- I du liquide de freins.

Les huiles moteur usagées sont en quasi totalité récupérées soit pour une régénération, soit pour être utilisées comme combustible d'appoint dans les cimenteries. Le liquide de freins est dans la grande majorité des cas éliminé en mélange avec les huiles moteur et suit donc les mêmes filières. Le lecteur pourra utilement se reporter au chapitre spécifique consacré aux huiles usagées.

Les filtres à huiles usagés sont en général récupérés par des ferrailleurs pour une valorisation ultérieure comme matière métallique. Ils ne rentrent a priori pas dans le circuit d'élimination des déchets ménagers.

I 502 : entretien et réparation automobile, essentiellement les

2. ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DTPPQ



Le marché de la batterie neuve représente 7 millions d'unités en France (chiffres CNPA), 9 millions d'unités selon l'ADEME. Le CNPA estime que 2 millions de batteries suivent encore des filières nuisibles à l'environnement. Cependant des systèmes de collecte commencent à s'organiser pour prévenir les risques de pollution par le plomb et l'acide contenus par ces batteries.

On estime à 20 % en poids la quantité d'acide contenue par une batterie (soit 2 litres), et 60 % en poids la quantité de plomb, sachant que le poids moyen d'une batterie est estimé à 12 kg. Actuellement la profession automobile se mobilise à travers l'action du CNPA pour une meilleure gestion des déchets. Ainsi les batteries sont récupérées pleines par des sociétés spécialisées. Elles sont généralement récupérées pleines par des ferrailleurs.

On ne rencontre donc plus qu'épisodiquement des professionnels qui vidangent le contenu de la batterie hors d'usage à l'évier. Certains professionnels vidangent l'acide des batteries et le neutralisent ensuite à la soude avant rejet. Il arrive cependant que les vieilles batteries soient encore éliminées en décharge.

On estimera que 5 % des batteries sont éliminées encore aujourd'hui par la filière de la mise en décharge.

On peut en revanche considérer que le liquide de refroidissement rejoint dans 95 % des cas les égouts, de même que le liquide lave-glace. Le liquide lave-glace ne présente pas de caractère toxique particulier. Nous ne le retiendrons pas dans cette étude.

Il existe environ 3 000 démolisseurs automobiles en France qui traitent de l'ordre de 1,8 million de véhicules hors d'usage (VHU) par an appartenant soit à la rubrique 501 soit à la rubrique 503 B de la nomenclature NAF. Les estimations de rejet de déchets à caractère toxique de la profession sont les suivantes (source CNPA) :

| huile moteur : 4 litres par VHU, soit un gisement national potentiel de 270 000 tonnes d'huiles usagées dont 100 000 tonnes ne sont pas récupérées,

| batterie : 0,6 par VHU, soit un gisement national potentiel de 1,08 million d'unités,

| liquides de freins : 0,5 litre par VHU, soit un gisement national potentiel de 900 000 litres,

| lave-glace : 1 litre par VHU, soit un gisement national potentiel de 1,8 million de litres,

| liquide de refroidissement : 3 litres par VHU, soit un gisement national potentiel de 5,4 millions de litres.

Les quantités de déchets pour une PME du type "commerce et réparation automobile" peuvent être estimées en fonction du chiffre d'affaires de l'atelier (pièces et main d'œuvre). Globalement, pour un chiffre d'affaires de 1 million de francs, les données moyennes annuelles sont les suivantes :

DÉCHET	Volume (m³)	Masse (kg) source CNPA	Masse (kg) source Nord Pas-de-Calais
Aérosols (peinture...)	0,01	50	4
Liquides divers	0,09	90	100
Batteries	0,22	310	390
Filtres à huile	0,25	190	220
Solides imprégnés et emballages pollués	7,2	350	380
Solides imprégnés			360

Quantité annuelle de déchets générés par un atelier de réparation automobile réalisant un chiffre d'affaires de 1 MF

Le chiffre d'affaires moyen d'un atelier (hors vente de véhicules) des professionnels de l'automobile est estimé à environ 7 MF/an pour la province et environ de 10 MF/an pour la région parisienne.

Pour donner un ordre de grandeur, un garage employant 2 ou 3 personnes génère un chiffre d'affaires de l'ordre de 2 millions de francs, dont 75 % provient uniquement de l'activité de réparation automobile, les 25 % restants étant attribués à la vente de véhicules d'occasion.

On peut ramener ces chiffres à un flux de déchets par entreprise sur la base des résultats obtenus dans la région Centre. On obtient les ratios suivants :

- | 3000 litres d'huiles usées par an et par entreprise,
- | 100 batteries par an et par entreprise,
- | 300 kg de filtres à huiles par an et par entreprise,
- | 15 kg de résidus de peinture par an et par entreprise,
- | 50 litres de solvants usagés par an et par entreprise,
- | 150 kg de chiffons souillés par an et par entreprise.

Aussi, pour l'ensemble de l'activité nous retiendrons les ratios suivants issus de la littérature:

- | lubrifiants : 1720 kg/entreprise/an ou 700 kg/sal/an,
- | liquide de frein : 32 kg/entreprise/an ou 12,6 kg/sal/an,
- | batteries : 440 kg/entreprise/an ou 178 kg/sal/an,
- | filtre à gazoil : 200 kg/entreprise/an,
- | filtre à huile : 200 kg/entreprise/an ou 77,1 kg/sal/an,
- | solvants : 150 kg/entreprise/an ou 59,4 kg/sal/an.

2.1.19. Commerce de détail en magasin non spécialisé **(Codes NAF 521 B, C, D, E)**

Les produits présents au sein de magasins de détail non spécialisés et susceptibles de devenir des DTPPQ sont essentiellement les produits d'entretien (détergent et javel) et les articles "spéciaux" invendus ou invendables.

Ces articles sont composés de produits domestiques, de bricolage et d'entretien du type : acétone, acide chlorhydrique, alcool à brûler, colorants, décapants, engrais, herbicides, insecticides, white spirit...

Une fois détériorés, périmés ou tout simplement retirés de la vente pour des raisons commerciales, ces "invendus spéciaux" deviennent des déchets.

Il est à noter que les petits commerçants utilisent pour leurs propres besoins ces articles invendus, on peut donc considérer les DTPPQ comme inexistantes au sein des magasins non spécialisés de petite taille (moins de 3 personnes).

Les magasins plus importants peuvent générer des flux de DTPPQ qui resteront cependant très faibles.

A titre d'exemple, une grande surface de 11 000 m² de vente (350 employés, dont une partie en temps partiel) génère moins de 30 kg/an de DTPPQ.

On pourra donc retenir un ratio de l'ordre de 0,1 kg/sal/an pour les DTPPQ en magasins de détail non spécialisés de taille entre 3 et 49 salariés.

2.1.20. Commerce de détail de produits pharmaceutiques (Code NAF 523)

Les principaux produits susceptibles de devenir des DTPPQ au sein d'une pharmacie sont les médicaments inutilisés, en grande partie ramenés par les clients, mais aussi générés par l'activité même de commerce (produits périmés ou détériorés et donc invendables).

Ces produits (médicaments et leurs emballages) suivent ensuite la filière CYCLAMED (voir chapitre spécifique : "médicaments non utilisés").



2.1.21. Commerce de détail de livres, journaux et papeterie (Code NAF 524 R)

Le seul produit susceptible de devenir un déchet toxique transitant au sein des commerces de détail de livres, journaux et papeterie sont les piles ramenées par les clients.

Ces déchets font l'objet d'un chapitre spécifique.

2.1.22. Commerce de détail d'optique et de photographie, laboratoire de développement et de tirage (Codes NAF 524 T et 748 A et B)

Les commerces de détail d'optique et de photographie (524 T) regroupent les professions d'opticien et de vendeurs de matériels photographiques. Ces professions sont essentiellement de petites entreprises puisque sur 8870 entreprises de moins de 49 salariés, 7837 comportent moins de 5 salariés (soit 88 %).

Les professionnels de l'optique n'utilisent pas de substances ou de préparations toxiques dans l'exercice de leur activité. Seuls des produits d'entretien courants pour le nettoyage du magasin sont employés et rejetés avec les ordures ménagères.

La grande majorité des professionnels de la photographie sont inscrits sous le code NAF 748. Deux grandes activités se distinguent :

La rubrique 748 A qui regroupe les studios et autres activités photographiques et qui dénombre 8306 entreprises de moins de 49 salariés dont 7520 de moins de 2 salariés (soit 90,5 %) : il s'agit de l'échope classique du photographe,

la rubrique 748 B qui recouvre les activités de laboratoires de développement et de tirage, et qui dénombre 2394 entreprises de moins de 49 salariés dont 2115 de moins de 5 salariés (soit 88 %).

Les principaux déchets toxiques que peuvent produire ces activités sont des bains de révélateur ou de fixateur usés, des bains de blanchiment usés, les emballages souillés de ces bains, et des piles boutons usagées. A l'heure actuelle, l'évolution des préparations fait que les bains de blanchiment contiennent également l'agent fixateur.

La rubrique 748 A regroupe plutôt les photographes traditionnels qui, pour des raisons de compétitivité au niveau des coûts, ne possèdent pas obligatoirement de machines de développement de photographies.

On estime arbitrairement que 50 % des professionnels ne possèdent pas de machine de développement, les 50 % restant ayant une machine de petite capacité. Dans le premier cas, les seuls déchets toxiques produits par le photographe seront des piles boutons usagées. Leur élimination n'est pas toujours prévue dans certains secteurs géographiques.

On estime entre 0,5 et 1 kg par an et par entreprise la quantité de piles boutons générée par cette activité.

Dans le second cas, en plus de la production de piles boutons usagées, les photographes ont à éliminer les bains argentiques usés de développement. Les bains sont reçus dans des bidons de 3 litres prêts à être dilués. Les bidons vides sont éliminés avec les ordures ménagères, soit au total environ 200 bidons par an.

La machine à développer contient 6 litres de bains renouvelés environ 2 fois par semaine. Les machines automatisées actuelles possèdent des bacs de récupération des bains usés pour le révélateur et le bain de blanchiment-fixage. Les quantités totales de bains usés générées par une petite unité sont estimées à 600 litres par an (fixateur et révélateur dilués).

D'où : 100 l/an/entreprise de révélateur pur et 100 l/an/entreprise de fixateur pur.

Ramené au nombre de salariés, les rejets d'un petit atelier de photographie sont évalués à 300 litres de bains usés par an et par employé et 30 emballages souillés par an et par employé.

A l'heure actuelle, la reprise des bains usés par le fournisseur n'est pas systématique et les bains usés, pourtant collectés dans les cartouches prévues à cet effet dans les machines, peuvent être rejetés intégralement au réseau d'égout. On estime que les bains usés font l'objet d'une collecte pour un photographe sur deux.

Les entreprises dont l'activité principale est le développement et le tirage de photographies (748 B) du type photographie minute sont équipées de machines automatisées de grande capacité. Elles emploient généralement plus de 2 salariés. Dans ce cas, les machines de développement et de tirage sont conçues pour éviter de générer des effluents toxiques.

Les produits chimiques nécessaires au développement et au tirage sont prêts à l'emploi et sont conditionnés en "valises" qui sont directement mises en place sur le corps de la machine. Les emballages vides de produits sont utilisés pour récupérer les bains usés. Les bains usés sont repris par le four-nisseur pour subir une régénération. Ils sont changés en moyenne une fois par mois.

En fonctionnement normal, ce type d'installation n'a pas de rejet. Les seuls rejets au réseau d'égout se limitent au rinçage périodique des racks, mais les quantités de produits mises en jeu sont négligeables, et à la pollution accidentelle des bains.

Selon les professionnels du secteur, la pollution des bains est très rare. Ils estiment que cette pollution survient environ une fois par an et se traduit par le rejet aux égouts d'environ 5 litres de révélateur et d'environ 10 litres de bains de blanchiment, ces quantités peuvent être considérées comme négligeables dans le cadre de cette étude.

Les emballages souillés sont généralement rincés avant d'être rejetés à la poubelle. On estime la quantité éliminée en moyenne à environ 2 bidons par mois par entreprise.

On retiendra donc que la profession génère environ 100 l/an/entreprise de fixateur pur et 100 l/an/entreprise de révélateur pur.

2.1.23. Commerce de détail de fleurs (Code NAF 524 X)

Le commerce de détail de fleurs n'utilise que très peu de produits pouvant devenir des DTPPQ.

Les seuls produits susceptibles d'être présents chez un fleuriste sont :

- | les produits d'entretien et désinfectants,
- | les conservateurs pour plantes,
- | les produits lustrants pour feuilles.

Les produits d'entretien et désinfectants sont essentiellement composés de produits ménagers et d'eau de javel.

Les conservateurs pour plantes sont généralement composés d'oligo éléments (à mettre dans l'eau pour une durée de vie plus longue des fleurs coupées) ou d'engrais (placés dans la terre des pots de fleurs et plantes).

Les produits lustrants pour feuilles sont utilisés complètement, les bombes aérosols qui les contenaient sont rejetées vides aux ordures ménagères.

Aussi, en dehors des emballages souillés, aucun déchet toxique n'est généré par cette activité.

2.1.24. Réparation de chaussures et d'articles en cuir (Code NAF 527 A)

Cette profession regroupe 5 832 entreprises de moins de 49 salariés, dont 5 551 entreprises de moins de 2 salariés (soit 95 %). Il s'agit principalement des cordonniers et des entreprises de réparation rapide (comme Talon minute par exemple).

Cette activité est susceptible de générer des déchets de solvants et diluants, de colles, et des produits de teinture et d'entretien des cuirs (cirages colorés notamment), des chutes de caoutchouc imprégnées de colle.

Les colles utilisées dans la profession sont majoritairement des colles néoprènes liquides se présentant en bidons de 5 litres ou des colles plastiques (type Plastiprène) se présentant en pots de 1 kg. Du fait des solvants qu'elles contiennent, les emballages de ces colles portent les mentions de produit "nocif et irritant".

Les colles sont utilisées en totalité. Les seuls rejets sont donc constitués par des bidons ou des pots totalement vides. Un cordonnier de quartier utilise en moyenne 1 bidon de 5 litres de colle néoprène par mois et 1 à 2 pots de 1 kg de colle plastique par an. Les emballages vides sont rejetés avec les ordures ménagères.

Le principal solvant utilisé par les ateliers de cordonnerie est le trichloréthylène (TCE). Son emploi reste cependant occasionnel : il concerne le décapage de caoutchoucs de ressemelage pour l'utilisation de certaines colles spécifiques. Les rejets sont donc constitués d'emballages vides souillés de TCE et de chiffons ou papiers d'essuyage souillés de TCE. Une personne consomme approximativement 1 bidon de 1 litre par an de TCE.



Les produits de coloration du cuir utilisés en cordonnerie se composent de teinture liquide se présentant en bidon de 1 litre et d'un fixateur en aérosol. Ces produits ne se dégradent pas au cours du temps et sont donc utilisés en totalité. L'étiquetage de ces produits ne mentionne aucun composant toxique ou nocif dans leur composition. La consommation d'un atelier d'une personne est de quelques litres par an de teinture et de une à deux bombes aérosols de fixateur par an. Les emballages vides sont éliminés avec les ordures ménagères.

Pour ressemeler les chaussures, le cordonnier utilise des plaques de caoutchouc qu'il enduit de colle avant assemblage, puisqu'il découpe et qu'il ponce au besoin. Ceci génère donc des chutes de caoutchouc comportant de la colle néoprène.

Au moment de l'élimination du déchet, la chute de caoutchouc est totalement débarrassée des solvants contenus par la colle, très volatils. On peut donc considérer qu'il ne reste plus qu'un déchet peu lixiviable, éliminé avec les ordures ménagères. Le flux de chutes de caoutchouc mélangé aux poussières et aux papiers d'essuyage souillés est estimé à 1 kg maximum par jour.

Enfin le cordonnier utilise des lubrifiants pour l'entretien régulier de ses machines outils. La consommation en lubrifiants reste extrêmement faible puisqu'on l'estime à un tube de 500 ml par an. Celui-ci est rejeté avec les ordures ménagères.

En conclusion, en dehors des emballages souillés, on retiendra une production de 1 l/sal/an de trichloréthylène sur chiffons imprégnés.

2.1.25. Les métiers de l'hôtellerie et de la restauration (Codes NAF 551-553)

Les métiers de l'hôtellerie et de la restauration sont dans l'ensemble peu producteurs de déchets toxiques en quantités dispersées. On peut assimiler les produits utilisés à des produits ménagers courants.

On retrouve dans ces corps de métier, des produits détergents et désinfectants dont la vocation première est de se retrouver dans le réseau d'assainissement après utilisation car servant pour l'entretien des sols et surfaces (essentiellement de l'eau de javel), des produits d'entretien divers : produits de lave glace, décapant pour four, détachant moquette...

Nous considérerons dans le cadre de cette étude que cette profession ne génère pas de déchets toxiques de façon significative.

2.1.26. Transports terrestres (Code NAF 602)

Il s'agit des professionnels des transports urbains et routiers (bus, taxis, marchandises et déménagement), ce qui représente 85 229 entreprises de moins de 49 salariés, dont environ la moitié se compose d'entreprises individuelles comme les taxis (602 E).

Les déchets générés seront de même nature que ceux provenant de l'entretien des véhicules. On estime que les entreprises de petite taille (moins de 10 salariés) font faire l'entretien de leur véhicule par un garagiste.

En revanche, pour les entreprises de plus de 10 salariés, on considère qu'une personne s'occupera de l'entretien des véhicules. Le nombre d'entreprises de plus de 10 salariés pour ces professions est de 895 pour les transports de voyageurs urbains ou routiers (rubrique 602 A et B), 209 pour les taxis (rubrique 602 E), 4 959 pour le transport de marchandises (rubriques 602 L et M) et de 352 pour les déménageurs (602 N).

On retient comme hypothèse qu'une entreprise de 10 salariés possède 9 véhicules, et qu'une entreprise de 49 salariés en possède 45, que ce soit des autobus, des camions ou des véhicules légers.

Pour un parc de véhicules légers (taxis), on estime les quantités de déchets suivants sur la base de 60 000 km parcourus annuellement pour chaque véhicule :

- | huile de vidange : 8 vidanges par an générant 4 litres environ d'huiles usagées, donc globalement 30 litres d'huiles par an et par véhicule,
- | filtre à huile changé une vidange sur deux, soit 4 filtres à huiles par an,
- | batterie changée tous les 2 ans, soit 0,5 batterie par an.

Pour les camions et autobus, on retiendra les approximations suivantes pour 150 000 km parcourus par an :

- | huile de vidange : vidange tous les 15 000 km, soit 10 vidanges par an générant à chaque opération 10 litres d'huiles usées,
- | filtre à huile changé toutes les vidanges, soit 10 filtres à huiles par an,
- | batterie changée tous les ans, soit 1 batterie par an.

En partant de ces hypothèses, on aboutit aux ratios annuels par entreprise suivants, sur la base d'une moyenne de 20 véhicules par entreprise :

Code NAF	602 A et B	602 E	602 L et M	602 N
Nb d'entreprises	895	209	4959	352
Huile de vidange	2 000 litres	640 litres	2 000 litres	2 000 litres
Filtre à huile (kg)	400	40	400	400
Batterie (kg)	400		400	

2.1.27. Transports fluviaux (Code NAF 612)

Les déchets générés par les transports fluviaux sont comparables par leur nature à l'activité automobile dans la mesure où on va retrouver les huiles moteur usées, les filtres à huile et à gasoil, les batteries. On y ajoutera les déchets de peintures utilisées pour l'entretien des hélices et des coques.

Le faible débit des canaux (éclusement et fuites) impose une certaine vigilance sur les rejets de la batellerie.

Cependant nous ne retiendrons pas cette profession dans la suite de notre étude pour les motifs suivants :

- | ce mode de transport est de moins en moins utilisé en France,
- | le nombre d'entreprises concernées est restreint : seulement 1 430 entreprises de moins de 49 salariés sont dénombrées en France et répertoriées sous la rubrique 612 de la nomenclature NAF,
- | le manque de données disponibles ne permet pas d'estimer les flux de DTPPQ produits par cette activité.

2.1.28. Location de véhicules automobiles (Code NAF 711 Z)

Cette profession regroupe 3793 entreprises de moins de 49 salariés, dont 2584 entreprises de moins de 2 salariés (soit 68 %).

Les entreprises de location de véhicules proposent des véhicules neufs à la location et les revendent dès que ceux-ci ont parcouru environ 12 à 15 000 km. Dans ce contexte, les loueurs de véhicules ne réalisent pas d'entretien sur les véhicules (pas de vidange ni de réparation), ces opérations étant réalisées avant la revente du véhicule par un garage.

Seul un nettoyage de l'intérieur des véhicules est assuré sur place par une équipe. Ce nettoyage n'est à l'origine d'aucun déchet présentant un caractère toxique ou dangereux.

Aussi, nous ne retiendrons pas la profession de location de véhicules automobiles dans la suite de notre étude du fait de l'absence de déchets toxiques générés.

2.1.29. Entretien, réparation de machines de bureau et de matériel informatique (Code NAF 725)

L'entretien et la réparation de machines de bureau et de matériel informatique est une activité générant très peu de déchets toxiques.

L'utilisation de lubrifiants est très limitée et ces derniers sont généralement utilisés en bombe aérosol par pulvérisation sur les pièces (courroies, poulies, glissières...).

Les produits d'entretien sont des produits à base d'alcool (liquide de lavage des vitres) qui servent au nettoyage des plastiques et des verres des photocopieurs par exemple.

Les consommations sont faibles : environ 5 l/employé/an. Le produit qui ne s'est pas évaporé reste sur le chiffon et se retrouve intégralement dans les déchets solides du site.

L'entretien du matériel informatique est actuellement limité au changement de cartes électroniques et à l'utilisation d'aérosols :

- | gaz sec pour enlever les poussières accumulées dans le matériel,
- | produit desoxydant des contacts électroniques. Ces derniers produits sont volatils et s'évaporent rapidement sur le matériel. On ne peut pas considérer que ces produits se retrouvent dans les déchets du site à l'exception de l'emballage vide.

La consommation de ces produits est estimée à environ 1 l/ouvrier/an.

Les cartouches d'encre et de toner font l'objet d'une récupération sélective, d'un reconditionnement et d'une revente aux particuliers qui bénéficient d'un gain financier d'environ 50 % par rapport au prix de vente d'une cartouche neuve. Il ne s'agit donc plus d'un déchet pour le site.



2.1.30. Activités d'architecture et d'ingénierie (Code NAF 742 A)

En dehors des produits liés à l'entretien et au consommable du matériel informatique, on retrouve un moyen d'édition particulier auprès de ces organismes : les tireuses de plan. Ce matériel permet la duplication des plans d'architecture au format A0. Deux technologies sont disponibles :

Les tireuses de plan utilisant des produits à base d'ammoniaque. Ce matériel bas de gamme n'est pratiquement plus commercialisé et conduit à la production de documents de mauvaise qualité. Nous n'en tiendrons pas compte,

Les tireuses de plan utilisant un révélateur de type photographique. Ce matériel permet un tirage plus soigné.

Ce matériel utilise un papier spécial préimprégné et dont le développement est réalisé à l'aide d'un produit révélateur semblable à un révélateur photographique.

La consommation pour un bureau d'étude de 5 personnes est d'environ 1 l/semaine soit 50 l/an de produit pur. Le produit est utilisé après dilution. La machine de tirage n'engendre pas de rejets de ce produit qui s'épuise au fur et à mesure des tirages. Seul un appoint de produit neuf est nécessaire.

Il est à noter que ce type de matériel est en voie de disparition dans les grands bureaux d'étude ou d'ingénierie au profit des copieurs laser basés sur le même principe d'impression que les photocopieurs laser mais au format A0. Ce type de matériel ne nécessite qu'un nettoyage de la vitre à l'aide d'un solvant à base d'alcool (produit de lave-glace : 1 l/sal/an) et un remplacement de la cartouche de toner pour rechargement. Il ne génère donc pas de déchets rejetés dans les réseaux d'assainissement.

A terme, seuls les petits bureaux d'architecture ou d'impression devraient conserver les tireuses de plan utilisant du produit révélateur. On estime à environ 50 % à terme le nombre des bureaux d'étude qui seront équipés de ce type de matériel.

2.1.31. Activité de contrôle et d'analyse technique (Code NAF 743 B)

Il s'agit des laboratoires d'analyse en règle générale à l'exception des laboratoires d'analyse médicale. Ce code d'activité peut regrouper :

- Les laboratoires d'analyse des eaux et des sols,
- Les laboratoires d'analyse des métaux. Les analyses sont principalement réalisées par spectrométrie d'étincelle ou par des méthodes purement physiques,
- Les laboratoires d'analyse sur les produits animaux et végétaux,
- Les laboratoires d'analyse des gaz et de l'air. Les analyses sont principalement réalisées par des techniques chromatographiques,...

Il est à noter que les laboratoires de contrôle et d'analyse présents dans les entreprises et qui sont particulièrement nombreux ne sont pas comptabilisés dans les statistiques de l'INSEE du fait qu'il ne s'agit pas de l'activité principale de l'entreprise. De nombreux secteurs industriels disposent cependant de laboratoires de contrôles industriels.

Le panel analytique proposé par les laboratoires peut être relativement important, ce qui entraîne la production d'une large gamme de déchets : effluents industriels contenant des réactifs chimiques, prélèvement de terrains contaminés et rejetés ultérieurement dans les déchets de l'établissement, acides, bases, solvants...

Dans la majeure partie des cas, il n'existe pas de récupération sélective de ces produits qui se retrouvent soit dans le réseau d'assainissement soit dans les déchets mis en décharge. Le laboratoire d'analyse n'est pas une installation classée pour la protection de l'environnement et n'est pas forcément contrôlé à ce niveau sur la gestion de ses déchets.

Dans le cas présent, nous pensons que les laboratoires d'analyses industrielles des eaux et des sols sont les plus enclins à conduire au rejet d'effluents toxiques dans le réseau d'assainissement. Ce service industriel est validé par la délivrance d'un agrément. On peut estimer que la quasi-totalité des laboratoires d'analyses oeuvrant dans ce domaine et qui ne sont pas des laboratoires universitaires disposent de l'agrément.

De nombreux laboratoires sont ainsi agréés pour exécuter les analyses d'eaux nécessaires à la détermination de leur qualité, à l'établissement des redevances pollution et des primes pour l'épuration, au contrôle des installations classées pour la protection de l'environnement et à la mesure de la biodégradabilité de certains détergents.

On peut estimer qu'il existe en moyenne 2 laboratoires agréés œuvrant dans ce domaine par département français. Le dernier recensement pour l'année 1996 fait état de :

- | 24 laboratoires dans le bassin Artois-Picardie,
- | 26 laboratoires dans le bassin Rhin-Meuse,
- | 50 laboratoires dans le bassin Seine-Normandie,
- | 55 laboratoires dans le bassin Loire-Bretagne,
- | 33 laboratoires dans le bassin Adour-Garonne,
- | 59 laboratoires dans le bassin Rhône-Méditerranée-Corse.

Soit en tout 247 laboratoires agréés.

Il existe 10 types d'agréments retenus en fonction de la nature des analyses et des compétences analytiques. Ces derniers sont repris dans l'arrêté du 3 octobre 1986.

Toutefois, on peut retenir que la plupart des laboratoires sont équipés pour réaliser l'ensemble du panel analytique. Parmi les analyses de routine les plus souvent réalisées et

pouvant entraîner l'utilisation d'un réactif chimique dont la toxicité est reconnue, on peut citer :

| agrément 1 :

- Demande chimique en oxygène avec utilisation de dichromate de potassium, de chlorure mercurique et d'acide sulfurique concentré,
- Azote total Kjeldhal avec utilisation du réactif de nessler en milieu basique,
- Phosphore total.

| agrément 2 :

- Azote ammoniacal.

| agrément 5 :

- Pesticides divers après extraction à l'aide d'un solvant.

| agrément 6 :

- Huiles et graisses,
- Hydrocarbures totaux.

Dans le tableau suivant, nous avons reporté les quantités de produits utilisés pour chaque type d'analyse:

Analyse	Norme NFT correspondante	Principaux réactifs	Quantité de produit rejeté par analyse (g)
DCO	90-101	Dichromate de potassium Sulfate mercurique Sulfate d'argent	0,058 0,4 0,15
NTK	90-110	Catalyseur de minéralisation (sélénium)	sélénium : 0,005
P tot	90-023	Tartrate de potassium et d'antimoine	0,014
NH4	90-015 (Nessler)	Chlorure de mercure II	?
Chlorures	90-014	Chromate de potassium	0,05
Pesticides	90-120	Hexane ou éther de pétrole Ether diéthylique	125 5
Huiles et graisses	Rodier	Trichloréthylène	250
Hydrocarbures totaux	90-203	Tétrachlorure de carbone	50



Suivant l'importance du laboratoire et des analyses effectuées, la récupération des produits est plus ou moins bien réalisée : récupération sélective des solvants, récupération des échantillons et des réactifs...

Les analyses de métaux sont réalisées actuellement par absorption atomique. Dans ces conditions, les rejets de métaux en dehors des échantillons d'analyse sont négligeables. En effet, l'étalonnage de l'appareil est réalisé à partir de solutions mères qui sont totalement utilisées. C'est pour ces raisons que les analyses ne figurent pas dans le tableau précédent.

On estime pour un laboratoire départemental de taille moyenne (35 personnes) la réalisation du volant d'analyses suivant :

- I DCO : 3100 analyses/an,
- I NTK : 2000 analyses/an,
- I P tot : 1400 analyses/an,
- I NH4 : 1600 analyses/an,
- I Chlorures : 1600 analyses/an,
- I pesticides : 400 analyses/an,
- I huiles et graisses : 300 analyses/an,
- I hydrocarbures totaux : 2700 analyses/an.

Les quantités potentielles de produits rejetés dans le milieu naturel sont reportées dans le tableau suivant :

Analyse	Principaux réactifs	Flux de polluant annuel (kg)
DCO	Dichromate de potassium	45
	Sulfate mercurique	306
	Sulfate d'argent	115
NTK	Catalyseur de minéralisation (sélénium)	sélénium : 40
P tot	Tartrate de potassium et d'antimoine	11
NH4	Chlorure de mercure II	?
Chlorures	Chromate de potassium	38
Pesticides	Hexane ou éther de pétrole	96000
	Ether diéthylique	3830
Huiles et graisses	Trichloréthylène	191000
Hydrocarbures totaux	Tétrachlorure de carbone	38000

On notera l'importance toute particulière des consommations de solvants organiques pour les analyses. Il est à noter cependant que de nombreux établissements réalisent à l'heure actuelle la récupération et l'élimination de ces produits auprès des centres d'incinération.

2.1.33. Activités de nettoyage (rubrique 747 Z)

Les produits de nettoyage utilisés par les entreprises spécialisées sont similaires aux produits ménagers, dont le devenir est d'aller à l'égout et dont la composition est définie en tenant compte de cette contrainte : détergents biodégradables, absence de toxiques...

Dans le cadre d'une approche exhaustive, on peut citer la suie de ramonage qui constitue un résidu spécifique sur lequel on peut s'interroger ; une suie est composée d'éléments organiques imbrûlés d'un poids moléculaire allant du simple noir de carbone à des goudrons aux chaînes plus complexes, dont la nature variera selon le type de combustible :

- I bois de résineux,
- I bois de feuillus,
- I fuel domestique,
- I charbon.

Sauf dans le cas d'une valorisation thermique, ces suies se retrouveront en décharge où elles pourront être le siège de 2 réactions possibles et opposées :

- I adsorption de composés organiques exogènes,
- I perte de composés organiques endogènes par lixiviation.

En l'absence d'éléments chiffrés concernant :

- I la part d'entreprises de ramonage au sein de la rubrique 747 Z,
- I le taux de lixiviation par type de suie.

Nous proposons de ne pas attribuer de coefficient de production de DTQD aux entreprises de la rubrique 747 Z, dans le contexte de la présente étude.

Remarque : Les Laboratoires de développement et de triage (code NAF 748 A et B) sont une activité traitée au § 2.1.2.2., avec "Commerce de détail d'optique et de photographie ("Code 524 T").

2.1.34. Education (Codes NAF 802 - 803)

Le code NAF 802 rassemble l'enseignement secondaire général et l'enseignement secondaire technique et professionnel et est représenté en France par 8 572 collèges, 1 579 lycées professionnels et 2 230 lycées d'enseignement général soit un total de 12 381 établissements pour le secondaire. Ces établissements rassemblent environ 4 610 000 élèves ce qui fait une moyenne de 372 élèves/établissements.

Le code NAF 803 correspond à l'enseignement supérieur : universités, écoles d'ingénieurs, IUT... Le nombre d'étudiants scolarisés dans les établissements à caractère scientifique est d'environ 565 000 étudiants. Nous supposons que les autres étudiants ne génèrent pas de déchets toxiques au cours de leur formation.

Ces activités d'enseignement sont liées à des travaux pratiques en physique, chimie et biologie qui nécessitent un nombre important de produits chimiques variés.

Certains lycées proposent des bacs techniques dans des secteurs pouvant générer des déchets toxiques comme la chaudronnerie, la carrosserie, l'agroalimentaire, les biotechnologies, ...

Une étude réalisée sur la collecte des déchets toxiques de lycées et centres de formation pour apprentis de la région Midi-Pyrénées a permis de dégager les ratios suivants :

- | huile de vidange : 113 kg/établissement,
- | diluant de peinture : 57 kg/établissement,
- | huiles de coupe : 93 kg/établissement,
- | acides minéraux : 15 kg/établissement,
- | bases : 9,8 kg/établissement,
- | produits de laboratoire divers : 29,4 kg/établissement.

Ces ratios sont difficilement extrapolables pour des établissements de taille très différente.

Toutefois, d'autres sources bibliographiques donnent une moyenne de 1 kg de produits chimiques par étudiant pour les lycées d'enseignement général et 2,5 kg de produits chimiques pour les lycées d'enseignement technique.

Ce ratio nous paraît plus extrapolable dans le cadre de notre étude et sera donc retenu.

2.1.35 Activité hospitalière (Code NAF 851 A)

L'activité hospitalière peut être génératrice de produits toxiques en petites quantités, produits par certains services spécifiques :

- | radiologie
- | laboratoires d'analyses
- | médecine nucléaire

L'étude que nous avons réalisée pour le compte de l'Agence Adour-Garonne, sur la base d'enquêtes auprès des 60 principaux établissements de la région Midi-Pyrénées, a permis de mettre en évidence les ratios de production ramenés à la capacité des établissements.

Il apparaît toutefois que la taille d'échantillon retenue pour notre étude (49 employés) ne peut concerner que de petits centres peu médicalisés (centres de convalescence, maisons de retraite...) qui ne disposent pas des services générant des DTPPQ : les ratios obtenus dans le cadre d'une enquête auprès d'établissements d'une taille de 130 à 4 300 employés ne nous apparaissent pas applicables au cas étudié.

On pourra toutefois retenir la fourchette basse du ratio de consommation de thermomètres à mercure, à savoir 3 unités par lit et par an, chaque unité contenant 2 g de mercure, et le ratio minimal de besoin en personnel étant de 1 employé pour 1 lit.

D'où le ratio de 6 g de mercure/sal/an.

On supposera que le mercure se retrouve à :

- | 50 % en décharge : cas du bris sur le sol,
- | 50 % dans les boues de curage d'égout : cas du bris dans l'évier + décantation (d = 13,6).



2.1.36. Pratique dentaire (Code NAF 851 E)

La pratique dentaire regroupe 35 389 entreprises de moins de 49 salariés, dont 32 455 entreprises de moins de 2 salariés (soit 92 %).

Les déchets générés par les cabinets dentaires et assimilables à des déchets toxiques sont constitués par des amalgames dentaires contenant du mercure, ainsi que du révélateur et du fixateur usagés pour les besoins en radiographies dentaires.

Cette activité fera l'objet d'une évaluation des flux lors de notre étude. On estime les rejets à :

- 12,2 kg par an et par professionnel la quantité d'amalgame dentaire rejetée par les dentistes, soit l'équivalent de 0,126 kg par an et par cabinet dentaire,
- 14,4 litres de révélateur photographique par an et par cabinet,
- 13,4 litres de fixateur photographique par an et par cabinet.

Ceci se traduit par environ 78 tonnes d'amalgames dentaires au mercure utilisés par an par l'ensemble de la profession, partant soit dans les égouts, soit avec les ordures ménagères ou déjà récupérés .

Les produits photographiques sont généralement éliminés à l'évier.

On estime à environ 50 tonnes/an la quantité de mercure qui est rejetée par les cabinets dentaires en France (égout ou ordures ménagères).

2.1.37. Activités des auxiliaires médicaux (Code NAF 851G)

Nous incluons dans cette rubrique plus particulièrement les activités de soins à domicile et en particulier le travail des infirmières. Le nombre d'infirmiers travaillant en libéral en dehors des établissements hospitaliers est d'environ 39 000. L'effectif total de ce code d'activité est selon l'INSEE de 96 318 personnes et on peut estimer que le complément est lié à des activités telles que :

- 1 masseurs kinésithérapeute,
- 1 diététicien,
- 1 audioprothésiste,
- 1 ergothérapeute,
- 1 orthophoniste,
- 1 pédicure,
- 1 psychomotricien...

Ces divers corps de métier ne génèrent pas de quantités sensibles de déchets toxiques à l'exception cependant des masseurs kinésithérapeutes dont les déchets sont essentiellement des emballages médicamenteux (pommades...). Nous n'en tiendrons pas compte dans le cadre de cette étude et nous nous focaliserons uniquement sur les infirmiers travaillant en libéral.

Leur action porte sur trois services principaux :

- 1 les piqûres qui représentent environ 30 % de l'activité d'une infirmière,
- 1 les soins à domicile (pansements...), ce qui représente environ 30 % de l'activité,
- 1 les toilettes pour les personnes ayant des difficultés à se mouvoir, ce qui représente environ 40 % de l'activité.

En raison des tarifications conventionnées, on assiste à une évolution d'une partie de la profession qui vise à diminuer l'activité des piqûres au profit des soins et toilettes, activités économiquement plus rentables.

Deux types de déchets sont générés :

- 1 les déchets contaminés ayant été en contact avec le sang ou les sécrétions du patient (pansements, aiguilles, compresses...) et dont la gestion sort du cadre de cette étude. Les déchets contaminés sont le plus souvent rejetés dans les ordures ménagères des patients de l'infirmière et échappent de ce fait aux exigences réglementaires imposées aux établissements de soins,

- 1 les déchets non contaminés constitués essentiellement par les emballages vides des préparations médicamenteuses et des outils de soins.

Dans tous les cas, ces déchets sont rejetés dans les ordures ménagères des patients.

Les produits toxiques utilisés par l'infirmière en dehors des préparations médicamenteuses sont particulièrement limités :

I des désinfectants courants et en particulier l'alcool éthylique dénaturé, l'eau oxygénée à 10 volumes. Il est à noter que l'utilisation de l'éther éthylique est actuellement en voie complète de disparition, les professionnels de la santé ayant décidé de ne plus prescrire ce produit afin de limiter les problèmes de toxicomanie. Enfin, la majeure partie des infirmiers utilisent les désinfectants fournis par le patient et ne transportent leur propres produits qu'en secours,

I les savons et détergents bactéricides servant au nettoyage en règle générale et aux toilettes intimes. Ces produits ont la vocation de se retrouver lors du rinçage dans le réseau d'assainissement.

On peut donc retenir que la majeure partie des produits utilisés sont des produits détenus initialement par le client.

Sur la base de nos connaissances, on estime qu'en moyenne une infirmière libérale consomme :

I alcool dénaturé et désinfectants divers : 5 l/an. La quasi totalité de ce produit reste sur le coton ou la compresse et peut se retrouver en décharge,

I production de déchets contaminés divers : environ 80 kg/an/infirmière. Ces déchets sortent du cadre de cette étude,

I production de déchets non contaminés (emballages médicamenteux) : environ 100 kg/an/infirmière.

Il est à noter cependant que le problème de la gestion des déchets des infirmières libérales est en train d'être pris en compte avec la mise en place de programmes de collecte au plan national. Le programme "papillon-box" est actuellement en cours de réalisation au plan national sous l'impulsion de la Direction des Affaires Sanitaires et Sociales mais n'est cependant pas obligatoire.

Chaque infirmière qui en fait la demande bénéficie de la fourniture gratuite de containers permettant de collecter et de stocker ses déchets. Munie d'une carte magnétique permettant d'enregistrer ses apports, elle peut alors faire récupérer ses containers auprès d'un appareil de collecte automatisé implanté en ville. Pour la ville de Toulouse, ce dispositif de récupération est implanté à proximité de l'incinérateur du Mirail.

Ce service récent est actuellement gratuit pour l'infirmière mais il souffre encore de lacunes : difficulté d'approvisionnement des containers gratuits, impossibilité de faire plus d'un apport par mois. Dans l'état actuel, le volume de collecte mis à la disposition des infirmiers ne permet pas de prendre en compte la totalité des déchets collectés par les infirmières.

Toutefois, il semble qu'une ébauche de récupération soit en cours.

2.1.38. Ambulance (Code NAF 851 J)

Cette profession regroupe en France 6 382 entreprises de moins de 49 salariés, dont 5 666 entreprises de moins de 10 salariés (soit 89 %).

Les déchets toxiques ou dangereux susceptibles d'être générés par cette activité sont essentiellement des déchets d'entretien de parc automobile. Les entreprises de moins de 10 salariés font généralement entretenir leur véhicule par un garage de mécanique générale. En revanche, les entreprises plus importantes peuvent potentiellement employer ou affecter une personne à l'entretien des véhicules

Nous considérerons dans la suite de notre étude que 80 % des entreprises de plus de 10 salariés de la profession d'ambulance réalisent l'entretien de leurs véhicules, soit 575 sociétés. Les déchets sont identiques à ceux des garages d'entretien et de réparation automobile.

Le parc automobile est constitué de véhicules légers. Nous retiendrons donc les ratios annuels suivants pour un parc moyen de véhicules de 20 unités par entreprises de plus de 10 salariés, parcourant en moyenne 60 000 km par an.

Code NAF	851 J	TOTAL
Nb d'entreprises	575	575
Huile de vidange (litres)	640	368 000
Filtre à huile (kg)	40	23000
Batterie (kg)	120	69000



2.1.39. Laboratoire d'analyses médicales (Code NAF 851 K)

Un texte récent (arrêté du 2 novembre 1994 - Code de la Santé Publique) définit les "règles de bonne exécution des analyses de biologie médicale", qui établit la classification suivante :

- | déchets potentiellement contaminés, anatomiques, piquants ou coupants,
- | produits toxiques et chimiques,
- | produits radioactifs.

L'étude que nous avons réalisée dans le domaine hospitalier (cf rubrique 851A) nous a permis de mettre en évidence que seuls les établissements les plus importants disposent de laboratoires manipulant des quantités importantes de produits chimiques :

- | laboratoire d'anatomie cytopathologie,
- | laboratoires de recherche.

Ces établissements mettent en œuvre depuis peu une récupération des solutions concentrées d'analyse et assurent leur destruction par le biais d'une filière DIS conforme à la réglementation.

Pour les autres centres, la grande majorité des laboratoires est aujourd'hui équipée d'analyseurs de routine automatiques dont le seul élément toxique identifié est le cyanure, détoxiqué par rajout d'hypochlorite de sodium selon une procédure définie par le fournisseur de l'analyseur.

La principale problématique des laboratoires de taille moyenne face à la mise en œuvre du texte précité semble être plus située au niveau de la séparation des déchets contaminés devant suivre la filière Déchets Hospitaliers, qu'au niveau de la gestion de rejets toxiques.

Selon les informations d'un collecteur professionnel, un laboratoire d'analyse médicale de taille moyenne génère environ 400 l/an de produits réactifs divers contenant entre autres des cyanures.

2.1.40. Activités vétérinaires (Code NAF 852)

Les principaux produits susceptibles de devenir des DTQD au sein d'une activité vétérinaire, outre les déchets contaminés qui sont exclus du champ de l'étude, sont les médicaments inutilisés, en grande partie ramenés par les clients, mais aussi générés par l'activité même de commerce (produits périmés ou détériorés et donc invendables).

Ces produits (médicaments et leurs emballages) suivent ensuite la filière CYCLAMED (voir chapitre spécifique sur les médicaments non utilisés).

2.1.41. Les blanchisseries -teintureries (Codes NAF 930 A - B)

Sous ce code d'activité, on retrouve essentiellement des activités de pressing de proximité. Il s'agit donc majoritairement de petites structures.

Les produits qui peuvent poser problème sont :

| le solvant utilisé pour le détachage à sec des tissus. On utilise pour ce faire du perchloréthylène dans des équipements spécifiques. Le perchloréthylène permet l'extraction des composants gras ou colorants responsables des taches. Après extraction sur le tissu, le perchloréthylène est régénéré sur la machine par distillation. Les boues de distillation sont des boues riches en perchloréthylène (20 % à 40 % en masse environ). Elles sont évacuées au réseau d'assainissement,

| la cartouche de filtration permettant de filtrer le perchloréthylène et qui contient encore du produit. Lors de son remplacement, cette cartouche est mise à la poubelle,

| les colorants et teintures utilisés. Ces produits coûtent très cher (environ 60 F/kg), s'utilisent à faible dose et ne sont en pratique jamais rejetés au réseau d'assainissement ou dans les déchets du site. Leur vocation propre est à l'issue de l'opération de teinture de finir dans le réseau d'assainissement dans la mesure où ils sont mis en application dans l'eau. La récupération de ces produits sort du cadre de cette étude.

Les quantités de déchets contenant du perchloréthylène (boues et cartouches de filtration) sont estimées à :

| environ 500 tonnes de déchets sur le bassin Adour-Garonne dont 230 tonnes pour la région Aquitaine. Par extrapolation au prorata de la population (source INSEE 1990), on peut estimer environ 4700 tonnes de déchets de pressing sur l'ensemble du territoire national. En supposant que ces déchets contiennent environ 30 % de solvant, le potentiel de perchloréthylène rejeté dans le réseau d'assainissement est évalué à environ 1600 tonnes/an sur l'ensemble de la France,

| en moyenne 400 kg de déchets par établissement d'après les éléments déduits dans le cadre de l'opération "je nettoie Net et Nature" sur le bassin Adour-Garonne.

Nous retiendrons cependant les valeurs suivantes déduites de la littérature à ce sujet et portant sur diverses régions françaises :

| 143 kg/entreprise/an pour les boues de perchloréthylène,
| 99 kg/entreprise/an de cartouches de filtration.

Actuellement on peut estimer que plus de 80 % de ce potentiel maximal n'est pas récupéré et contribue à la pollution des cours d'eau.

Il est à noter cependant que l'activité de blanchisserie et de teinturerie est soumise à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement au titre des rubriques :

| 2340 : Blanchisseries et laveries de linge. Soumise à autorisation lorsque la capacité de lavage est supérieure à 5 t/j. Soumise à déclaration lorsque la capacité de lavage est supérieure à 500 kg/j,

| 2345 : Nettoyage à sec pour l'entretien des textiles ou des vêtements. Soumise à autorisation lorsque la capacité nominale des machines est supérieure à 50 kg. Soumise à déclaration lorsque la capacité nominale des machines est inférieure à 50 kg.

Nous constatons que tous les pressings disposant d'installations de nettoyage à sec des tissus sont obligatoirement soumis au moins à déclaration, voire à autorisation au titre de la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

Les décalages que l'on peut constater à l'heure actuelle sur la gestion des déchets de ces professions sont liés à un manque de suivi de la part des inspecteurs des installations classées qui ne sont pas suffisamment nombreux pour effectuer un suivi fiable de ces établissements.



2.1.42. Coiffure (Code NAF 930 D)

Les ateliers de coiffure utilisent deux types de produits :

- | les produits de coiffure,
- | les produits d'entretien général.

En ce qui concerne les produits de coiffure, il s'agit essentiellement :

- | des shampoings,
- | des colorants/décolorants,
- | des produits de permanente,
- | des crèmes et lotions traitantes.

Les produits d'entretien utilisés sont en général des produits d'entretien ménagers et l'eau de javel.

Les produits qui rejoignent la poubelle sont essentiellement les emballages vides relativement propres étant donné le coût des produits utilisés.

Selon différentes sources bibliographiques, on estime à environ 26,6 à 140 kg/sal/an la quantité d'emballages souillés rejetés par cette profession.

2.1.43. Soins de beauté (Codes NAF 930 E et L)

Les salons de soins de beauté utilisent principalement 3 types de produits :

- | produits de beauté ou de soins,
- | produits d'entretien du matériel,
- | produits d'entretien des locaux.

Les produits de beauté ou de soins sont utilisés avec parcimonie étant donnée leur coût. Aucun de ces produits n'est jeté à l'évier ou à la poubelle, et leurs emballages (tubes, pots, flacons...) sont soigneusement vidés avant de rejoindre les ordures ménagères. On pourra notamment citer :

- | les crèmes, lotions, masques,...
- | les produits d'épilation (cire synthétique, miel,...),
- | les dissolvants,
- | les gels, résines et durcisseurs pour faux ongles.

Les produits d'entretien du matériel sont essentiellement constitués de dissolvant tel que trichloréthylène, consommé à raison de 0,5 l/mois et par personne. Ce trichloréthylène se retrouve sur les chiffons, éponges ou dans l'évier lorsqu'il a été utilisé en tant que bain pour appareil de soins (machine à épiler, ...).

Enfin, les produits d'entretien des locaux sont les détergents classiques (détergents domestiques...) et l'eau de javel.

2.1.44. Soins aux défunts et pompes funèbres (Codes NAF 930H et G)

Cette activité, qui peut éventuellement utiliser des produits de conservation toxiques, est réalisée par un service spécifique des établissements hospitaliers dans la grande majorité des cas ; la gestion d'éventuels résidus est prise en compte dans la filière Déchets Hospitaliers. En effet, de plus en plus de personnes décèdent à l'Hôpital ou sont transportés vers les morgues hospitalières.

Nous avons vu (rubrique 851A) que ces établissements sortaient du cadre de notre étude.

Les établissements funéraires indépendants des hôpitaux n'ont qu'une activité commerciale de vente de services et de matériels funéraires, de transport. Ces entreprises ne génèrent pas de déchets toxiques.

2.1.45. Synthèse : estimation des flux de DTPPQ Professionnels

L'estimation des quantités de DTPPQ issus des professionnels repose sur les données présentées précédemment (ratios en kg/sal/an ou ratios en kg/entreprise) et sur la prise en compte des effectifs propres à chaque profession.

Cette estimation repose sur les données provenant de l'INSEE datant de janvier 1996. Toutefois, lorsque certains codes d'activité NAF peuvent identifier plusieurs professions différentes, le choix de l'effectif de référence a été modifié de manière à ne sélectionner que les professions retenues (exemple : code NAF 851G relatif aux professions d'auxiliaires de la santé ne tient compte que des infirmières libérales).

Les divers éléments sont reportés dans le tableau suivant qui reprend :

l le nombre d'entreprises du secteur considéré en fonction de leur répartition (1 à 9 salariés et 10 à 49 salariés),

l l'effectif total considéré pour la profession. Cet effectif a été recalculé en fonction des tranches d'effectifs définies par l'INSEE,

l le pourcentage de l'effectif produisant des déchets. Ce coefficient a été retenu par certains auteurs de la littérature qui ont défini pour ce faire des ratios spécifiques à l'effectif de l'entreprise produisant effectivement des déchets (en éliminant les postes administratifs),

l le ratio annuel de production de déchets (par salarié ou par entreprise),

l l'extrapolation de la production de déchets au plan national,

l lorsque les données sont issues de la littérature, les sources bibliographiques consultées.

Ces hypothèses nous conduisent à estimer le flux total de DTPPQ d'origine professionnelle aux environs de 530 000 t/an, soit 9,1 kg/hab/an.

2. ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DTPPQ



Code NAF	ACTIVITÉ Déchets produits par l'activité	Nb Entreprises du secteur		Nombre d'entreprise total	Nombre de salarié total	Pourcentage effectif produisant des déchets	RATIO annuel	UNITE	Tonnage national (t ou m³)	Source
		Entreprise de 1 à 9 salariés	Entreprise de 10 à 49 salariés							
171	FILATURE	371	215	586	4822					
171	Solvants (sur chiffons)					100	5	l / sal	24	*
172	TISSAGE	607	305	912	6738					
172	Solvants (sur chiffons)					100	5	l / sal	34	*
222	IMPRIMERIE	16605	2471	19076	79585					
222	Imprimerie photogravure : fixateur			800			470	l / entse	376	62
222	Imprimerie photogravure : révélateur			800			477	l / entse	381	62
222	Montage films : Révélateur photo				79585	97	150	l / sal	11600	55
222	Montage films : fixateur photo				79585	100	300	l / sal	23900	55
222	Impression offset : chiffons souillés				62076	100	73	kg / sal	3500	55
222	Impression offset : révélateur plaque				62076	100	182	l / sal	11300	55
				14880		100	146	l / entse	2170	62
222	Impression offset : encres (déchet)				62076	100	20	kg / sal	1200	55
222	Impression typographique : encres (déchet)				3184	100	5	kg / sal	15	55
222	Impression sérigraphique : chiffons souillés				13927	70	100	kg / sal	10	*
222	Impression sérigraphique : encre (déchet)				13927	100	23	kg / sal	320	55
222	Impression sérigraphique : solvant nettoyage				13927	43	351	l / sal	2100	55
267	TRAVAIL DE LA PIERRE	3343	336	3679	13535					
267	Diluants					100	2	l / sal	27	
267	Chiffons souillés					100	10	kg / sal	135	
281 C	FABRICATION DE MENUISERIES METALLIQUES	1964	403	2367	11726					
281 C	Acétone					50	20	l / sal	235	*
281 C	White spirit					50	30	l / sal	352	*
281 C	Solvants chlorés (trichloréthylène)					50	5	l / sal	59	*
283 C	CHAUDRONNERIE TUYAUTERIE	4482	1658	6140	38610					
283 C	White spirit					100	30	l / sal	1160	*
285 D	TRAITEMENT DES METAUX MECANIQUE GENERALE	8090	2333	10423	59967					
285 D	Solvant/dégraissant					100	29	l / sal	1740	55
285 D	Lubrifiant d'usinage					100	4	l / sal	240	
285 D	Trichloréthylène					100	10	l / sal	600	
285 D	Huiles solubles					93	430	l / entse	4200	62
285 D	Huiles machine					76	21	l / sal	960	55
285 D	Huiles hydrauliques					93	64	l / entse	620	62
285 D	Boues de rectification					50	11	kg / sal	330	55
285 D	Chiffons souillés					98	14	kg / sal	820	55
285 D	Absorbants souillés					100	40	kg / sal	2400	55

Code NAF	ACTIVITÉ Déchets produits par l'activité	Nb Entreprises du secteur		Nombre d'entreprise total	Nombre de salarié total	Pourcentage effectif produisant des déchets	RATIO annuel	UNITE	Tonnage national (t ou m3)	Source
		Entreprise de 1 à 9 salariés	Entreprise de 10 à 49 salariés							
351 C-E	CONSTR. BATEAUX PLAISANCE ET REPARATION	1760	147	1907	6173					
351 C-E	Chiffons souillés					100		kg/sal		
351 C-E	Acétone					100	20	l/sal	124	
361	FABRICATION ET RESTAURATION DE MEUBLES	19106	1249	20355	55283		5		25	
361	Filtres souillés					100		kg/sal		*
361	Chiffons souillés					100	0,5	kg/sal	28	*
							20		1100	
362 C	BIJOUTERIE, JOAILLERIE, ORFÈVRE-RIE (+366 A et 527 F)	5481	255	5736	13919					
362 C	Mirror (sur chiffons)					100		l/sal		
362 C	Solvants					100	1	l/sal	14	
							1		14	
452 A-B	CONSTRUC.MAISON ET BÂTIMENTS DIVERS	12787	1919	14706	61227					
452 A-B	Solvants							kg/entse		40
							2,8	kg/sal	41	40
452 A-B	Chiffons souillés						1,2	kg/entse	74	40
							18,4	kg/sal	271	40
452 A-B	Piles, accumulateurs, batteries						7,9	kg/entse	484	40
							1,4	kg/sal	21	
454 C	MENUISERIES BOIS ET MATIÈRES PLASTIQUES	30244	1555	31799	85128		0,6		37	
454 C	Produits de décapage bois					50		kg/sal		
							2		90	
454 D	MENUISERIE METALLIQUE	12021	1109	13130	43883					
454 D	Chiffons souillés					100		kg/sal		
							10		440	
454 J	PEINTURE	40151	1834	41985	102330					
454 J	Chiffons souillés					100		kg/entse		
							50		2100	
50	COMMERCE ET REP.AUTO.,DETAIL CARBURANT (501,502,503B,504,505)	84136	6939	91075	322077					
50	Lubrifiant (huile vidange)					100		kg/entse		40
						100	1720	kg/sal	156650	40
50	Liquide de freins					100	700	kg/entse	225000	40
						100	32	kg/sal	2915	40
50	Batterie					100	12,6	kg/entse	4058	40
						98	440	kg/sal	40073	55
50	Filtre à gazoil					100	178	kg/entse	56183	
50	Filtre à huile					100	200	kg/entse	18215	40
						100	200	kg/sal	18215	40
50	Solvant					100	77,1	kg/entse	24832	40
						100	150	kg/sal	13662	40
50	Solvant utilisé en réparation automobile (dégraissage)					90	59,4	l/sal	19130	55
							42		12172	
50	Solvant utilisé en carrosserie (nettoyage)					95		l/sal		55
50	Chiffons souillés					99	148	kg/sal	45285	55
							64		20613	
521	COMMERCE DETAIL EN MAGASIN NON SPEC. 521B, C, D, E	39604	5715	45319	129501...					
521	Produits invendables ou invendus (détériorés, périmés,...)					100		kg/sal		*
							0,1		13	
527 A	REP.CHAUSSURES ET ARTICLES EN CUIR	5821	11	5832	8212					
527 A	Trichloréthylène (sur chiffons)					100		l/sal		*
							1		8	

2. ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DTPPQ



Code NAF	ACTIVITÉ Déchets produits par l'activité	Nb Entreprises du secteur		Nombre d'entreprise total	Nombre de salarié total	Pourcentage effectif produisant des déchets	RATIO annuel	UNITE	Tonnage national (t ou m3)	Source
		Entreprise de 1 à 9 salariés	Entreprise de 10 à 49 salariés							
602 A-B	TRANSPORTS : VOYAGEURS URBAINS ET ROUTIERS	0	895	895	-					
602 A-B	Huiles vidanges					100		l/entse		
602 A-B	Filtre à huile					100	2000	kg/entse	1800	
602 A-B	Batterie					100	400	kg/entse	360	
							400		360	
602 E	TRANSPORTS : TAXIS	0	209	209						
602 E	Huiles vidanges					100		l/entse		
602 E	Filtre à huile					100	640	kg/entse	130	
602 E	Batterie					100	40	kg/entse	9	
602 L-M	TRANSPORTS : MARCHANDISES	0	4959	4959			120		25	
602 L-M	Huiles vidanges					100		l/entse		
602 L-M	Filtre à huile					100	2000	kg/entse	10000	
602 L-M	Batterie					100	400	kg/entse	2000	
							400		2000	
602 N	TRANSPORT : DEMENAGEMENT	0	352	352						
602 N	Huiles vidanges					100		l/entse		
602 N	Filtre à huile					100	2000	u/entse	700	
602 N	Batterie					100	400	u/entse	140	
							400		140	
725	ENTRETIEN REPAR. MACHINE DE BUREAU ET MAT. INFORMATIQUE	1853	224	2077	7806					
725	Nettoyant alcoolisé					100		l/sal		
							5		40	
742 A	ACTIVITÉ D'ARCHITECTURE	25726	326	26052	48152					
742 A	Nettoyant alcoolisé (sur chiffons)					100		l/sal		
742 A	Révéléateur					100	1	l/sal	48	
							10		480	
743 B	ACTIVITE DE CONTRÔLE ET D'ANALYSE TECHNIQUE			247						
743 B	Dichromate de potassium									
743 B	Sulfate de mercure II								0	
743 B	Sulfate d'argent								0	
743 B	Sélénium								0	
743 B	Chromate de potassium								0	
743 B	Hexane ou ether de pétrole								0	
743 B	Ether diéthylique								96	
743 B	Trichloréthylène								3	
743 B	Tétrachlorure de carbone								191	
									38	
748 A-B	LABORATOIRE DE DEVELOPPEMENT ET DE TIRAGE	10509	191	10700						
748 A-B	Révéléateur				-	-		l/entse		62
748 A-B	Fixateur				-	-	100	l/entse	1070	62
							100		1070	
802	EDUCATION SECONDAIRE				-					
802	Produits chimiques divers et de laboratoire				4.610.000 lycéens		1	kg/lycéen	4610	*
803	EDUCATION SUPERIEURE									
803	Produits chimiques divers et de laboratoire				565.000 étudiants		2,5	kg/étud	1413	
851 A	ACTIVITE HOSPITALIERE	1760	1154	2914						
851 A	Mercurie des thermomètres				24621	100		g/sal		*
							6		1	
851 E	PRATIQUE DENTAIRE	35318	71	35389						
851 E	Amalgame dentaire				-	-		kg/an/den		23
851 E	Révéléateur					91	2,2	l/cab	78	62
851 E	Fixateur					91	4,4	l/cab	142	62
							3,4		110	

Code NAF	ACTIVITÉ Déchets produits par l'activité	Nb Entreprises du secteur		Nombre d'entreprise total	Nombre de salarié total	Pourcentage effectif produisant des déchets	RATIO annuel	UNITE	Tonnage national (t ou m3)	Source
		Entreprise de 1 à 9 salariés	Entreprise de 10 à 49 salariés							
851 G	ACTIVITÉS DES AUXILIAIRES MEDICAUX	95154	139	95293	39000...					
851 G	Alcool sur coton						5	l/sal	195	*
851 G	Déchets divers et emballages						100	kg/sal	3900	*
851 J	AMBULANCE	0	716	716						
851 J	Huile de vidange					80	640	l/entse	370	
851 J	Filtre à huile					80	40	kg/entse	29	
851 J	Batterie					80	120	kg/entse	69	
851 K	LABORATOIRE D'ANALYSE MEDICALE	3337	1094	4431						
851 K	Produit de laboratoire						400	l/entse	18	SIAP
930 A-B	BLANCHISSERIE - TEINTURERIE	15205	374	15579	34519					
930 A-B	Boues de perchlo					-	143	kg/entse	2230	62
930 A-B	Cartouche filtration						99	kg/entse	1542	40
930 E-L	SOINS DE BEAUTE (+ autres soins corporels 930L)	10786	26	10812	16617					
930 E-L	Trichloréthylène (sur chiffons)					100	6	l/sal	100	

2.2. DTPPQ d'origine ménagère

2.2.1. Méthode

Identification des déchets concernés par l'étude

L'identification des déchets ménagers concernés par cette étude s'est déroulée selon les étapes suivantes :

1^{ère} étape : Elaboration de la liste de tous les articles pouvant devenir déchets ménagers spéciaux rencontrés dans la bibliographie.

Cette liste, qui comprend aussi les déchets des professionnels tels que rencontrés dans la bibliographie a été communiquée au Comité de Pilotage de l'étude dans le document de synthèse bibliographique.

Elle est rappelée ci-après.



Liste des déchets toxiques produits en petite quantité par les ménages et les petites industries d'après les références bibliographiques consultées

A

acétyléniques (17,
acétates (1,
acétone (1,
acides (8, 11, 22, 18, 13, 10, 9, 17, 1, 42, 47,
agents de blanchiment (14,
alcanes (17,
alcools (17,
alcynes (17,
aldéhydes (17,
aluminium en poudre (1,
amiante (10, 17, 1,
amines (17,
ammoniaque ou détergents à base d'ammoniaque (1, 14,
antigel (14,
antiparasite (10, 17, 1, 14,
antirouille (10, 17, 1, 14, 42,

B

bains photographiques (18, 17, 1, 14, 12,
bases (8, 11, 18, 10, 17, 1, 42, 47,
boues de distillation de pressings (28, 1,
boues de traitement (1,
bouteilles de gaz comprimé (17,

C

cartouches d'imprimantes et de photocopieurs (22, 13, 47,
cartouches de filtration de pressings (28,
cétones (17,
chaux vive ou sodée (1,
chlorofluorocarbones (10, 17, 1,
chlorures métalliques (1,
cires (10, 17, 1, 42,
colles, adhésifs (26, 13, 10, 3, 17, 6, 1, 12, 42,
composés à liaisons non saturées conjuguées : butadiène, nitrile acrylique, acroléine, crotonaldéhyde... (17,
composés carbonylés : anhydrides organiques, chlorures d'acides (17, 1,
composés organométalliques (17,
composés vinyliques : chlorure de vinyl, de vinylidène, styréna, acrylates... (17,
cosmétiques (10, 17, 1, 12, 42, 47,
cyanures (18, 1,

D

débouche-évier (10, 9, 17, 1, 14, 42,
décapants à meubles (14,
décape-four (10, 17, 1, 14,
déchets d'animalerie (17,
déchets diffus d'activités des soins (13,
dérivés halogénés (17,
désherbants (9, 17, 1, 42, 47,
désinfectants (18, 17, 14,
détachants (42,
détergents (18, 17, 42,
détersifs abrasifs ou en poudre (14,
diluants (17, 2, 1, 14, 42,

E

eau oxygénée (42,
émail (14,
emballages souillés (18, 47,
encres d'impression (17, 42,
engrais (10, 3, 17, 6, 1, 42,
essence (42,
essence de térébenthine (10, 17, 2, 1, 14,
explosifs (18,

F

fixateur photographique (42, 47,
flacons souillés (17,
fluides de coupe : huiles entières, fluides aqueux (17, 1,
fongicides (13, 10, 17, 2, 1, 14, 42,
fréons (13, 10, 17,

G

gasoil (42,
gaz comprimés toxiques, propulsifs ou non, aérosols (18, 10, 17, 1, 14, 12, 42, 47,
goudrons pour l'isolation hydrofuge (1,
graisses industrielles (17, 42,
grésil (1,

H

herbicides (42,
hormones de croissance (1,
huiles usées de cuisine ou moteur (22, 18, 26, 13, 10, 9, 3, 17, 6, 1, 15, 14, 12, 47,
huile de trempe (1,
hydrocarbures alicycliques, benzéniques (17,

I

insecticides (10, 9, 17, 1, 14, 42,
iode (1,

J

javel (10, 17, 1,
jeu du "petit chimiste" (17,

L

latex (14,
lessives (17, 1, 42,
liquides de freins (14,
liquides halogénés (8, 11, 10,
liquides organiques non halogénés (8, 11, 10,
liquides organiques à forte DCO (8, 11,
lubrifiants (17, 1, 42,

M

médicaments non utilisés, périmés ou déchets issus de médicaments (11, 13, 10, 27, 9, 3, 17, 6, 2, 1, 15, 12, 42,
mercure (18, 10, 17,
"mort-aux-rats" (42,

O

ordinateur et matériel informatique (47,
oxydants forts concentrés : acide perchlorique, paracétique, périodique, persulfurique (acide de Caro), perchlorates, peracétates, periodates, permanganates, tous les persels et les paracides (17,
oxydes métalliques (10, 17, 1,

P

P.C.B (47,
peintures, colorants (11, 22, 18, 13, 10, 9, 3, 17, 6, 2, 1, 14, 12, 42, 47,
perchlorure de fer (1,
peroxydes (18, 17,
pétrole (1,
phénols (17,
phosphore (2, 1,
piles, accumulateurs, batteries (22, 30, 26, 13, 10, 9, 3, 17, 6, 2, 1, 15, 14,
12, 42, 47,
plaques offset (17,
plastiques (1,
plomb (17, 1,
poisons (1,
produits autoréactifs : cétène, oxyde d'éthylène (17, 47,
produits auxiliaires de teinture (1,
produits azotés : tous nitrites et nitriles (17,
produits biologiques (18, 17,
produits chimiques pour piscine (14,
produits chimiques instables de laboratoire (18, 13, 9, 17, 1, 12, 42, 47,
produits concentrés entraînant de forte élévation de température : anhy-
drides sulfurique et acétique, chlorure de sulfuryl, chlorofluorure de sulfuryl,
tous les oléums (17,
produits phytosanitaires (13, 10, 3, 17, 6, 1, 14, 12, 42, 47,
produits d'entretien des chaussures (3, 17, 6,
produits de nettoyage pour tissus et tapis et baies vitrées, sanitaires (13, 10,
9, 3, 17, 6, 1, 14, 12,
produits de traitement du bois (10, 17, 14, 12, 42,
produits risquant de s'enflammer au contact de l'air : phosphore blanc (17, 1,
produits risquant de s'enflammer au contact de l'eau : sodium, nitrure de so-
dium, hydruure de sodium, potassium... tous les alcalins et alcalino-terreux
sous forme métallique (17,
PVC (17,

R

radioactifs : résidus d'injection d'iode 131, fils d'irridium, bombes au cobalt,
tritium et carbone marqueur (17,
radiographies (47,
réactifs (17, 42,
résidus métalliques (18, 17,
résines (1,
révélateur photographique (42, 47,

S

sables de fonderie (1,
sels métalliques (11, 13, 9, 17, 1,
sels minéraux (11,
solides minéraux toxiques (8,
solides réactifs (8,
solides toxiques (8,
solvants inflammables ou ininflammables, halogénés ou non (ex : trichloré-
thylène, perchloréthylène, chloroforme,...., essence, toluène (13, 10, 9, 3,
17, 6, 2, 1, 12, 42, 47,
soude caustique (42,

T

teintures (14, 12,
thermomètres au mercure (18, 10, 9, 17, 1, 47,
tubes fluorescents — néon — (22, 10, 9, 17, 1, 12, 47,

V

vernissés, laques (26, 13, 10, 3, 17, 6, 1, 12, 42,

W

white spirit (11, 22, 26, 13, 10, 2, 1,

X

xylophène (17, 1,

2^{ème} étape : Elaboration d'une liste ne rassemblant que les articles pouvant devenir des déchets ménagers spéciaux concernés par l'étude.

Cette identification a fait l'objet d'une "liste de base proposée".

Celle-ci est donnée ci-après.

2. ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DTPPQ



ARTICLE	Poubelle (1)	Egout (1)	Etudié
acétone	oui	oui	oui
acide chlorhydrique	oui	oui	oui
alcool à brûler	oui	oui	oui
amiante	oui	non	non, ne se retrouve pas dans l'eau (2)
ammoniacque	oui	oui	oui
antigel (glycol)	oui	oui	oui
antirouille pour métaux	oui	oui	oui
antirouille pour vêtements	oui	oui	oui
batterie voiture	oui	non	oui
bouteilles de gaz comprimé	oui	non	non, ne se retrouve pas dans l'eau (3)
cires	oui	non	oui, cires liquides uniquement
colles, adhésifs	oui	non	oui, si résine et durcisseur séparés
colorants	oui	oui	oui
cosmétiques	oui	oui	oui (4)
débouche-évier	oui	oui	oui
décapants bois	oui	oui	oui
décapants métal	oui	oui	oui
décape-four	oui	oui	oui
désherbants	oui	oui	oui
désinfectants ménagers	oui	oui	non, voir javel et ammoniac
détachants tissus	oui	oui	oui
détergents ménagers	oui	oui	non (5)
diluants, dissolvants	oui	oui	oui
eau oxygénée	non	oui	non, pas de problème décomposition H2O et O2
engrais	oui	oui	oui
essence carburant	non	non	non (6)
essence de térébenthine	oui	oui	oui
fongicides	oui	oui	oui
gasoil	non	non	non (6)
gaz comprimés, propulsifs ou non, aérosols	oui	non	non, ne se retrouve pas dans l'eau (3)
herbicides	oui	oui	oui
huiles de moteur	oui	oui	oui
insecticides	oui	oui	oui
javel	oui	oui	oui
lave-vitre	oui	oui	oui
lessives	oui	oui	non (5)
liquides de freins	oui	oui	oui
lubrifiants bricolage	oui	oui	oui
médicaments	oui	oui	oui (approche bien spécifique)
mort-aux-rats (arsenic)	oui	oui	oui
peintures	oui	non	non (7)
pétrole	oui	oui	oui
piles	oui	non	oui
produits chimiques pour piscine	non	non	non (8)
produits phytosanitaires	oui	oui	oui
produits d'entretien des chaussures	oui	oui	oui
produits de traitement du bois	oui	oui	oui
soude caustique	oui	oui	oui
teintures	oui	oui	non, voir colorants
thermomètres au mercure, baromètre	oui	oui	oui
tubes fluorescents - néon	oui	non	oui
vernis, laques	oui	oui	non (7)
white spirit	oui	oui	oui
xylophène			non, voir produits traitement du bois

(1) Nous avons supposé que les produits liquides pouvaient aller en poubelle et en égout

(2) Toxicité par inhalation prolongée

(3) C'est un conditionnement, pas un produit

(4) Parmi les cosmétiques, on élimine les solides, les pates et liquides qui sont utilisés au maximum (parfum, crème, maquillage,...) On garde les liquides "peu chers" du type lotions (capillaires, dissolvants,...)

(5) Le rejet à l'égout est prévu dans la fonction même du produit, le rejet en poubelle est infime (économie de la ménagère)

(6) Articles distribués à la pompe et consommés par moteur. Pas de rejet chronique en égout ou en poubelle

(7) Initialement peu toxiques, le restant (fond de bidon, bouteille) séchant dans l'emballage ou en décharge

(8) Essentiellement désinfectant chloré à dissolution lente consommé au maximum

Certains articles ont été retirés de la liste, notamment parce que leur devenir normal était de rejoindre l'égout. Il s'agit de : l'ammoniaque, le débouche-évier, le javel, le lave-vitre, la soude caustique, les cosmétiques.

Une "liste de base" de déchets ménagers spéciaux a ainsi pu être élaborée.

Elle est présentée ci-après.

ARTICLE
acétone
acide chlorhydrique
alcool à brûler
antirouille pour métaux
antirouille pour vêtements
batterie de voiture
cires
colles, adhésifs
colorants
cosmétiques
décapants bois
décapants métal
décape-four
dés herbants
détachants tissus
diluants, dissolvants
essence de térébenthine
fungicides
herbicides
huiles de moteur
insecticides
liquides de freins
lubrifiants bricolage
mort-aux-rats
pétrole
piles
produits phytosanitaires
produits d'entretien des chaussures
produits de traitement du bois
thermomètres au mercure, baromètre
tubes fluorescents - néon

Principe d'estimation des flux

Notre approche a été basée sur les ventes d'articles susceptibles de devenir des déchets ménagers spéciaux dans plusieurs magasins d'enseignes différentes.

Pour ce faire, des contacts pris avec plusieurs grands groupes de la grande distribution (AUCHAN, CARREFOUR, CORA, LECLERC) ont permis de déterminer les flux d'articles mis sur le marché par un hypermarché type (surface de vente de 11 000 m²).

Connaissant la part des ventes en hypermarchés par rapport aux ventes nationales des produits domestiques des ménages (20 %) et la surface totale des hypermarchés en France (5,6 millions de m²), il est possible de proposer une extrapolation des ventes au niveau national.

Il est à noter que trois types d'articles n'ont pu être estimés par manque d'informations : il s'agit des cires, des cosmétiques et du décapfour. Cependant, on peut estimer que ces articles ne sont pas susceptibles de poser de problèmes particuliers :

- | les cires sont des produits inflammables,
- | les cosmétiques, famille très vaste, ne sont pas à l'origine de toxicité importante,
- | les décapfour, à base d'ammoniaque, ont pour vocation de finir à l'égout.

2. ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DTPPQ



2.2.2. Résultats

Les résultats d'extrapolation obtenus sont portés dans le tableau suivant.

Ils conduisent à estimer un flux annuel de DTPPQ d'origine ménagère de l'ordre de 250 000 t/an soit 4,4 kg/hab/an.

ARTICLE	Quantité annuelle mise sur le marché par l'hypermarché type	Tonnage (ou volume) annuel de l'hypermarché type (m ³ ou t/an)	Extrapolation nationale (m ³ ou t/an)
acétone	200 l	0,2 m ³	526 m ³
acide chlorhydrique	3000 l	3 m ³	7895 m ³
alcool à brûler	3500 l	3,5 m ³	9211 m ³
antirouille pour métaux	600 l	0,6 m ³	1579 m ³
antirouille pour vêtements	100 l	0,1 m ³	263 m ³
batterie voiture	2500 unités	30 t	78947 t
cires	?	?	?
colles, adhésifs	30000 unités	1,5 t	3947 t
colorants	2000 unités	0,2 t	526 t
cosmétiques	?	?	?
décapants bois	2000 unités	2 m ³	5263 m ³
décapants métal	800 unités	0,8 m ³	2105 m ³
décape-four	?	?	?
dés herbants	6000 unités	6 t	15789 t
détachants tissus	1000 l	1 m ³	2632 m ³
diluants, dissolvants	700 l	0,7 m ³	1842 m ³
essence de térébenthine	400 l	0,4 m ³	1053 m ³

ARTICLE	Quantité annuelle mise sur le marché par l'hypermarché type	Tonnage (ou volume) annuel de l'hypermarché type (m ³ ou t/an)	Extrapolation nationale (m ³ ou t/an)
fongicides	1100 unités	0,6 t	1579 t
herbicides	4000 unités	2 t	5263 t
huiles de moteur	30000 bidons	10 m ³	26316 m ³
insecticides	3000 unités	1,5 m ³	3947 m ³
liquides de freins	1500 bidons	0,75 m ³	1974 m ³
lubrifiants bricolage	300 unités	0,1 m ³	263 m ³
mort-aux-rats	314 unités	0,1 t	263 t
pétrole	5000 l	5 m ³	13158 m ³
piles	130000 unités	13 t	34211 t
produits phytosanitaires	2500 unités	2,5 t	6579 t
produits d'entretien des chaussures	8000 unités	0,8 t	2105 t
produits de traitement du bois	5000 unités	5 t	13158 t
thermomètres au mercure, baromètres	500 unités (Hg : 5 g)	0,025 t	66 t
tubes fluorescents — néon	1000 unités (Hg: 0,05 g/tube)	0,00005 t	0,13 t
white spirit	5000 l	5 m ³	13158 m ³

2.3. Thèmes transversaux : huiles, médicaments, piles et accumulateurs

En raison de leur utilisation dans de nombreux corps de métier, nous avons choisi de traiter de manière spécifique :

- . les lubrifiants,
- . les médicaments non utilisés,
- . les piles et accumulateurs.

2.3.1. Les lubrifiants et les huiles moteurs

Les lubrifiants et en particulier les huiles moteurs et les huiles hydrauliques sont utilisées dans un grand nombre de corps de métier à la fois dans les véhicules à moteur mais également pour la lubrification des engrenages ou des blocs de transmission des machines-outils (tourneuse, fraiseuse...). De ce fait, les sources de leur production sont multiples.

Ces déchets ont toujours soulevé des problèmes délicats car ils sont très polluants pour les milieux où l'on pourrait les déverser et cette pollution est très difficile à résorber dans la mesure où ces produits sont peu biodégradables et sont susceptibles de contenir des teneurs non négligeables de métaux lourds. L'interdiction générale de rejet frappe donc tout particulièrement cette catégorie de produits.

Parmi les plus gros producteurs, on note l'importance toute particulière des professionnels de l'automobile et en particulier les garages qui réalisent l'entretien des véhicules et qui vidangent les moteurs. Toutefois, on peut retenir que ces produits sont présents dans tous les corps de métier, ainsi qu'au sein des ménages.

Pris sur le fondement des articles 9, 10 et 20 de la loi du 15 juillet 1975, le décret de base du 21 novembre 1979 impose une série d'obligations aux détenteurs, ramasseurs et éliminateurs d'huiles usagées dans une double perspective : assurer un ramassage aussi exhaustif que possible et obtenir une valorisation optimale des huiles collectées.

Les détenteurs doivent stocker les huiles dans des conditions satisfaisantes et sans mélange avec un quelconque autre déchet ou produit.

Les ramasseurs doivent obtenir un agrément préalable délivré par le préfet et ont les obligations suivantes mentionnées dans l'arrêté du 21 novembre 1989 modifié par l'arrêté du 28 janvier 1999:

- l ramassage dans un délai de 15 jours,

- l enlèvement de tout lot supérieur à 600 l d'huile,
- l service gratuit pour les huiles ne contenant pas plus de 5 % de produits disparaissant par chauffage à 180 °C pendant 15 minutes pour les qualités moteurs et 10 % pour les qualités industrielles (service rémunéré à partir de la taxe parafiscale sur les lubrifiants).

Les sociétés d'élimination doivent bénéficier d'un agrément délivré par le ministère de l'environnement et sont soumises à la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement. Les seules utilisations de l'huile sont la régénération ou à défaut l'utilisation comme combustible.

Bénéficiant d'un service particulier financé par une taxe sur les huiles de base (gérée par l'ADEME et l'association ECO-HUILE), la collecte et l'enlèvement des huiles usagées est un service actuellement gratuit pour le particulier ou pour l'industriel qui n'a donc aucun intérêt à refuser le service proposé et ce d'autant plus que des conteneurs de récupération des huiles usagées sont mis à disposition :

- l dans de nombreux garages,
- l dans des déchetteries et points de collecte des déchets (supermarchés...).

La collecte réalisée représente environ 180 000 tonnes d'huiles moteur soit environ 70 % d'un gisement estimé par l'ADEME à 290 000 tonnes. D'autre part, le service permet la collecte de 120 000 tonnes de lubrifiants industriels répartis entre huiles noires (18 000 tonnes) et huiles claires (100 000 tonnes).

2.3.2. Les médicaments non utilisés

La part des déchets issus des médicaments (DIM) dans les déchets ménagers est estimée à environ 0,3 % du tonnage des ordures ménagères, soit moins de 1 % des déchets d'emballages ménagers.

Sur l'ensemble des médicaments vendus en France, 15 % sont inutilisés (médicaments non utilisés – MNU) et/ou périmés. Ceci représente environ 60 000 tonnes de déchets constitués à 95 % de papier, carton, verre, aluminium et plastiques d'après l'association Cyclamed regroupant les professionnels du milieu pharmaceutique.



Rappelons ici que la création de CYCLAMED répond au décret du 1^{er} avril 1992, dit "décret emballages des ménages" qui exige que les producteurs de l'industrie pharmaceutique mettant sur le marché des emballages ménagers sont tenus d'en assurer leur élimination : CYCLAMED s'est structuré pour répondre à cette exigence, son financement provient essentiellement de cotisations versées par les producteurs de médicaments. Le médicament non utilisé étant intimement lié à son emballage, la récupération de l'emballage s'accompagne de la récupération de MNU.

La quantité de médicaments non utilisés est donc estimée à 3 000 tonnes par an de déchets pouvant être assimilés à des produits chimiques "toxiques" lors d'une mise à l'égout ou d'un rejet aux ordures ménagères, c'est-à-dire sans compter les emballages qui sont eux assimilables à des déchets banals.

2.3.3. Les piles et accumulateurs

Le marché des piles primaires représente entre 580 et 600 millions d'unités par an. En effet, un français consomme en moyenne 10 à 12 piles par an (23 piles par an et par famille en moyenne), ce qui représente un total de 530 à 550 millions de piles bâtons (soit 92,5 %) et 50 millions de piles boutons (soit 7,5 %).

Le gisement de piles sèches au mercure ou "piles boutons" de type Ruben-Mallory a été estimé par l'ANRED en 1985 à :

- | 6 200 tonnes de piles alcalines,
- | 22 000 tonnes de piles salines,
- | 7 à 8 tonnes de "piles boutons" au mercure,
- | 10 tonnes de "piles boutons" à l'argent,
- | 6 tonnes de "piles boutons" diverses.

L'ensemble de ces piles générerait donc un flux total annuel estimé de mercure de 49 tonnes.

Une étude datant de 1988 et portant sur l'origine des métaux lourds présents dans les ordures ménagères, mentionne les piles et les accumulateurs parmi d'autres origines possibles. Une revue des différents types de piles et accumulateurs alors présents sur le marché a été faite et leur contenu en métaux lourds a été déterminé.

On rencontre sur le marché les différentes catégories de piles suivantes :

- | des piles à l'oxyde mercurique et au zinc (piles boutons ou cylindriques),

- | des piles à l'oxyde d'argent et zinc (piles boutons),
- | des piles au carbone - zinc et dioxyde de manganèse (piles salines cylindriques ou plates) contenant du mercure amalgamé avec l'anode de zinc,
- | des piles au carbone - zinc et dioxyde de manganèse (piles cylindriques) sans mercure ("piles vertes"),
- | des piles alcalines au manganèse et zinc contenant du mercure amalgamé avec l'anode de zinc (piles cylindriques, boutons ou rectangulaires),
- | des piles zinc - air (piles boutons, cylindriques et plates).

On distingue deux grandes classes d'accumulateurs :

- | les accumulateurs à base de nickel - cadmium qui sont soit étanches au gaz ("piles" boutons, cylindriques ou rectangulaires) et en général éliminés avec les ordures ménagères, soit ouverts (accumulateurs rectangulaires) et recyclés,
- | les batteries au plomb et acide sulfurique, en principe peu présentes dans les ordures ménagères car récupérées par les garagistes.

Les auteurs de cette étude ont réalisé une estimation des quantités de métaux lourds susceptibles d'être retrouvés dans les ordures ménagères. Ces quantités sont reportées dans le tableau suivant ainsi que la fraction susceptible d'être retrouvée dans les ordures ménagères.

Métal	TYPE DE PILES ET D'ACCUMULATEURS							Quantité estimée dans les ordures ménagères
	HgO	Ag ₂ O	Carbone Zinc	"Pile verte"	Alcaline Mn	Zinc - air	Ni-Cd	
Hg	7,2	1,0	2,2	-	43,4	e	-	53,0
Ag	-	5,6	-	-	-	-	-	1,8
Cd	-	-	1,1	-	0,0	-	26,0	27,1
Ni	-	-	-	-	-	-	50,0	50,0
Mn ₂ O	-	-	6 380,0	45%	1 360,0	-	-	7 785,0
Zn	2,6	2,0	4 015,0	-	870,0	-	-	4 888,0
Pb	-	-	29,0	-	3,0	-	0,0	32,0

Composition quantitative des piles et accumulateurs en métaux lourds et quantités susceptibles d'être retrouvées dans les ordures ménagères en tonnes par an

L'estimation de la quantité de mercure retrouvée dans les ordures ménagères est légèrement supérieure à celle de l'AN-RED mais l'ordre de grandeur reste comparable.

L'application de la directive européenne du 18 mars 1991 relative aux piles et accumulateurs contenant certaines matières dangereuses a conduit à une forte diminution de la quantité de mercure utilisée dans les piles.

Ainsi entre 1985 et 1992, le flux de mercure a été ramené à 3 tonnes soit une diminution de 95 % du flux annuel total initialement estimé à 49 tonnes. Cette décision a favorisé le développement du marché des piles dites "vertes" sans mercure.

Aujourd'hui les piles boutons usagées représentent un flux de mercure d'environ 3 tonnes par an, dont 2,5 tonnes proviennent des piles à oxyde de mercure. Ces dernières sont promises à une disparition progressive. Elles seront remplacées dans un avenir proche par les piles zinc-air à faible teneur en mercure.

Pour les accumulateurs "nickel-cadmium", leurs applications grand public émettraient environ 27 tonnes de cadmium par an et 50 tonnes de nickel par an dans les déchets ménagers .

Selon les informations communiquées par le Syndicat des Fabricants de Piles, les déchets de cadmium provenant des piles seraient équivalents à 90 tonnes par an.

Ce sont 7 millions de batteries au plomb qui sont éliminées chaque année en France. Ces batteries seraient à l'origine d'un flux annuel de 120 000 tonnes de plomb, dont 90 000 tonnes sont recyclées, et de 21 000 tonnes d'acide sulfurique.

2. ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DTPPQ



	TYPE	CATÉGORIE	UTILISATIONS	TENEUR EN % DU POIDS
PILES 600 millions d'unités par an	Boutons 50 millions d'unités par an	Piles à oxyde de mercure (10 % des piles boutons)	Appareil auditif (92 %), photographie	30 % de mercure (2,5 tonnes par an)
		Piles à oxyde d'argent (44 % des piles boutons)	Montres (90 %) appareils électroniques et photographiques	0,5 à 0,1 % de mercure (0,3 tonne de mercure par an) 24 % d'argent
		Piles zinc - air (22 % des piles boutons)	Appareils auditifs	0,5 à 1 % de mercure (0,1 tonne par an)
		Piles alcalines (14 % des piles boutons)	Montre (90 %), appareils électroniques et photographiques	0 % de mercure
		Piles au lithium (10 % des piles boutons)	Montre (90 %), appareils électroniques et photographiques	0 % de mercure
	Bâtons 550 millions d'unités par an	Salines (230 millions d'unités par an) Electrolyte : sel d'ammonium	Radios, magnétophones, télécommande, éclairage, jouets, flash	0 % de mercure
		Alcalines (300 millions d'unités par an) Electrolyte : potasse		0 % de mercure
ACCUMULATEURS	Nickel / cadmium 600 tonnes par an	Grand public	Electroménager (39 %) Electronique (22 %) Rechargeable (28 %) Modélisme (11 %)	15 % de cadmium (90 tonnes de cadmium par an) 20 à 25 % de nickel
	Plomb 7 millions par an	Batteries au plomb usées	Batterie automobile essentiellement	60 % de plomb 20 % d'acide sulfurique

Le gisement de piles usagées



3.1. Méthode

3.1.1. Notions de base sur les déchets et leurs produits d'évolution

Rappel

On définit par toxique "les substances qui provoquent des altérations ou des perturbations des fonctions de l'organisme conduisant à des effets nocifs dont le plus grave, de toute évidence, est la mort de l'organisme en question" (Truhaut, 1975).

La notion de toxicité ne peut s'appréhender sans référence à la nature de l'organisme en question qui constitue la cible de la substance toxique. En fonction de l'objectif visé par chaque étude, il conviendra donc de bien définir si la toxicité est relative à l'homme, aux animaux, aux végétaux, aux micro-organismes ou vis-à-vis de l'ensemble du système écologique.

Pour une même substance toxique, les différentes cibles citées précédemment peuvent présenter des réactions ou des troubles variés selon la quantité absorbée et la durée de l'exposition. On peut distinguer à ce sujet :

| la toxicité aiguë qui est la manifestation qui provoque la mort ou de très graves troubles physiologiques après un court délai suivant l'exposition au toxique,

| la toxicité subaiguë : correspond au cas où une partie de la population exposée est susceptible de survivre à l'intoxication bien que tous les individus aient présenté des signes cliniques découlant de l'exposition au toxique,

| la toxicité à long terme qui résulte de l'exposition à de très faibles concentrations de toxique dont la répétition d'effets cumulatifs finit par provoquer des troubles significatifs.

La toxicité aiguë est de loin la mieux connue et figure pour les principaux produits toxiques dans les fiches de l'INRS et dans certaines bases de données (Eaudoc) par exemple.

La toxicité à long terme d'un produit chimique reste de loin la donnée la moins bien connue car nécessitant des études longues sur une large population. En effet, certains produits peu toxiques mais bioaccumulables peuvent générer des problèmes de nombreuses années plus tard.

La problématique des produits d'évolution

La toxicité aiguë est généralement définie par rapport à un produit pur initial. Il est en effet difficile de pouvoir tenir compte de toutes les évolutions possibles des molécules chimiques dans un réseau d'assainissement par exemple ni des interactions possibles avec d'autres molécules organiques.

Les cyanures par exemple sont très toxiques en phase aqueuse pour les organismes vivants mais ils restent manipulables par l'homme. En milieu acide, le cyanure d'hydrogène qui peut se dégager est cependant bien plus problématique pour ce dernier.

Au contact des micro-organismes, le mercure métallique dont la toxicité reste limitée en raison de sa très faible solubilité, est attaqué pour conduire à la formation de monométhylmercure qui est incorporé aux chaînes alimentaires, ce produit étant bien plus problématique que le mercure minéral.

Pouvoir tenir compte dans une étude sur les déchets toxiques des diverses interactions possibles tient de l'illusoire :

| infinité de molécules toxiques pouvant se retrouver dans les réseaux d'assainissement,

| large variation de la nature des effluents urbains en terme de pH, de potentiel redox...,

| infinité de réactions chimiques pouvant être catalysées par les micro-organismes...

Du fait de ces incertitudes, notre approche sera réalisée uniquement en prenant en compte les molécules de base et en supposant une absence d'interactions ou de modifications ultérieures de la molécule initiale au cours du temps dans le réseau d'assainissement ou au niveau de la station d'épuration.

3. TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS

3.1.2. Problématique de la hiérarchisation

La problématique ou l'impact sur l'environnement des produits retenus dans le cadre de cette étude repose sur la prise en compte de leur toxicité propre et sur la possibilité de les hiérarchiser entre eux afin de dégager les cibles prioritaires nécessitant une démarche particulière de la part des Agences de l'Eau.

Afin de pouvoir appréhender et mieux estimer à terme un éventuel impact ou un risque potentiel représenté par chaque classe ou famille de produits toxiques commercialisés, sur le fonctionnement des stations d'épuration ou sur la qualité des eaux souterraines, nous avons choisi de définir une échelle de classement des risques prenant en compte :

les quantités de produits effectivement mises en oeuvre annuellement sur le territoire national et qui peuvent se retrouver en quantité significative dans les déchets (en décharge ou dans le réseau d'assainissement),

la toxicité propre de chaque produit.

Notre démarche reposera donc sur la prise en compte des quantités de chacun des produits ciblés effectivement vendus sur le marché national pour les particuliers et les petites entreprises artisanales affectées d'un coefficient que nous appellerons "coefficient de toxicité ou CT" (le poids toxique respectif) permettant de classer chaque déchet l'un par rapport à l'autre en terme de toxicité.

L'estimation de la toxicité d'un produit chimique quelconque peut s'appréhender au travers de la connaissance rigoureuse de l'ensemble des molécules toxiques qu'il contient et de leurs concentrations respectives ainsi que de la toxicité spécifique de chacune des molécules.

Cette approche est toutefois délicate si l'on ne dispose pas de la fiche détaillée émanant du fournisseur, cette dernière étant bien souvent totalement confidentielle et consultable uniquement par des personnes dûment autorisées auprès des centres anti-poison.

La réglementation française et européenne permet de s'affranchir dans une certaine mesure de cette contrainte en définissant le classement des différents produits en fonction de tests toxicologiques réalisés lors de la mise sur le marché des produits par le fabricant.

Ces essais sont concrétisés ultérieurement par un étiquetage particulier rendant compte des gammes de toxicité :

I très toxique : étiquetage tête de mort avec signalisation T+,

I toxique : étiquetage tête de mort avec signalisation T,

I nocif : étiquetage Xn,

I dangereux pour l'environnement : étiquetage poisson mort et symbole N.

D'autres signalisations renseignent sur le côté corrosif ou inflammable des produits mais ne donnent pas d'indication précise sur la toxicité réelle du produit.

Il est donc nécessaire de définir le coefficient de toxicité de manière à ce qu'il rende compte de la meilleure manière possible de la différence relative de toxicité entre chaque produit selon une échelle commune.

Remarque : il existe une codification très précise sur la nature toxique du risque et sur les mécanismes d'intoxication donnée par les phrases de risque, comme par exemple :

R50 : "Très toxique pour les organismes aquatiques"

S61 : "Eviter le rejet dans l'environnement"

S29/56 : "Ne pas jeter les résidus à l'égout, éliminer le produit et son récipient dans un centre de collecte des déchets dangereux ou spéciaux".

Toutefois, la grande majorité des produits identifiés dans cette étude ne relève pas de cette classification car leurs emballages ne comportent que très rarement des phases de risques : nous n'avons donc pas eu accès à cette information. Rappelons ici que la présente étude s'intéresse au risque potentiel global que peuvent présenter les DTPPQ ; il ne nous est pas possible d'entrer ici dans des détails de mécanismes tels que la spécification des métaux ou les paramètres influant sur la mobilité de telle ou telle substance polluante.

3.1.3. Etablissement de l'échelle de classement de la toxicité sur l'environnement

Afin de hiérarchiser les produits en terme de risque pour l'environnement au sens large, nous avons défini la notion d'équivalent toxique (ET) d'un produit permettant de le classer comme étant le produit de quatre facteurs :

I la quantité Q en kg/an pour un produit particulier (exemple : 10 tonnes/an pour le mercure des thermomètres, $Q = 10\,000\text{ kg/an}$),

I le coefficient P qui tient compte du pourcentage du produit initial qui se trouvera dans les déchets stockés en décharge ou incinérés ou dans les effluents en tête de la station d'épuration. Si P est inférieur à 100%, cela signifie qu'une partie importante du produit n'est pas rejetée dans les déchets (exemple : peinture dont la majeure partie est utilisée, le coefficient P est estimé à 5 %),

I un coefficient Cp prenant en compte la part respective de la molécule ou du produit toxique dans le déchet (exemple : 5 % de diuron dans un désherbant total, $C_p = 0,05$). Un produit pur aura un coefficient Cp égal à 1,

I un coefficient CT déduit d'une échelle de classement et rendant compte de la toxicité respective du produit considéré par rapport à d'autres produits chimiques (le mercure par exemple aura un coefficient CT largement supérieur à celui de l'huile minérale).

Le coefficient ET sera alors établi selon $ET = Q \times P \times C_p \times CT$. Il sera exprimé en unité d'équivalent toxique.

Si les trois premiers termes de l'équation sont estimables, le principal problème réside dans la mise en place d'une grille de classement des produits en fonction de leur toxicité permettant de proposer une valeur "fiable" pour le coefficient CT. En un mot, 10 kilogrammes de cyanure doivent avoir un poids plus important que 10 kilogrammes de peinture par exemple.

La définition du coefficient CT pour un produit reposera sur la prise en compte des normes publiées à son sujet.

Revue des textes de référence existants

Il est possible de classer les produits toxiques les uns par rapport aux autres de plusieurs manières différentes en fonction d'éléments issus de divers textes de loi. On peut citer par exemple :

- I l'arrêté 89-3 du 3 janvier 1989 sur la qualité des eaux de consommation,
- I les normes de l'arrêté du 1er mars 1993 relatif aux rejets dans le milieu naturel des effluents des installations classées pour la protection de l'environnement,
- I les normes québécoises et hollandaises relatives à la qualité des eaux souterraines et des sols susceptibles d'être contaminés,
- I les normes publiées dans l'arrêté du 20 avril 1994 relatif à la classification et à l'étiquetage des substances toxiques,
- I les limites de garanties sur la nature des effluents alimentant les stations de traitement urbaines souscrites par le constructeur de la station.

En fonction de la sensibilité du chargé d'étude et de l'objectif visé, toutes les hypothèses sont admissibles et criticables à la fois.

Dans la mesure où l'étude doit s'attacher à vérifier l'impact sur le milieu aquatique en règle générale (station d'épuration, nappe aquifère) nous proposons d'établir une classification des produits en retenant :

- I les valeurs guides hollandaises. Ces valeurs sont souvent utilisées en France pour déterminer le niveau de contamination des eaux souterraines et des sols,
- I les valeurs guides québécoises. Ces valeurs sont du même niveau que les valeurs guides hollandaises mais prennent en compte un plus grand nombre de molécules toxiques. Elles sont cependant moins utilisées en France dans la mesure où on leur préfère les valeurs guides hollandaises plus proches des préoccupations européennes,
- I les normes définies dans l'arrêté du 3 janvier 1989 relatif à la qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine,
- I le classement des produits définis dans l'arrêté du 20 avril 1994. Ce classement est basé sur la différenciation entre le côté toxique, très toxique ou nocif des produits et ne nécessite pas de connaissance particulière de la molécule toxique.



Ce classement permettra en l'absence de fiche toxicologique ou de descriptif du produit (les formules chimiques sont souvent déposées au centre anti-poison et ne sont pas communicables) de classer le produit par rapport à d'autres produits de référence en ignorant totalement la nature du polluant contenu.

Nous retiendrons la classification sur la base des effets sur l'environnement qui nous semble être mieux adaptée que la classification des effets sur l'homme dans le cadre de cette étude. Par extension et faute d'informations plus précises, nous supposons cependant qu'un produit très toxique pour l'homme et les animaux de laboratoires (rats, lapins...) le sera également pour les organismes inférieurs aquatiques et pour l'environnement au sens large.

En effet, même si les critères actuels se réfèrent largement aux écosystèmes aquatiques, il est reconnu que certaines substances peuvent simultanément ou alternativement affecter d'autres écosystèmes dont les éléments peuvent aller de la microflore et de la microfaune du sol aux primates.

Cette approche reste à notre avis légitime dans la mesure où l'étiquetage dangereux pour l'environnement (lettre N) est particulièrement peu répandu en raison peut-être d'un manque de contrôle des organismes de tutelle.

Enfin, de nombreux travaux dans le monde ont abouti à l'établissement de listes de substances prioritaires, en vue de l'instauration progressive d'une politique réglementaire. De tels choix fondés sur des critères de toxicité et de bioaccumulation ont abouti en particulier au niveau de la CEE à une liste de substances toxiques qualifiées de polluants prioritaires pour lesquels des actions de limitation de rejet ou de suppression totale d'utilisation sont en cours. Cette liste a été publiée dans la directive du conseil n° 76-464 du 4 mai 1976 et comporte à ce jour environ 130 références à des produits chimiques.

Parallèlement aux travaux en vue du choix de certaines substances prioritaires de la liste 1, la commission européenne a pu s'appuyer sur des travaux réalisés dans d'autres pays et en particulier sur les listes de l'EPA (Environmental Protection Agency - USA, List of Toxic Polluants).

Nous citerons pour mémoire également la liste canadienne (List of priority chemicals) et le catalogue allemand de "substances menaçant les eaux", qui ont été pris en compte par les services de la CEE.

Ces listes ne prétendent pas être exhaustives, mais permettent de prendre en compte nominativement des produits qui présentent des risques indéniables tant pour la santé humaine que pour la vie aquatique.

Nous proposons de retenir deux listes de produits prioritaires dans la mesure où elles mettent en avant les produits polluants pour lesquels une action spécifique est demandée par les autorités. Il s'agira :

- I de la liste des polluants prioritaires de l'EPA,
- I de la liste 1 de la directive européenne CEE 76/464 du 4 mai 1976.

Il est à noter cependant, que ces deux listes sont constamment remises à jour en fonction de l'avancement de la connaissance sur la toxicité, la persistance ou la bioaccumulation des produits.

D'autre part, dans le cadre de la politique nationale en matière de traitement et de réhabilitation des sites et sols pollués, le ministère de l'environnement français a publié un guide méthodologique permettant le pré-diagnostic, l'étude des sols et l'évaluation simplifiée des risques.

Dans le cadre de ce guide méthodologique, l'annexe V reprend le choix des textes de référence pour l'évaluation des pollutions. Dans le cas de la qualité des eaux superficielles, les valeurs retenues sont celles de la directive CEE du 16 juin 1975 ou par défaut à la valeur guide A1. Pour les eaux souterraines, les critères d'aide à la décision correspondent aux valeurs du décret du 3 janvier 1989 (qualité eau potable).

Enfin, les annexes 16 et 17 de ce guide relatives à l'attribution de notes pour le danger et pour la mobilité des substances reprend une liste de composés organiques en rapport avec leurs caractéristiques toxicologiques (nocifs, toxiques, très toxiques). Cette liste ne hiérarchise que très globalement les produits entre eux.

De ce fait, notre approche consistera à retenir la nature de la molécule toxique, la phrase de risque associée (toxique, nocif...) et à attribuer un coefficient relatif déduit de l'arrêté du 20 avril 1994 présenté précédemment.

Le guide méthodologique français établi par le BRGM n'introduit donc pas de données nouvelles permettant une évaluation plus poussée mais repose en grande partie sur des textes réglementaires déjà sélectionnés pour cette étude.

Choix des référentiels

a) Les normes hollandaises

Les normes hollandaises présentent deux seuils de classement :

! le niveau A : Si le niveau du polluant ne dépasse pas le niveau A, le sol ou les eaux sont considérés comme exempts de pollution. On peut donc annoncer que le niveau A correspond à la valeur du bruit de fond de l'environnement et n'est pas significatif d'une pollution.

! le niveau C : Si le niveau du polluant dépasse le niveau C, le sol ou les eaux sont pollués.

Nous retiendrons la valeur C pour l'établissement de l'échelle de classement.

Le produit de référence, en l'occurrence l'huile minérale, aura un CT = 1. Les autres produits seront classés par rapport à ce produit de référence au prorata des seuils limites.

b) Les normes québécoises

Les normes québécoises présentent trois seuils de classement :

! le niveau A correspond au bruit de fond en ce qui concerne les contaminants se retrouvant de façon naturelle dans le milieu,

! le niveau B correspond au seuil à partir duquel des analyses plus précises de la pollution et de son impact sont nécessaires,

! le niveau C correspond au seuil à partir duquel une action corrective est nécessaire.

Pour ces normes également, nous retiendrons le niveau C pour l'établissement de l'échelle de classement.

Le produit de référence, en l'occurrence l'huile minérale aura un coefficient CT = 1. Les autres produits seront classés par rapport à ce produit de référence au prorata des seuils limites.

c) Les listes de polluants prioritaires de la CEE et de l'EPA

Un travail précédent réalisé pour l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse a permis de dresser une liste de 217 substances issues de la liste 1 de la CEE et de la liste des polluants prioritaires de l'EPA réparties en 10 classes chimiques. Cette liste de mixage a été soumise par le chargé

d'étude à plusieurs experts consultants qui devaient statuer sur la réelle priorité de mise en place d'une politique de limitation de ces produits.

Cette consultation a permis de définir 5 rangs de priorités liés au risque réel représenté par le produit considéré :

! A : substance commune aux deux listes CEE et EPA. Avis de tous les experts,

! B : substance commune aux deux listes CEE et EPA. Avis de 2 groupes d'experts,

! C : substance présente sur une seule liste. Avis de 2 groupes d'experts,

! D : substance présente sur une seule liste. Avis d'un seul groupe d'experts

! E : substance présente sur une seule liste. Pas de priorité selon les experts.

Nous nous servirons de cette hiérarchisation pour établir l'échelle de classement des produits.

Nous proposons les valeurs suivantes pour valeurs guides hollandaises et québécoises :

! CT = 5000 pour un polluant de rang A,

! CT = 1000 pour un polluant de rang B,

! CT = 500 pour un polluant de rang C,

! CT = 100 pour un polluant de rang D,

! CT = 50 pour un polluant de rang E.

Un polluant de rang A sera 50 fois plus problématique qu'un polluant de rang E.

d) L'arrêté du 3 janvier 1989

Nous avons retenu pour le classement la grille A3 définissant les limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. Nous avons également retenu la valeur la plus contraignante entre la valeur limite impérative de qualité et la valeur guide.

Le produit de référence, en l'occurrence l'huile minérale et les graisses, aura un coefficient CT = 1. Les autres produits seront classés par rapport à cette référence en proportion des valeurs des seuils limites.



e) L'arrêté du 20 avril 1994

Dans le cas où l'on ne dispose que de données générales sur la toxicité du produit (très toxique, toxique ou nocif) et en l'absence de la fiche toxicologique listant les produits incriminés, le classement sera réalisé sur la base de l'étiquetage conforme à l'arrêté du 20 avril 1994.

Le classement défini dans cet arrêté pour le milieu naturel est repris dans le tableau suivant sur la base des tests toxicologiques réalisés sur les poissons, les daphnies, les algues.

Classement	Très Toxique	Toxique	Nocif
96h Cl50 (poisson)	$\leq 1 \text{ mg/l}$	$1 \text{ mg/l} < \text{Cl50} < 10 \text{ mg/l}$	$10 \text{ mg/l} < \text{Cl50} < 100 \text{ mg/l}$
48h CE50 (daphnies)	$\leq 1 \text{ mg/l}$	$1 \text{ mg/l} < \text{CE50} < 10 \text{ mg/l}$	$10 \text{ mg/l} < \text{CE50} < 100 \text{ mg/l}$
72h Cl50 (algues)	$\leq 1 \text{ mg/l}$	$1 \text{ mg/l} < \text{Cl50} < 10 \text{ mg/l}$	$10 \text{ mg/l} < \text{Cl50} < 100 \text{ mg/l}$

On peut remarquer qu'il existe en limite un rapport de 10 entre les différents seuils de classement.

Pour hiérarchiser entre les trois "graduations" de toxicité nous proposons de faire apparaître un coefficient CT dans un rapport 1, 10, 100 respectivement pour les produits nocifs, toxiques et très toxiques.

Ainsi tout produit ne pouvant pas être classé nominativement et disposant d'une fiche toxicologique pourra faire l'objet d'un classement selon cet arrêté.

Les produits pour lesquels seule l'indication "inflammables" renseigne sur leurs caractéristiques sont catalogués comme "organiques".

Par analogie avec les autres classifications, nous affecterons les coefficients CT suivants :

- | CT = 5000 pour un produit très toxique,
- | CT = 500 pour un produit toxique,
- | CT = 50 pour un produit nocif,
- | CT = 10 pour des acides ou des bases et des produits "inflammables" divers.

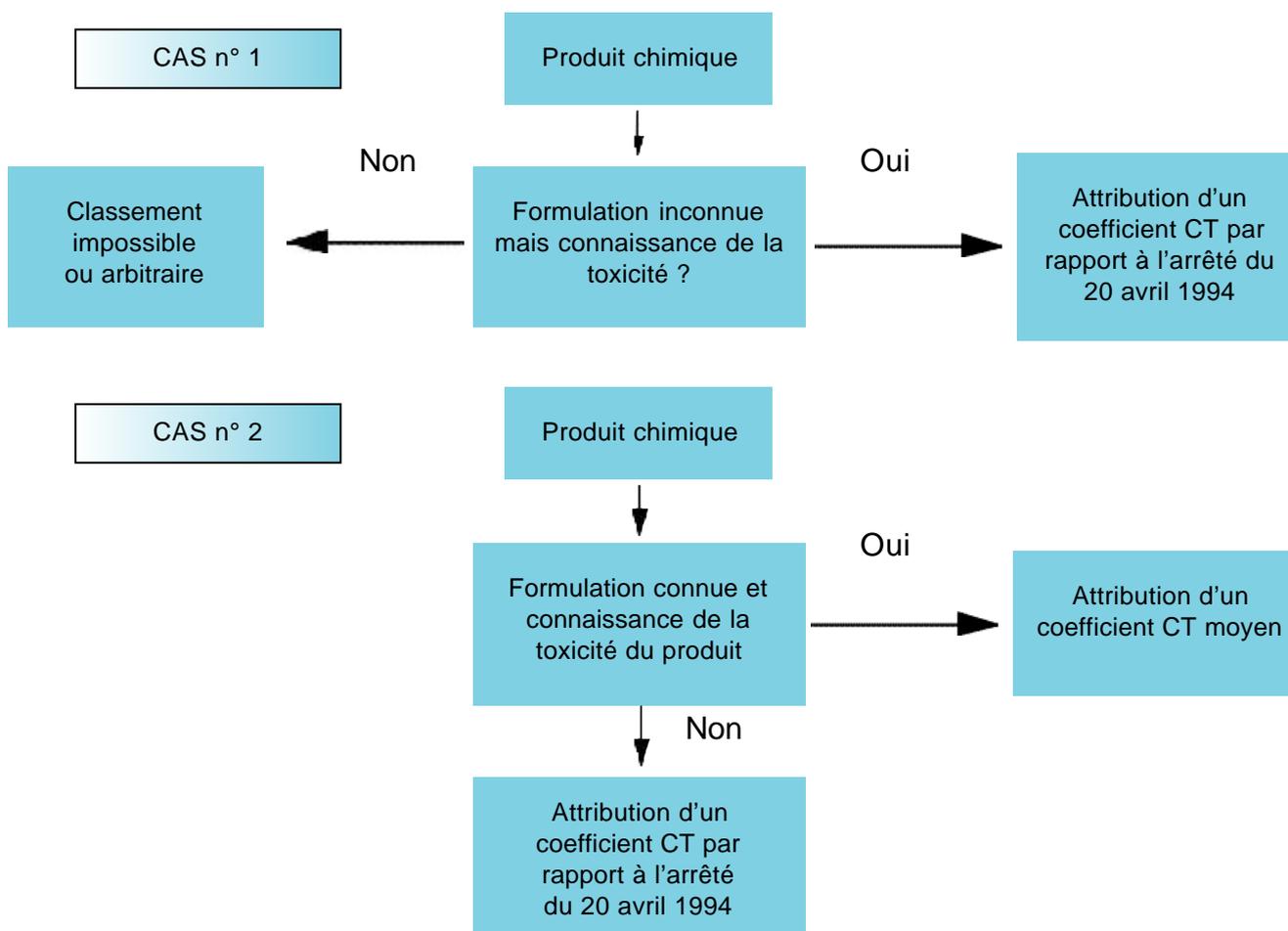
Détermination du "Coefficient Toxique"

Il est possible d'établir une classification spécifique pour chaque texte de référence ou liste de substance et d'attribuer un coefficient CT propre aux normes hollandaises, aux normes québécoises ou aux listes de polluants prioritaires...

Cette démarche conduit à des valeurs pouvant être très différentes car liées à la spécificité des objectifs visés par chacune des normes. Nous proposons cependant d'harmoniser ces valeurs en effectuant une moyenne des différents coefficients CT calculés. Dans la majeure partie des cas, nous

constatons que les produits posant de réels problèmes sont communs aux différents textes (mercure par exemple) et le fait de moyenner les coefficients ne modifie nullement l'intérêt à porter au produit.

Le classement des produits chimiques peut alors être réalisé sur la base des éléments présentés sur la figure suivante et selon 2 cas différents.



Etablissement de la classification des produits chimiques

3. TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS



Nous avons reporté dans le tableau suivant pour les différents produits chimiques figurant dans les textes réglementaires de base de cette étude, les seuils de classement et la valeur du coefficient de toxicité CT spécifique à chaque texte, ainsi que les coefficients CT moyens et maximum obtenus.

Dans le cas où un produit ne peut être classé en raison d'un manque de connaissance sur sa toxicité ou sur sa formulation exacte, nous retenons la possibilité de le classer en faisant une analogie avec des produits analogues parfaitement connus.

Molécule chimique	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Priorité des experts	Valeur CT proposée	Valeur CT proposée	Valeur CT maximal	Valeur CT moyenne
<i>Produit de référence :</i>	0,6	1	5	1	0,5	1					
<i>huile minérale</i>											
METAUX											
Acétate de triphénylétain							E	50		50	50
Antimoine							E	50		50	50
Argent			0,2	25			E	50		50	37,50
Arsenic	0,06	10	0,1	50	0,05	10	A	5 000		5 000	1 267,50
Autres sels de dibutylétain							E	50		50	50
Baryum	0,625	0,96	2	2,5	1	0,05				2,5	1,32
Béryllium							C	500		500	500
Cadmium	0,006	100	0,02	250	0,001	500	A	5 000		5 000	1 462,50
Chlorure de triphénylétain							E	50		50	50
Chrome	0,03	20	0,5	10	0,05	10	C	500		500	135
Cobalt	0,1	6	0,2	25						25	15,50
Cuivre	0,075	8	1	5	1	0,5	C	500		500	128,38
Dichlorodibutylétain											
Etain			0,05	33,33						33,33	33,33
Fer					1	0,05				0,5	0,5
Hydroxyde de triphénylétain							E	50		50	50
Manganèse					1	0,5				0,5	0,5
Mercuré	0,0003	2 000	0,001	5 000	0,0005	1 000	A	5 000		5 000	3 250
Molybdène	0,3	2	0,1	50						50	26
Nickel	0,075	8	1	5						100	37,67
Oxyde de dibutylétain											
Oxyde de tributylétain											
Plomb	0,075	8	0,1	50	0,05	10	C	500		500	142
Sélénium			0,05	100	0,01	50	D	100		100	83,33
Tétrabutylétain							E	50		50	50
Thallium							D	100		100	100
Zinc	0,8	0,75	10	0,5	1	0,5	C	500		500	123,44
COMPOSÉS INORGANIQUES											
Ammonium			1,5	3,33	2	0,3				3,33	1,79
Bore					1	0,5				0,5	0,5
Brome dissous			2	2,5						2,5	2,50
Chlorures					200	0				0	0
Cyanures totaux	1,5	0,4	0,4	12,5	0,05	10	C	500		500	130,73
Fluorures			4	1,25	1	0,5				1,25	0,88
Phosphates			0,7	7,14						7,14	7,14
Phosphore total (mg P2O5)					0,7	0,7				0,71	0,71
Sulfates					150	0				0	0
Sulfures			0,5	10						10	10
Thiocyanates	1,5	0,4								0,4	0,4

Molécule chimique	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Priorité des experts	Valeur CT proposée	Valeur CT proposée	Valeur CTmaximale	Valeur CT moyenne
COMPOSÉS AROMATIQUES SIMPLÉS											
2,4 Diméthyl phénol							E	50		50	50
Benzène	0,03	20	0,005	1 000			A	5 000		5 000	2 006,67
Catechol	1,25	0,48								0,48	0,48
Composés phénoliques non chlorés			0,02	250						250	250
Crésol	0,2	3								3	3
Ethylbenzène	0,15	4	0,15	33,33			D	100		100	45,78
Hydroquinone	0,8	0,75								0,75	0,75
Isopropylbenzène							E	50		50	50
Phénol	2	0,3					D	100		100	50,15
Phénols totaux (indice phénols)					0,01	50				50	50
Résorcinol	0,6	1								1	1
Tolène	1	0,6	0,1	50			D	100		100	50,20
Xylène	0,07	8,57	0,06	83,33			D	100		100	63,97
HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES											
1,12 Benzopérylène							C	500		500	500
1,2 benzantracène			0,001	5 000						5 000	5 000
7,2 diméthyl											
1,2,5,6 Benzantracène							E	50		50	50
Acénaphène			0,03	166,67			E	50		166,67	108,33
Acénaphthylène			0,02	250			E	50		250	150
Anthracène	0,005	120	0,02	250			B	1 000		1 000	456,67
Benzo(a) anthracène	0,0005	12 000	0,002	2 500			E	50		2 500	1 250
Benzo(a) pyrène	0,00005	12 000	0,001	5 000			A	5 000		12 000	7 333,33
Benzo(c) phénanthrène			0,002	2 500						2 500	2 500
Benzo(ghi) perylène	0,00005	12 000	0,001	5 000						12 000	8 500
Benzo(k) fluoranthène	0,00005	12 000	0,001	5 000			B	1 000		12 000	6 000
Chrysène	0,00005	12 000	0,005	1 000			E	50		12 000	4 350
Dibenzo (a,h) anthracène			0,001	5 000						5 000	5 000
Dibenzo-pyrène (chacun)			0,005	1 000						1 000	1 000
Diphénylène							E	50		50	50
Fluoranthrène	0,001	600	0,01	500			C	500		600	533,33
Fluorène			0,01	500			E	50		500	275
HAP totaux					0,001	500				500	500
Indéno (1,2,3.c.d) pyrène			0,0002	1 000						1 000	1 000
Indéno (1,2,3.c.d) pyrène	0,00005	12 000	0,002	2 500						12 000	7250
Indénoanthracène							E	50		50	50
Indénopyrène							C	500		500	500
Naphtalène	0,07	8,57	0,03	166,67			D	100		166,67	91,75
Phénanthrène	0,005	120	0,005	1 000			E	50		1 000	390
Pyrène			0,03	166,67			D	100		166,67	133,33

3. TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS



Molécule chimique	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Priorité des experts	Valeur CT proposée	Valeur CT proposée	Valeur CTmaximale	Valeur CT moyenne
HYDROCARBURES CHLORES											
1,2 dichloréthylène							D	100		100	100
1,2 dichloroéthane	0,4	1,5								1,5	1,5
1,2 Trans dichloréthylène							E	50		50	50
1,2,3 Trichlorobenzène							E	50		50	50
1,2,4 Trichlorobenzène							B	1 000		1 000	1 000
1,3,5 Trichlorobenzène							D	100		100	100
1-2 dichlorobenzène			0,005	1 000			B	1 000		1 000	1 000
1-3 dichlorobenzène			0,005	1 000			B	1 000		1 000	1 000
1-4 dichlorobenzène			0,005	1 000			B	1 000		1 000	1 000
2 amino 4 chlorophénol							E	50		50	50
2 chlorophénol							E	50		50	50
2 Chlorotolmène							E	50		50	50
2,3,4,6 Tétrachlorophénol							E	50		50	50
2,4 dichlorophénol							E	50		50	50
2,4,5 Trichlorophénol							A	1 000		1 000	1 000
2,4,6 Trichlorophénol							A	5 000		5 000	5 000
3 chlorophénol							E	50		50	50
3 Chlorotolnène							E	5 000		50	50
4 chloro - o - crésol							E	50		50	50
4 chlorophénol							E	50		50	50
4 Chlorotolnène							E	50		50	50
Bromodichlorométhane							D	100		100	100
Bromométhane							C	500		500	500
Chlorobenzène (chacun)			0,005	1 000						1 000	1 000
Chlorodibromométhane							D	100		100	100
Chloroéthane							E	50		50	50
Chlorométhane							D	100		100	100
Chloronaphtalène	0,006	100								100	100
Chlorophénols (chacun)			0,005	1 000						1 000	1 000
Chlorure de benzyldène							E	50		50	50
Chlorure de vinyle	0,0007	857,14					D	100		857,14	478,57
Chlorure de vinyle							B	1 000		1 000	1 000
Dibromoéthane							D	100		100	100
Dichlorobenzène	0,05	12								12	12
Dichlorodifluorométhane							C	500		500	500
Dichloroéthane							E	50		50	50
Dichlorométhane	1	0,6					B	1 000		1 000	500,3
Dichlorophénol (totaux)	0,03	20								20	20
Hexachlorobenzène	0,0005	1 200	0,0002	2 500			A	5 000		5 000	2 900
Hydrocarbures chlorés aliph.			0,05	100						100	100
Monochlorobenzène	0,18	3,33	0,005	1 000			B	1 000		1 000	667,78
Monochlorophénol (totaux)	0,1	6								6	6
PCB (somme)	0,00001	60 000	0,001	5 000			B	1 000		60 000	22 000
PCT (somme)							E	50		50	50
Pentachlorobenzène	0,001	600					E	50		600	325
Pentachlorophénol (totaux)	0,003	200					B	1 000		1 000	600
Tétrachlorobenzène	0,0025	240					D	100		240	170
Tétrachoroéthène	0,04	15								15	15
Tétrachlorométhane	0,01	60								60	60
Tétrachlorophénol (totaux)	0,01	60								60	60
Tétrachlorure de carbone							A	5 000		5 000	5 000
Tribromométhane							C	500		500	500
Trichlorobenzène	0,01	60					D	100		100	80
Trichloroéthène	0,5	1,2								1,2	1,2
Trichlorofluorométhane							C	500		500	500
Trichlorométhane	0,4	1,5					B	100		1 000	500,75
Trichlorophénol (totaux)	0,01	60								60	60

Molécule chimique	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Priorité des experts	Valeur CT proposée	Valeur CT proposée	Valeur CTmaximale	Valeur CT moyenne
PESTICIDES											
2,3,7,8 TCDD							C	500		500	500
2,4 Dichlorophénoxyacétique			0,2				C	500		500	262,5
2,4,5 Trichlorophénoxyacétique			0,02				C	500		500	375
2,4,6 Trichloro 1,3,5 Triazine							E	50		50	50
aHCH	0,001	600					B	1 000		600	600
Aldrine	0,001	6 000								6 000	3 500
Aldrine + Dieldrine			0,002	2 500						2 500	2 500
Atrazine	0,15	4					D	100		4	4
Azinphos (éthyl)							D	100		100	100
Azinphos (méthyl)										100	100
bHCH	0,001	600								600	600
Carbaryl	0,001	6 000	0,15	33,33						6 000	3016,67
Carbofurane	0,001	6 000	0,15	33,33						6 000	3016,67
cHCH	0,001	600								600	600
Chlordane			0,002	2 500			B	1 000		2 500	1750
Coumaphos	0,00001	60 000					D	100		100	100
DDD	0,00001	60 000					A	5 000		60 000	32 500
DDE	0,00001	60 000	0,06	83,33			A	5 000		60 000	32 500
DDT			0,03	166,67			A	5 000		60 000	21 694,44
Diazinon										166,67	166,67
Dichlorvos							D	100		100	100
Dichloroprop							C	500		500	500
Dieldrine	0,00001	6 000					B	1 000		6 000	3 500
Diméthoate							E	50		50	50
Diquat			0,1	50						50	50
Disulfoton							D	1 000		100	1 000
Endosulfan							B	100		100	100
Endrine	0,00001	6 000	0,0005	10 000			B	1 000		10 000	5 666,67
Epichlorhydrine							D	100		100	100
Epoxyde d'heptachlore			0,005	1 000						1 000	1 000
Fenitrothion			0,02	250			E	50		250	150
Fenthion							E	50		50	50
Heptachlore							B	1 000		1 000	1 000
Isophorone							E	50		50	50
Lindane			0,01	500						500	500
Linuron							E	1 000		1 000	1 000
Malathion							E	50		50	50
Maneb	0,00001	6 000								6 000	6 000
MCPA							D	100		100	100
Mécoprop							D	100		50	50
Métamidofos							E	50			
Méthoxychlore			0,2	25						25	25
Mevinphos							E	50		50	50
Monolinuron							E	50		50	50
Omethoate							E	50		50	50
Oxydemethon Methyl							E	50		50	50
Paraquat		0,02	0,02	250						250	250
Parathion		0,07	0,07	71,43						71,43	71,43
Parathion ethyl							C	500		500	500
Parathion méthyl			0,02	250			E	50		250	150
Pesticides totaux					0,005	100				100	100
Phoxine							E	50		50	50
Pichlorame			0,002	2 500						2 500	2 500
Pyrazon							E	50		50	50
Simazine							E	50		50	50
Toxaphène							C	500		500	500
Triazophos								50		50	50

3. TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS



Molécule chimique	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Priorité des experts	Valeur CT proposée	Valeur CT proposée	Valeur CTmaximale	Valeur CT moyenne
PHTALATES											
Butyloctylphtalate							E	50		50	50
Butylphtalylbutylglycolate							E	50		50	50
Di (2 ethyl-hexyl) phtalate							E	50		50	50
Diallylphtalate							E	50		50	50
Dibutoxyéthylphtalate							E	50		50	50
Dicyclohexylphtalate							E	50		50	50
Diéthylphtalate							E	50		50	50
Dihexylphtalate							E	50		50	50
Diisooctylphtalate							E	50		50	50
Dimethoxyethylphtalate							E	50		50	50
Diméthylphtalate							E	50		50	50
Dinoctylphtalate							E	50		50	50
Dinonylphtalate							E	50		50	50
Disobutylphtalate							E	50		50	50
Phtalates (somme)	0,005	120								120	120
DIVERS (nitres)											
1 chloro 2 nitrobenzène							D	100		100	100
1 chloro 2,4 dinitrobenzène							D	100		100	100
1 chloro 3 nitrobenzène							D	100		100	100
1 chloro 4 nitrobenzène							D	100		100	100
1 chloronaphtalène							B	1 000		1 000	1 000
2 chloro -p- toluidine							E	50		50	50
2 chloroaniline							D	100		100	100
2 chloroéthanol							E	50		50	50
2 nitrophénol							C	500		500	500
2,4 dinitrophénol							C	500		500	500
2,4,6 Trinitrophénol (acide picrique)							E	50		50	50
3 chloroaniline							D	100		100	100
3 Chloroprène							E	50		50	50
3 nitrophénol							C	500		500	500
4 Chloro 2 nitroaniline							D	100		100	100
4 chloro 2 nitrobenzène							E	50		50	50
4 chloro 2 nitrotoluène							D	100		100	100
4 chloroaniline							D	100		100	100
4 nitrophénol							C	500		500	500
4,6 dinitrocrésol							C	500		500	500
Acide chloroacétique							E	50		50	50
Acroléine							C	500		500	500
Acrylonitrile							D	100		100	100
Amiante							C	500		500	500
Benzidine							A	5 000		5 000	5 000
Chloronaphtalène							D	100		100	100
Chloronitrotoluène							D	100		100	100
Chloroprène							E	50		50	50
Chlorotoluidines							E	50		50	50
Cyclohexanone	15	0,04								0,04	0,04
Dichloroaniline							D	100		100	100
Dichlorobenzidine							A	5 000		5 000	5 000
Diethylaniline							E	50		50	50
Diméthylamine							E	50		50	50
Dinitrotoluène							D	100		100	100
Diphénylhydrazine							E	50		50	50
Essence et produits voisins			3	1,67						1,67	1,67
Hexachloronaphtalène							D	100		100	100

Molécule chimique	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Seuil de classement (mg/l)	Valeur CT	Priorité des experts	Valeur CT proposée	Valeur CT proposée	Valeur CTmaximale	Valeur CT moyenne
Huile minérale (et graisses)	0,6	1	5	1	0,5	1				1	1
Hydrate de chloral							E	50		50	50
Hydrocarbures dissous					0,5	1				1	1
N nitrosodi-n-butylamine							C	500		500	500
N nitrosodiéthylamine							C	500		500	500
N nitrosodiméthylamine							C	500		500	500
N nitrosodiphénylamine							D	100		100	100
N nitrosopyrrolidine							D	100		100	100
Pentachloronaphtalène							E	50		50	50
Phosphate de tributyle							E	50		50	50
Pyridine	0,003	200								200	200
Styrène	0,3	2	0,12	41,67						41,67	21,83
Tetrachloronaphtalène							E	50		50	50
Tétrahydrofurane	0,001	600								600	600
Tétrahydrothiophène	0,03	20								20	20
Trichlorfon							E	50		50	50
Trichloronaphtalène							E	50		50	50
Trifluarine							E	50		50	50
PRODUITS TOXIQUES PARTICULIERS											
Produits très toxiques									5 000	5 000	5 000
Produits toxiques									500	500	500
Produits nocifs									50	50	50
Acides et bases									10	10	10
Agents tensioactifs non biodégradables					0,5	1				1	1
Produits organiques divers									10	10	10

Exemple de classement d'un déchet toxique

Afin d'illustrer nos propos, nous supposons deux cas particuliers.

Cas n°1 : le déchet est parfaitement connu

Exemple

! un produit phytosanitaire est vendu aux particuliers à raison de 400 tonnes par an en France,

! l'analyse de son mode d'utilisation montre que 20 tonnes par an (soit 5 %) de ce produit se retrouvent déversées dans le réseau d'assainissement via les éviers,

! le produit contient 5 % en masse de pentachlorophénol qui est le seul produit posant problème dans sa formulation,

! le coefficient moyen CT du pentachlorophénol repris dans le tableau précédent est égal à 600.

On a les valeurs suivantes :

Q = 400000 kg /an,

P = 5 %,

Cp = 5 %,

CT = 600.

L'équivalent toxique de ce produit ET sera alors :

ET = 400 000 x 0,05 x 0,05 x 600 = 600 000.



Cas n° 2 : le déchet n'est pas du tout identifié mais on dispose de la fiche toxicologique générale

Exemple :

| un produit désinfectant (le pyosynthène EA20) est vendu aux professions médicales à raison de 100 tonnes par an en France,

| l'analyse de son mode d'utilisation montre que 50 tonnes par an (soit 50 %) de ce produit se retrouvent déversées dans le réseau d'assainissement via les éviers,

| la composition du produit est inconnue mais il est étiqueté nocif,

| le coefficient CT des produits nocifs non identifiés repris dans le tableau précédent est égal à 50.

On a donc les valeurs suivantes :

$Q = 100000 \text{ kg/an}$,

$P = 50 \%$,

$C_p = 100 \%$,

$CT = 50$.

L'équivalent toxique de ce produit ET sera alors :

$ET = 100\,000 \times 0,5 \times 1 \times 50 = 2\,500\,000$.

Une fois les DTQD classés selon cette méthode, il est alors possible de dégager les priorités en termes de déchets à gérer en faisant le parallèle entre le produit chimique posant problème et le déchet le contenant.

Pour limiter l'ampleur des chiffres, nous retiendrons des productions de déchets en tonnes ou en m^3 .

3.2. Résultats

3.2.1. Résultats obtenus pour les déchets des professionnels

Le calcul de l'équivalent toxique a été appliqué aux déchets des professionnels en fonction des critères présentés auparavant.

L'équivalent toxique a donc été calculé en prenant en compte le pourcentage de produit se retrouvant dans les déchets, la nature du produit toxique ainsi que son pourcentage dans le déchet et le coefficient de toxicité.

Dans le cas des chiffons souillés produits en quantités signi-

ficatives par quelques professions nous avons retenu que le produit adsorbé représentait environ 5 % du poids total des chiffons produits.

Pour certains déchets dont la description reste très vague dans la littérature ou qui sont susceptibles de renfermer à peu près n'importe quoi, nous avons proposé des classifications reposant essentiellement sur le caractère nocif du produit. C'est l'exemple des déchets produits par les lycées et établissements d'enseignement supérieurs et secondaires, pour lesquels il est difficile d'apporter des précisions quant à leur répartition par famille de produits chimiques.

Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau suivant :

Code NAF	ACTIVITÉ Déchets produits par l'activité	Tonnage national (t ou m ³)	Pourcentage se retrouvant dans les déchets (P)	Nature du produit toxique	Pourcentage du produit toxique (Cp)	Quantité de produit toxique (t ou m ³)	Coefficient de toxicité (CT)	Equivalent toxique (ET)
171	FILATURE							
171	Solvants (sur chiffons)	24	100	trichloréthylène	100	24	50	1 200
172	TISSAGE							
172	Solvants (sur chiffons)	34	100	trichloréthylène	100	34	50	1 700
222	IMPRIMERIE							
222	Imprimerie photogravure : fixateur	376	100	argent	3	11,28	37,5	423
222	Imprimerie photogravure : révélateur	381	100	nocif	2	7,62	50	381
222	Montage films : Révélateur photo	11 600	100	nocif	2	232	50	11 600
222	Montage films : fixateur photo	23 900	100	argent	3	717	37,5	26 888
222	Impression offset : chiffons souillés	3 500	5	organique	100	175	10	1 750
222	Impression offset : révélateur plaque	11 300	100	nocif	2	226	50	11 300
222	Impression offset : encres (déchets)	1 200	100	nocif	100	1 200	50	60 000
222	Impression typographique : encres (déchets)	15	100	nocif	100	15	50	750
222	Impression sérigraphique : chiffons souillés	10	5	organique	100	0,5	10	5
222	Impression sérigraphique : encre (déchets)	320	100	nocif	100	320	50	16 000
222	Impression sérigraphique : solvant nettoyage	2 100	100	organique	100	2 100	10	21 000
267	TRAVAIL DE LA PIERRE							
267	Diluants	27	100	white spirit	100	27	10	270
267	Chiffons souillés	135	5	nocif	100	6,75	50	338
281C	FABRICATION DE MENUISERIES METALLIQUES							
281C	Acétone	235	100	organique	100	235	10	2 350
281C	White spirit	352	100	organique	100	352	10	3 520
281C	Solvants chlorés (trichloréthylène)	59	100	trichloréthylène	100	59	50	2 950
283C	CHAUDRONNERIE TUYAUTERIE							
283C	White spirit	1 160	100	white spirit	100	1 160	10	11 600

3. TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS



Code NAF	ACTIVITÉ Déchets produits par l'activité	Tonnage national (t ou m ³)	Pourcentage se retrouvant dans les déchets (P)	Nature du produit toxique	Pourcentage du produit toxique (Cp)	Quantité de produit toxique (t ou m ³)	Coefficient de toxicité (CT)	Equivalent toxique
285D	TRAITEMENT DES METAUX MECANIQUE GENERALE							
285D	Solvants / dégraissant	1 740	100	organique	100	1 740	10	17 400
285D	Lubrifiant d'usinage	240	100	huiles	100	240	1	240
285D	Trichloréthylène	600	100	trichloréthylène	100	600	50	30 000
285D	Huiles solubles	4 200	100	huiles	5	210	1	210
285D	Huiles machine	960	100	huiles	100	960	1	960
285D	Huiles hydrauliques	620	100	huiles	100	620	1	620
285D	Boues de rectification	330	100	huiles+métaux	100	330	5	1 650
285D	Chiffons souillés	820	100	trichloréthylène	100	820	50	41 000
285D	Absorbants souillés	2 400	100	huiles	10	240	1	240
351 C-E	CONSTR. BATEAUX PLAISANCE ET REPARATION							
351 C-E	Chiffons souillés	124	100	solvants+graisses	5	6,2	10	62
351 C-E	Acétone	25	100	s	10	2,5	10	25
361	FABRICATION ET RESTAURATION DE MEUBLES			organique				
361	Filtres souillés	28	50		100	14	10	140
361	Chiffons souillés	1 100	5	organique	100	55	10	550
362 C	BIJOUTERIE, JOAILLERIE, ORFEVREURIE (+ 366 A et 527 F)							
362 C	Mirror (sur chiffons)	14	100		30	4,2	10	42
362 C	Solvants	14	100	hydrocarbures trichloréthylène	100	14	50	700
452 A-B	CONSTRUC. MAISON ET BÂTIMENTS DIVERS							
452 A-B	Solvants	74	100		100	74	50	3 700
452 A-B	Chiffons souillés	484	5	trichloréthylène	100	24,2	50	1 210
452 A-B	Piles, accumulateurs, batteries	37	100	solvants + peinture zinc	30	11,1	125	1 388
454 C	MENUISERIES BOIS ET MATIÈRES PLASTIQUES							
454 C	Produits de décapage bois	90	100	nocif	100	90	50	4 500
454 D	MENUISERIE METALLIQUE							
454 D	Chiffons souillés	440	5	trichlo+graisses	100	22	50	1 100
454 J	PEINTURE							
454 J	Chiffons souillés	2 100	5		100	105	10	1 050
50	COMMERCE ET REP. AUTO., DETAIL CARBURANT (501, 502, 503B, 504, 505)			white+peinture				
50	Lubrifiant (huile vidange)	225 000	100		100	225 000	1	225 000
50	Liquide de freins	4 058	100	huiles	100	4 058	1	4 058
50	Batterie	56 183	100	huiles	60	33 709,8	142	4 786 792
50	Filtre à gazoil	18 215	100	plomb	10	1 821,5	10	18 215
50	Filtre à huile	24 832	100	organique	10	2 483,2	1	2 483
50	Solvants divers	19 130	100	huiles	100	19 130	10	191 300
50	Solvants utilisés en réparation automobile (dégraissage)	12 172	100	organique	100	12 172	10	121 720
50	Solvants utilisés en carrosserie (nettoyage)	45 285	100	organique	100	45 285	10	452 850
50	Chiffons souillés	20 613	100	organique solvants	5	1 030,65	10	10 307
521	COMMERCE DETAIL EN MAGASIN NON SPEC. (521 B, C, D, E)							
521	Produits invendables ou invendus (détériorés, périmés,...)	13	100	nocif	100	13	50	650

Code NAF	ACTIVITÉ Déchets produits par l'activité	Tonnage national (t ou m³)	Pourcentage se retrouvant dans les déchets (P)	Nature du produit toxique	Pourcentage du produit toxique (Cp)	Quantité de produit toxique (t ou m³)	Coefficient de toxicité (CT)	Equivalent toxique
527 A	REP. CHAUSSURES ET ARTICLES EN CUIR							
527 A	Trichloréthylène (sur chiffons)	8	100	trichloréthylène	100	8	50	400
502 A-B	TRANSPORTS : VOYAGEURS URBAINS ET ROUTIERS							
502 A-B	Huiles de vidange	1 800	100	huiles	100	1 800	1	1 800
502 A-B	Filtre à huile	360	100	huiles	10	36	1	36
502 A-B	Batterie	360	100	plomb	60	216	142	30 672
602 E	TRANSPORTS : TAXIS							
602 E	Huiles de vidange	130	100	huiles	100	130	1	130
602 E	Filtre à huile	9	100	huiles	10	0,9	1	1
602 E	Batterie	25	100	plomb	60	15	142	2 130
502 L-M	TRANSPORTS : MARCHANDISES							
502 L-M	Huiles vidanges	10 000	100	huiles	100	10 000	1	10 000
502 L-M	Filtre à huile	2 000	100	huiles	10	200	1	200
502 L-M	Batterie	2 000	100	plomb	60	1 200	142	170 400
602 N	TRANSPORTS : DEMENAGEMENT							
602 N	Huiles vidanges	700	100	huiles	100	700	1	700
602 N	Filtre à huile	140	100	huiles	10	14	1	14
602 N	Batterie	140	100	plomb	60	84	142	11 928
725	ENTRETIEN REPAR. MACHINE DE BUREAU ET MAT. INFO.							
725	Nettoyant alcoolisé	40	100	organique	10	4	10	40
742 A	ACTIVITE D'ARCHITECTURE							
742 A	Nettoyant alcoolisé (sur chiffons)	48	100	organique	10	4,8	10	48
742 A	Révéléateur	480	100	nocif	2	9,6	50	480
743 B	ACTIVITE DE CONTROLE ET D'ANALYSE TECHNIQUE							
743 B	Dichromate de potassium	0,045	100	chrome	35	0,01575	135	2
743 B	Sulfate de mercure II	0,306	100	mercure	60	0,1836	3 250	597
743 B	Sulfate d'Argent	0,115	100	argent	50	0,0575	37,5	2
743 B	Sélénium	0,04	100	sélénium	100	0,04	83	3
743 B	Chromate de potassium	0,038	100	chrome	27	0,01026	135	1
743 B	Hexane ou ether de pétrole	96	100	organique	100	96	10	960
743 B	Ether diéthylique	3,8	100	organique	100	3,8	10	38
743 B	Trichloréthylène	191	100	trichloréthylène	100	191	50	9 550
743 B	Tétrachlorure de carbone	38	100	tétrachlorure C	100	38	5 000	190 000
748 A-B	LABORATOIRE DE DEVELOPPEMENT ET DE TIRAGE							
748 A-B	révéléateur	1 070	100	nocif	2	21,4	50	1 070
748 A-B	fixateur	1 070	100	argent	3	32,1	37,5	1 204
802	EDUCATION SECONDAIRE							
802	produits chimiques divers et de laboratoire	4 610	100	nocif	100	4 610	50	230 500

3. TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS



Code NAF	ACTIVITÉ Déchets produits par l'activité	Tonnage national (t ou m³)	Pourcentage se retrouvant dans les déchets (P)	Nature du produit toxique	Pourcentage du produit toxique (Cp)	Quantité de produit toxique (t ou m³)	Coefficient de toxicité (CT)	Equivalent toxique (ET)
803	EDUCATION SUPERIEURE							
803	Produits chimiques divers et de laboratoire	1413	100	nocif	100	1413	50	70 650
851 A	ACTIVITE HOSPITALIERE							
851 A	Mercure des thermomètres	0,9	100	mercure	100	0,9	3250	2 925
851 E	PRATIQUE DENTAIRE							
851 E	Amalgame dentaire	78	100	mercure	50	39	3250	126 750
851 E	Révéléateur	142	100	nocif	2	2,84	50	142
851 E	Fixateur	110	100	argent	3	3,3	37,5	124
851 G	ACTIVITÉS DES AUXILIAIRES MÉDICAUX							
851 G	Alcool sur coton	195	100	organique	100	195	10	1 950
851 G	Déchets divers et emballages	3 900	100	nocif	5	195	50	9 750
851 J	AMBULANCE							
851 J	Huiles de vidange	370	100	huiles	100	370	1	370
851 J	Filtre à huile	29	100	huiles	10	2,9	1	3
851 J	Batterie	69	100	plomb	60	41,4	142	5 879
851 K	LABORATOIRE D'ANALYSE MEDICALE							
851 K	Produit de laboratoire	18	100	nocif	100	18	50	900
330 A-B	BLANCHISSERIE - TEINTURERIE							
330 A-B	Boues de perchlo	2 230	100	perchloréthylène	30	669	50	33 450
330 A-B	Cartouche filtration	1 542	100	perchloréthylène	30	462,6	50	23 130
330 E-L	SOINS DE BEAUTE (+ autres soins corporels 930 L)							
330 E-L	Trichloréthylène (sur chiffons)	100	100	trichloréthylène	100	100	50	5 000

Nous avons ensuite, par un simple tri, hiérarchisé les déchets toxiques retenus en fonction de l'équivalent toxique calculé.

Il s'agit toutefois d'une hiérarchisation potentielle dans la mesure où :

elle ne prend pas en compte les opérations de collecte déjà en vigueur sur le plan national (batteries, huiles...),

elle ne prend pas en compte la répartition des déchets entre la part qui part en décharge et la part qui se retrouve dans les réseaux d'assainissement. L'impact réel en terme de pollution étant bien entendu très différent entre les deux filières,

elle ne tient pas compte pour certains produits (solvants) des quantités qui peuvent s'évaporer,

elle suppose que l'ensemble des ratios de production sont extrapolables linéairement aux effectifs considérés.

Elle présente cependant l'avantage de dégager des ten-

dances importantes quant à la problématique des déchets produits à l'heure actuelle par les professionnels.

Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau suivant.

En dernière colonne, nous avons précisé la "famille de tri" à laquelle appartient le déchet, ces familles étant celles utilisées par les professionnels de la collecte et du traitement de ces déchets :

- F1 : acides
- F2 : bases
- F3 : solvants liquides
- F4 : produits pâteux
- F5 : phytosanitaires
- F6 : médicaments
- F7 : produits comburants
- F8 : piles
- F9 : produits particuliers
- F10 : produits non identifiés

Code NAF	Activité Déchets produits par l'activité	Tonnage national (t ou m ³)	Pourcentage se trouvant dans les déchets (P)	Nature du produit toxique	Pourcentage du produit toxique (ET)	Coefficient de toxicité (CT)	Equivalent toxique (ET)	Famille
50	batterie	56 183	100	plomb	60	142	4 786 792	F9
50	solvant utilisé en carrosserie (nettoyage)	45 285	100	organique	100	10	452 850	F3
802	produits chimiques divers et de laboratoire	4 610	100	nocif	100	50	230 500	F9
50	lubrifiant (huile de vidange)	225 000	100	huiles	100	1	225 000	F9
50	solvants divers	19 130	100	organique	100	10	191 300	F3
743 B	tétrachlorure de carbone	38	100	tétrachlorure C	100	5 000	190 000	F9
602 L-M	batterie	2 000	100	plomb	60	142	170 400	F9
851 E	amalgame dentaire	78	100	mercure	50	3 250	126 750	F9
50	solvant utilisé en réparation automobile (dégraissage)	12 172	100	organique	100	10	121 720	F3
803	produits chimiques divers et de laboratoire	1 413	100	nocif	100	50	70 650	F9
222	impression offset : encres (déchets)	1 200	100	nocif	100	50	60 000	F9
285 D	chiffons souillés	820	100	trichloréthylène	100	50	41 000	F3
939 A-B	boues de perchloréthylène	2 230	100	perchloréthylène	30	50	33 450	F9
602 A-B	batterie	360	100	plomb	60	142	30 672	F9
285 D	trichloréthylène	600	100	trichloréthylène	100	50	30 000	F9
222	montage films : fixateur photo	23 900	100	argent	3	37,5	26 888	F9
930 A-B	cartouche filtration	1 542	100	perchloréthylène	30	50	23 130	F9
222	impression sérigraphique : solvant nettoyage	2 100	100	organique	100	10	21 000	F3
50	filtre à gazoil	18 215	100	organique	10	10	18 215	F9
285 D	solvant/dégraissant	1 740	100	organique	100	10	17 400	F3
222	impression sérigraphique : encre (déchets)	320	100	nocif	100	50	16 000	F9
602 N	batterie	140	100	plomb	60	142	11 928	F9
222	montage films : révélateur photo	11 600	100	nocif	2	50	11 600	F9
683 C	white spirit	1 160	100	white spirit	100	10	11 600	F3
222	impression offset : révélateur plaque	11 300	100	nocif	2	50	11 300	F9
50	chiffons souillés	20 613	100	solvants	5	10	10 307	F3
602 L-M	huiles de vidange	10 000	100	huiles	100	1	10 000	F9
851 G	déchets divers et emballages	3 900	100	nocif	5	50	9 750	F9
743 B	trichloréthylène	191	100	trichloréthylène	100	50	9 550	F3
851 J	batterie	69	100	plomb	60	142	5 879	F9
930 E-L	trichloréthylène (sur chiffons)	100	100	trichloréthylène	100	50	5 000	F3
454 C	produits de décapage du bois	90	100	nocif	100	50	4 500	F9
50	liquide freins	4 058	100	huiles	100	1	4 058	F9
452 A-B	solvant	74	100	trichloréthylène	100	50	3 700	F3
281 C	white spirit	352	100	organiques	100	10	3 520	F3
281 C	solvants chlorés (trichloréthylène)	59	100	trichloréthylène	100	50	2 950	F3
851 A	mercure des thermomètres	1	100	mercure	100	3 250	2 925	F9
50	filtre à huile	24 832	100	huiles	10	1	2 483	F9
281 C	acétone	235	100	organique	100	10	2 350	F3
602 E	batterie	25	100	plomb	60	142	2 130	F9
851 G	alcool sur coton	195	100	organique	100	10	1 950	F9
602 A-B	huiles de vidange	1 800	100	huiles	100	1	1 800	F9
222	impression offset : chiffons souillés	3 500	5	organique	100	10	1 750	F9
172	solvants (sur chiffons)	34	100	trichloréthylène	100	50	1 700	F3
285 D	boues de rectification	330	100	huiles+métaux	100	5	1 650	F9
452 A-B	piles, accumulateurs, batteries	37	100	zinc	30	125	1 388	F9
452 A-B	chiffons souillés	484	100	solvant+peinture	100	50	1 210	F9
748 A-B	fixateur	1 070	100	argent	3	37,5	1 204	F9
171	solvants (sur chiffons)	24	100	trichloréthylène	100	50	1 200	F3
454 D	chiffons souillés	440	5	trichloréthylène+graisses	100	50	1 100	F9
748 A-B	révélateur	1 070	100	nocif	2	50	1 010	F9
454 J	chiffons souillés	2 100	5	white+peinture	100	10	1 050	F99
285 D	huiles machine	960	100	huiles	100	1	960	F9

3. TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS



Code NAF	Activité Déchets produits par l'activité	Tonnage national (t ou m³)	Pourcentage se trouvant dans les déchets (P)	Nature du produit toxique	Pourcentage du produit toxique (ET)	Coefficient de toxicité (CT)	Equivalent toxique (ET)	Famille
743 B	hexane ou éther de pétrole	96	100	organique	100	10	960	F9
851 K	produit de laboratoire	18	100	nocif	100	50	900	F9
222	impression typographique : encres (déchets)	15	100	nocif	100	50	750	F9
362 C	solvants	14	100	trichloréthylène	100	50	700	F3
602 N	Huiles de vidange	700	100	huiles	100	1	700	F9
521	produits invendables ou invendus (détériorés, périmés...)	13	100	nocif	100	50	650	F9
285 D	huiles hydrauliques	620	100	huiles	100	1	620	F9
743 B	sulfate de mercure II	0	100	mercure	60	3 250	597	F9
361	chiffons souillés	1 100	5	organique	100	10	550	F9
742 A	révélateurs	480	100	nocif	2	50	480	F9
222	imprimerie photogravure : fixateur	376	100	argent	3	37,5	423	F9
527 A	trichloréthylène (sur chiffons)	8	100	trichloréthylène	100	50	400	F3
222	imprimerie photogravure : révélateur	381	100	nocif	2	50	381	F9
851 J	huile de vidange	370	100	huiles	100	1	370	F9
267	chiffons souillés	135	5	nocif	100	50	338	F9
267	diluant	27	100	white spirit	100	10	270	F3
285 D	lubrifiant d'usinage	240	100	huiles	100	1	240	F9
285 D	absorbants souillés	2 400	100	huiles	10	1	240	F9
285 D	huiles solubles	4 200	100	huiles	5	1	210	F9
502 L-M	filtre à huile	2 000	100	huiles	10	1	200	F9
851 E	révélateur	142	100	nocif	2	50	142	F9
361	filtres souillés	28	50	organique	100	10	140	F9
602 E	huiles de vidange	130	100	huiles	100	1	130	F9
851 E	fixateur	110	100	argent	3	37,5	124	F9
351 C-E	chiffons souillés	124	100	solvant+graisse	5	10	62	F9
742 A	nettoyant alcoolisé (sur chiffons)	48	100	organique	10	10	48	F9
362 C	mirror (sur chiffons)	14	100	hydrocarbures	30	10	42	F9
725	nettoyant alcoolisé	40	100	organique	10	10	40	F9
743 B	éther diéthylique	4	100	organique	100	10	38	F3
602 A-B	filtre à huile	360	100	huiles	10	1	36	F9
351 C-E	acétone	25	100	organique	10	10	25	F3
602 N	filtre à huile	140	100	huiles	10	1	14	F9
222	impression sérigraphique : chiffons souillés	10	5	organique	100	10	5	F9
743 B	sélénium	0	100	sélénium	100	83	3	F9
851 J	filtre à huile	29	100	huile	10	1	3	F9
743 B	sulfate d'argent	0	100	argent	50	37,5	2	F9
743 B	dichromate de potassium	0	100	chrome	35	135	2	F9
743 B	chromate de potassium	0	100	chrome	27	135	1	F9
602 E	filtre à huile	9	100	huiles	10	1	1	F9

L'analyse sur la base de l'équivalent toxique met en évidence la problématique liée à certaines catégories de déchets :

a) les batteries

C'est le déchet qui présente le plus fort équivalent toxique d'après le classement proposé.

Nous avons retenu dans cette approche les quantités de plomb susceptibles d'être rejetées. En raison d'une production de 7 millions de batteries par an en France et un taux de plomb proche de 60 %, l'importance de ce déchet est significative.

Toutefois, dans l'immédiat nous n'avons pas tenu compte de la part recyclée qui pour les batteries est très importante (objectif 85% à court terme pour les professionnels adhérents au CNPA) en raison d'un prix d'achat attractif du plomb.

b) les autres déchets des professionnels de l'automobile (CODE NAF 50)

L'analyse du tableau précédent fait ressortir l'importance des solvants utilisés en mécanique ou en carrosserie. Sur les 5 premiers déchets classés, 4 proviennent de ce secteur d'activité.

En règle générale, on peut retenir que les solvants sont pré-

sents dans tous les corps de l'industrie et qu'ils représentent des quantités potentielles de déchets toxiques particulièrement importantes. A l'heure actuelle, ces solvants peuvent se retrouver soit sur les chiffons soit dans les réseaux d'assainissement.

On retrouve également les huiles de vidange générées en volume très important par les professionnels de l'automobile. Il est à noter que la plupart des professionnels œuvrent pour le recyclage de ces produits ce qui peut en toute logique limiter leur importance.

c) les produits chimiques de l'enseignement

Ces produits sont classés dans les premiers déchets à problème à la fois pour les établissements d'enseignement secondaire (code NAF 802) et pour les établissements d'enseignement supérieur (code NAF 803).

Ils regroupent tous les produits en relation avec les matières scientifiques et techniques enseignées et n'ont de ce fait aucune caractéristique bien définie. Dans ces conditions, et en raison d'un ratio de production faible mais lié à un fort effectif d'étudiants, ces produits échappent plus ou moins complètement aux circuits classiques d'élimination des déchets.



d) les solvants des laboratoires

Le principal produit mis en cause est le tétrachlorure de carbone qui fait ressortir les activités des laboratoires d'analyses travaillant dans le secteur de l'eau et des sols. Toutefois, il est important de retenir l'ensemble de la consommation de solvant de ces établissements (éther de pétrole, hexane...) qui bien souvent se retrouvent à la fin de l'analyse dans le réseau d'assainissement.

Ce déchet est particulièrement bien connu et les Agences de l'Eau participent activement à des opérations de collecte associant le fournisseur du produit.

L'importance de la production de ce déchet est liée à un nombre important de petits établissements de proximité.

e) les amalgames dentaires

Ce problème est relativement bien connu et fait ressortir la profession dentaire dans notre classement en raison de la toxicité importante du mercure.

h) les révélateurs et fixateurs photo

Leur classement dans ce tableau tient compte de la toxicité de l'argent et des produits présents à l'état dilué dans les révélateurs.

f) les déchets des entreprises d'imprimerie

Les entreprises d'imprimerie apparaissent à la fois dans le classement pour les encres liquides qu'elles utilisent mais également pour les solvants de nettoyage divers.

Dans les petites entreprises et chez les artisans, la majorité des machines ne sont pas équipées de matériel de récupération d'argent dans la mesure où ce matériel n'est pas rentabilisable pour de petites productions.

g) les déchets des entreprises de pressing

Les boues de perchloréthylène sont dans la majeure partie des cas rejetées dans les réseaux d'assainissement.

Hiérarchisation des déchets par activité professionnelle

Nous proposons ensuite une hiérarchisation de l'ensemble des activités professionnelles retenues dans le cadre de l'étude : les équivalents toxiques de tous les déchets toxiques produits pour chaque activité ont été cumulés.

Les résultats sont portés dans le tableau ci-dessous.

Code NAF	ACTIVITÉ	Equivalent toxique (ET)
50	COMMERCE ET REP. AUTO., DETAIL CARBURANT (501, 502, 503B, 504, 505)	5 812 274
802	EDUCATION SECONDAIRE	230 500
743 B	ACTIVITE DE CONTROLE ET D'ANALYSE TECHNIQUE	201 154
602 L-M	TRANSPORTS : MARCHANDISES	180 600
222	IMPRIMERIE	150 097
851 E	PRATIQUE DENTAIRE	127 016
285 D	TRAITEMENT DES METAUX - MECANIQUE GENERALE	92 320
803	EDUCATION SUPERIEURE	70 650
930 A-B	BLANCHISSERIE - TEINTURERIE	56 580
602 A-B	TRANSPORTS : VOYAGEURS URBAINS ET ROUTIERS	32 508
602 N	TRANSPORT : DEMENAGEMENT	12 642
851 G	ACTIVITES DES AUXILIAIRES MEDICAUX	11 700
283 C	CHAUDRONNERIE TUYAUTERIE	11 600
281 C	FABRICATION DES MENUISERIES METALLIQUES	8 820
452 A-B	CONSTRUC. MAISON ET BATIMENTS DIVERS	6 298
851 J	AMBULANCE	6 252
930 E-L	SOINS DE BEAUTE (+ autres soins corporels 930L)	5 000
454 C	MENUISERIES BOIS ET MATIERES PLASTIQUES	4 500
851 A	ACTIVITE HOSPITALIERE	2 925
748 A-B	LABORATOIRE DE DEVELOPPEMENT ET DE TIRAGE	2 274
602 E	TRANSPORTS : TAXIS	2 261
172	TISSAGE	1 700

Code NAF	ACTIVITÉ	Equivalent toxique (ET)
171	FILATURE	1200
454 D	MENUISERIE METALLIQUE	1100
454 J	PEINTURE	1050
851 K	LABORATOIRE D'ANALYSE MEDICALE	900
362 C	BIJOUTERIE, JOAILLERIE, ORFEVREURIE (+366 A et 527 F)	742
361	FABRICATION ET RESTAURATION DE MEUBLES	690
521	COMMERCE ET DETAIL EN MAGASIN NON SPEC; (521 B, C, D, E)	650
267	TRAVAIL DE LA PIERRE	607
742 A	ACTIVITE D'ARCHITECTURE	528
527 A	REP. CHAUSSURES ET ARTICLES EN CUIR	400
351 C-E	CONSTRUC. BATEAUX PLAISANCE ET REPARATION	87
725	ENTRETIEN REPAR. MACHINE DE BUREAU ET MAT. INFO.	40

3.2.2. Résultats obtenus pour les déchets ménagers spéciaux

Pour chaque article retenu, nous avons estimé le pourcentage de l'article susceptible de se retrouver dans les déchets ou à l'égout afin d'estimer le potentiel polluant de ces produits ménagers.

En effet, nous avons considéré que le flux annuel des articles achetés représentait un potentiel polluant pour l'égout ou les ordures ménagères sans envisager un stockage ou une récupération appropriée de ces produits.

Pour les produits liquides, nous avons supposé que 100 % du produit pouvait être rejeté à l'égout ou avec les ordures ménagères (ex : bouteille d'acide chlorhydrique).

Pour les produits solides, nous avons considéré que seule une fraction du produit pouvait rejoindre l'égout ou les ordures ménagères (ex : désherbant en fond de carton,...).

Pour des articles plus spécifiques, nous avons tenu compte de leur mode d'utilisation pour estimer leur potentiel polluant (ex : décapant bois se retrouvant à 100 % dans les déchets étant donné son mode d'utilisation).

Dans un second temps, nous avons identifié la nature du produit toxique contenu dans l'article. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur les informations portées sur les étiquettes de ces produits. Dans le cas où plusieurs produits étaient à l'origine du caractère toxique d'un même article, nous avons pris le produit le plus toxique (ex : pour les batteries, le plomb a été retenu devant l'acide). Dans le cas où la composition de l'article n'était pas précisée sur l'étiquetage, nous nous sommes basés sur le logo "toxique", "nocif", "inflammable", présent sur les étiquettes.

Les articles pour lesquels seule l'indication "inflammable" renseigne sur leurs compositions sont catalogués comme "organiques".

Puis nous avons estimé le pourcentage de produit toxique se trouvant dans chacun des articles étudiés.

Un coefficient de toxicité a ensuite été affecté au produit toxique identifié pour un article donné. Ce coefficient est extrait de l'échelle présentée précédemment.

Le tableau suivant rassemble ces résultats.

3. TOXICITE - APPLICATION A LA HIERARCHISATION DES DECHETS



ARTICLE	Quantité mise sur le marché par le magasin (oo) (1100 m ³)	Tonnage annuel du magasin (m ³ ou t/an)	Estimation nationale (t/an)	Pourcentage (P) dans les déchets	Nature du produit toxique	Pourcentage du produit toxique (Cp)	Coefficient de toxicité (CT)	Equivalent toxique (ET)
Acétone	200 l	0,2	526	100	inflammable	100	10	5 263
Acide chlorhydrique	3 000 l	3	7 895	100	acide	100	10	78 947
Alcool à brûler	3 500 l	3,5	9 211	50	inflammable	100	10	46 053
Antirouille pour métaux	600 l	0,6	1 579	1	pdt non toxique	100	0	0
Antirouille pour vêtements	100 l	0,1	263	100	fluorure ammonium	10	500	13 158
Batterie voiture	2 500 unités	30	78 947	100	plomb	60	142	6 726 316
Cires	?							
Colles, adhésifs	30 000 unités	1,5	3 947	2	inflammables	100	10	789
Colorants	2 000 unités	0,2	526	100	nocif	100	50	26 316
Cosmétiques	?							
Décapants bois	2 000 unités	2	5 263	100	nocif	100	50	263 158
Décapants métal	800 unités	0,8	2 105	100	nocif	100	50	105 263
Décape-four	?			100	inflammable	100	10	
Déserbants	6 000 unités	6	15 789	1	nocif	100	50	7 895
Déserbants tissus	1 000 l	1	2 632	100	inflammable	100	10	26 316
Diluants, dissolvants	700 l	0,7	1 842	100	inflammable	100	10	18 421
Essence de térébenthine	400 l	0,4	1 053	100	nocif	100	50	52 632
Fongicides	1 100 unités	0,6	1 579	1	manebe	50	6 000	47 368
Herbicides	4 000 unités	2	5 263	1	linuron	50	1 000	26 316
Huiles de moteur	30 000 unités	10	26 316	100	huiles	100	1	26 316
Insecticides	3 000 unités	1,5	3 947	2	nocif	100	50	3 947
Liquide de freins	1 500 bidons (500ml)	0,75	1 974	100	huile	100	1	1 974
Lubrifiants bricolage	300 unités	0,1	263	100	huile	100	1	263
Mort-aux-rats	314 unités	0,1	263	1	nocif	100	50	132
Pétrole		5	13 158	100	inflammable	100	10	131 579
Piles	5 000 l	13	34 211	100	mercure	0,025	3 250	27 796
Piles	130 000 unités		34 211	100	zinc	30	125	1 282 895
Piles			34 211	100	plomb	20	142	971 579
Produits phytosanitaires		2,5	6 579	1	nocif	100	50	3 289
Produits d'entretien des chaussures	2 500 unités	0,8	2 105	2	inflammable	100	10	421
Produits de traitement du bois	8 000 unités	5	13 158	1	inflammable	100	10	1 316
	5 000 unités							
Thermomètres au mercure, baromètres	500 unités (mercure)	0,025	66	100	mercure	100	3 250	213 816
Tubes fluorescents néon	1000 unités (mercure)	0,00005	0	100	mercure	100	3 250	428
White spirit		5	13 158		inflammable	100	10	1 316

Enfin, l'équivalent toxique a été évalué pour chaque article étudié. Le tableau suivant reprend le classement des différents ménages par ordre décroissant d'équivalent toxique. En dernière colonne, nous avons précisé la "famille de tri" à laquelle appartient le déchet, ces familles étant celles utilisées par les professionnels de la collecte et du traitement de ces déchets :

- F1 : acides
- F2 : bases
- F3 : solvants liquides
- F4 : produits pâteux
- F5 : phytosanitaires
- F6 : médicaments
- F7 : produits encombrants
- F8 : piles
- F9 : produits particuliers
- F10 : produits non identifiés

Article	Quantité mise sur le marché par an par le magasin	Tonnage annuel du magasin (m ³ ou t/an)	Estimation Nationale (t/an)	Pourcentage (P) dans les déchets	Coefficient de toxicité (CT)	Equivalent Toxique (ET)	Famille
batterie voiture	2 500 unités	30	78 947,3734	100	142	6 726 316	F9
piles			210,5334 210,53	100	125	1 282 895	F9
piles			5 263,16	100	142	971 579	F9
décapants bois	2 000 unités	2	65,79	100	50	263 158	F9
thermomètres au mercure, baromètres	500 unités (mercure 5 g)	0,025	65,79	100	3 250	213 816	F9
pétrole	8 000 l	5	13 157,89	100	10	131 579	F7
décapants métal	800 unités	0,8	2 105,26	100	50	105 263	F9
acide chlorhydrique	3 000 l	3	7 894,74	100	10	78 947	F1
essence de térébenthine	400 l	0,4	1 052,63	100	50	52 632	F7
fongicides	1 100 unités	0,6	1 578,95	1	6 000	47 368	F5
alcool à brûler	3 500 l	3,5	9 210,53	100	10	46 053	F7
piles	130 000 unités	1,3	34 210,53	100	3 250	27 796	F9
huiles de moteur	30 000 bidons	10	26 315,79	100	1	26 316	F9
colorants	2 000 unités	0,2	526,32	100	50	26 316	F9
détachants tissus	1 000 l	1	2 631,58	100	10	26 316	F9
herbicides	4 000 unités	2	5 263,16	1	1 000	26 316	F5
diluants, dissolvants	700 l	0,7	1 842,11	100	10	18 421	F3
antirouille pour vêtements	100 l	0,1	263,16	100	500	13 158	F9
désherbants	6 000 unités	6	15 789,47	1	50	7 895	F5
acétone	200 l	0,2	526,32	100	10	5 263	F3
insecticides	3 000 unités	1,5	3 947,37	2	50	3 947	F5
produits phytosanitaires	2 500 unités	2,5	6 578,95	1	50	3 289	F5
liquides de freins	1 500 bidons (500ml)	0,75	1 973,68	100	1	1 974	F9
produits de traitement du bois	5 000 unités	5	13 157,89	1	10	1 316	F9
white spirit	5 000 l	5	13 157,89	1	10	1316	F3
colles, adhésifs	30 000 unités	1,5	3 947,37	2	10	789	F4
tubes fluorescents - néon	1 000 unités (mercure 0,05 g/tubes)	0,00005	0,13	100	3 250	428	F9
produits d'entretien de chaussures	8 000 unités	0,8	2 105,26	2	10	421	F4
lubrifiants bricolage	300 unités	0,1	263,16	100	1	263	F3
mort-aux-rats	314 unités	0,1	263,16	1	50	132	F5
antirouille pour métaux	600 l	0,6	1 578,95	1	0	0	F9



3.2.3. Cas particulier des batteries et des huiles moteurs

Ce paragraphe présente les hypothèses retenues pour l'évaluation des éléments toxiques contenus dans ces déchets qui ont conduit ensuite au calcul de leur équivalent toxique.

- Hg : < 10 ppm, CT 3 250	-> 0,0325 ET / kg huile
- Cr : ² 5 ppm, CT 135	-> 0,0007 ET / kg huile
- Cd : < 5 ppm, CT 1 463	-> 0,0073 ET / kg huile
- Ni : < 5 ppm, CT 37,7	-> 0,0000 ET / kg huile
total	-> 0,2327 ET / kg huile

Batteries

Nous avons a priori négligé la part d'éléments toxiques apportés par l'électrolyte.

L'approximation faite est de l'ordre de :

- part de l'électrolyte dans une batterie :

| volume maximal : 3 l

| teneur maximale en Pb : 5 mg/l

| teneur maximale en Cd : 1 mg/l

| teneur maximale en acide sulfurique : 40%

| CT du Pb : 142

| CT du Cd : 1 463

| CT des sulfates : 0

$$\Rightarrow \text{ET électrolyte} = 3 \times ((5 \times 142) + (1 \times 1463)) \times 10^{-3} = 6,52 \times 10^6 \text{ ET / batterie}$$

- part du plomb solide (métal + oxyde) dans une batterie :

| masse hors électrolyte : 12 kg

| teneur en Pb : 60%

| CT du Pb : 142

$$\Rightarrow \text{ET plomb solide} = 12 \times 0,6 \times 142 \times 10^3 = 1,022 \text{ ET / batterie}$$

soit environ 0,0006% ce qui est négligeable : il n'y a donc pas lieu de prendre en compte de coefficient correctif pour la part liée à l'électrolyte.

Huiles

Nous avons a priori négligé la part d'éléments toxiques apportés par les métaux présents dans l'huile usée ; l'huile étant le produit de référence pour la corrélation des différents référentiels, nous lui avons attribué un coefficient CT 1, soit 1 ET / kg huile.

Après interrogation du CNPA et du service de l'ADEME spécialisé dans les huiles usagées, il apparaît que les coefficients toxiques des métaux sont de l'ordre de :

- Zn : ² 1000 ppm, CT 125	-> 0,1250 ET / kg huile
- Pb : ² 450 ppm, CT 142	-> 0,0639 ET / kg huile
- Fe : ² 100 ppm, CT 0,5	-> 0,0001 ET / kg huile
- Cu : ² 25 ppm, CT 128	-> 0,0032 ET / kg huile

Un coefficient de majoration de 23,3% devra être appliqué au résultat brut, afin de tenir compte de la présence de métaux dans l'huile usée.

Notons que :

- la principale composante de cette majoration est le Zn (provenant d'un additif courant anti-usure et anti-oxydant, le dithiophosphate de Zn), car le CT qui lui est attribué est du même ordre de grandeur que celui du Pb ou du Cr. Bien que le zinc soit nettement moins toxique que le plomb ou le chrome, il est cependant placé au même niveau de priorité dans les polluants par les listes EPA et CEE, ce qui augmente très fortement la valeur de son CT.

- la deuxième composante de cette majoration est le Pb (provenant de l'additif anti-détonant des carburants essence et super: le plomb tétraéthyle), dont la teneur moyenne actuelle est de l'ordre de 450 ppm, mais en constante diminution en raison de la généralisation des carburants "sans plomb" et en raison de l'augmentation du parc de véhicules Diesel.

Pour mémoire, rappelons que la teneur en Pb dans les huiles de vidange était de l'ordre de 1 000 à 3 000 ppm dans les années 70.



Dans le chapitre précédent, nous avons établi une hiérarchisation générale des DTPPQ d'origine ménagère et professionnelle, basée sur un paramètre dénommé "Equivalent Toxique" établi en fonction de :

- | la quantité de produit mise en œuvre annuellement,
- | la part de produit pouvant être présente dans le déchet,
- | la part de composé(s) toxique(s) présente dans le produit,
- | la toxicité du (des) composé(s) élémentaire(s), déterminée en relation avec différentes échelles toxiques :
 - arrêté du 20/4/94 relatif à la classification et à l'étiquetage des substances toxiques,
 - polluants prioritaires sur les listes CEE n°1 et EPA,
 - arrêté du 3/1/89 sur la qualité des eaux de consommation,
 - valeurs-guide hollandaises et québécoises.

Nous allons travailler cette hiérarchisation de base de façon à faire apparaître quels sont les déchets les plus susceptibles d'exposer la qualité des eaux selon le milieu dans lequel ils peuvent être rejetés.

Nous distinguerons tout d'abord la part des déchets pouvant être rejetée au réseau d'assainissement et la part des déchets pouvant être rejetée dans les résidus urbains (ordures ménagères et déchets banals des petits professionnels), puis nous déterminerons le milieu le plus exposé selon le cas :

- rejet au réseau d'assainissement : boues de curage, rejet de la station ou boues d'épuration,
- rejet en mélange avec résidus urbains : lixiviat de décharge, mâchefers ou fumées d'incinération.

Nous réaliserons cette démarche pour les déchets d'origine ménagère, puis pour les déchets d'origine professionnelle.

4.1. Approche de l'impact des DTPPQ d'origine ménagère

4.1.1. Détermination des modes de rejet probable

A partir des 31 références de composants d'articles ménagers qui nous ont permis d'établir la hiérarchisation générale des déchets d'origine ménagère, nous avons regroupé ces références en 15 articles plus aisément identifiables (il ne s'agit pas d'une classification par famille de tri comme on peut la concevoir dans une déchetterie), et déterminé la destination probable du déchet résiduel.

Le tableau suivant regroupe ces informations, en classifiant chaque article par ordre d'équivalent toxique décroissant :

Article	Equivalent toxique du déchet	Flux g/hab/j	Mode de rejet possible	
			égvier	poubelle
batterie de voiture	6 726 316	3,73	0%	100%
piles	2 282 270	1,62	0%	100%
décapants	368 421	0,35	5%	95%
solvants	281 580	1,96	5%	95%
thermomètres - baromètres	213 816	3,1mg	10%	90%
biocides	90 263	22mg	1%	99%
acide chlorhydrique	78 947	0,37	99%	1%
huile moteur	32 448	1,24	95%	5%
colorants	26 316	25mg	95%	5%
antirouille pour vêtements	13158	12mg	95%	5%
liquide de freins	1974	93mg	95%	5%
colles, adhésifs	789	0,19	0%	100%
néon tubes fluorescents	428	6,1 ug	0%	100%
produits d'entretien des chaussures	421	2,0mg	0%	100%
lubrifiants de bricolage	263	12mg	5%	95%

4. APPROCHE DE L'IMPACT DES DTPPQ

Batteries de voiture

Rappelons ici qu'il s'agit du flux brut, hors récupération. Pour ce qui concerne le devenir potentiel des batteries usées, seule la filière déchets solides (poubelle) apparaît comme plausible ; la part de l'électrolyte est négligeable (cf § 3.2.3.)

Piles

Par rapport à la hiérarchisation de base, nous avons sommé l'équivalent-toxique des différentes composantes retenues comme caractéristiques des piles : zinc, plomb, mercure. A l'instar du cas des batteries, il n'a pas été pris en compte de taux de récupération.

Pour ce qui concerne le devenir potentiel des piles usées, seule la filière déchets solides (poubelle) apparaît comme plausible.

Décapants

Ce terme générique regroupe les décapants bois et les décapants métal, que l'on suppose se retrouver en grande majorité (95%) dans les déchets solides, avec la peinture décapée. On suppose qu'un résiduel de 5% peut être rejeté à l'égout, ce qui correspond au cas de la vidange à l'évier d'un résiduel inutilisé avant de jeter l'emballage vide à la poubelle.

Solvants

Ce terme générique regroupe les articles tels que : pétrole, essence de térébenthine, alcool à brûler, détachants tissus, diluants, dissolvants, acétone, white spirit.

On suppose, en négligeant l'évaporation (par majoration), que 95% des produits de ce groupe se retrouvent dans les déchets solides imprégnés dans le chiffon ayant servi à leur application.

On suppose qu'un résiduel de 5% peut être rejeté à l'égout, ce qui correspond au cas de la vidange à l'évier d'un résiduel inutilisé avant de jeter l'emballage vide à la poubelle.

Thermomètres, baromètres

On suppose que la majorité du mercure contenu dans ces appareils est rejeté à la poubelle, et que 10% peut être rejeté à l'égout dans le cas de bris dans l'évier lors du nettoyage.

Biocides

Ce terme générique regroupe les articles tels que : fongicides, herbicides, désherbants, insecticides, produits de traitement du bois, mort aux rats.

On suppose que la part de déchet correspondant à ces produits se retrouve en grande majorité à la poubelle, avec pour mémoire un reliquat de 1% pouvant être rejeté à l'égout.

Acide chlorhydrique

Ce produit est essentiellement utilisé pour le nettoyage en dilution dans l'eau ou avant rinçage à l'eau : il se retrouve donc essentiellement à l'égout, et l'on suppose pour mémoire qu'un reliquat de 1% peut être rejeté à la poubelle.

Autres articles

Pour les articles non cités précédemment, on identifie 2 modes de rejet probable :

- pour les produits liquides (huile moteur, colorants, anti-rouille, liquide de freins), on suppose que 95% du déchet peut être rejeté à l'égout, et que 5% peut être rejeté à la poubelle.

Pour le lubrifiant de bricolage, les proportions sont inversées si l'on imagine, à l'instar des produits comme les solvants, que la majeure partie du produit se retrouve sur les chiffons d'essuyage.

- pour les produits solides ou se solidifiant après usage (colles, adhésifs, néons, tubes fluorescents, produits d'entretien de chaussures), on suppose que 100% du déchet est rejeté à la poubelle.

4.1.2. Cas du rejet des DTPPQ ménagers à l'égout

A partir de la classification simplifiée et du mode de rejet estimé, présentés au §.4.1.1., nous avons classifié les articles dont le déchet peut être rejeté à l'égout.

Le tableau suivant regroupe ces informations, classées par ordre d'équivalent toxique (pondéré par la probabilité de rejet) décroissant, et en indiquant la "cible" la plus exposée suivant la nature de chaque article : le rejet toxique peut affecter la composition des boues de curage, la qualité de la nappe si le réseau est fuyard, la qualité du cours d'eau s'il n'y a pas de station ou si la station ne peut retenir le composé incriminé, ou enfin la qualité des boues d'épuration.

Article	Equivalent toxique du déchet "liquide"	Cible exposée		
		boues de curage	rejet de la station	boues de station
huile moteur	30 825		X	
colorants	25 000		X	
therm. barom.	21 382	X		X
décapants	18 421		X	
solvants	14 079		X	
antirouille vêt.	12 500		X	
liquide freins	1 875		X	
biocides	903		X	
lubrif. brico.	13		X	

Il apparaît tout d'abord que, hormis le mercure des thermomètres et baromètres qui peut contaminer les boues de curage d'égout (essentiellement) ou les boues de la station d'épuration, les déchets ménagers rejetés à l'égout exposent principalement la qualité de l'effluent dans le réseau ou en sortie de station.

On trouve les déchets de colorants à un niveau comparable aux huiles de vidange, car un coefficient de toxicité cinq fois plus élevé que la plupart des autres déchets ménagers leur a été attribué, en raison de sa classification en tant que "nocif" dans les phases de risque.

Rappelons ici que le devenir normal du produit est le rejet à l'égout du résiduel non imprégné sur le tissu, ce qui tend à modérer le résultat de la classification précédente.

Les déchets de thermomètres et baromètres apparaissent en troisième place, ce qui semble logique par rapport à la toxicité du mercure.

Viennent ensuite, à des niveaux d'impact comparables, les déchets de décapants, de solvants, d'antirouille : il s'agit du résiduel inutilisé qui peut être vidé à l'évier avant de jeter l'emballage à la poubelle.

Remarque :

Nous avons écarté l'acide chlorhydrique de cette classification car :

ce produit n'apporte pas de composés toxiques dans la mesure où son acidité est neutralisée lors de l'utilisation.

de plus son taux d'utilisation en tant qu'article ménager permet de prévoir une forte dilution dans le réseau (0,136 kg HCl / hab / an / 80,3 m³ eau / hab / an = 1 / 590 000.)

4.1.3. Cas du rejet des DTPPQ ménagers dans les ordures ménagères

A partir des éléments présentés au §.4.1.1., nous avons classifié les articles dont le déchet peut être rejeté dans les ordures ménagères (il ne s'agit pas d'une classification par famille de tri comme on peut le concevoir dans une déchetterie).

Le tableau suivant regroupe ces informations, classées par ordre d'équivalent toxique (pondéré par la probabilité de rejet) décroissant, et en indiquant la "cible" la plus exposée suivant la nature de chaque article :

Article	Equivalent toxique du déchet "Solide"	Cible exposée		
		lixiviats de décharge	mâchers de UIOM	fumées d'UIOM
batterie de voiture	6 726 316	X	X	X
piles	2 282 270	X	X	X
décapants	350 000	X		
solvants	267 501	X		
therm. barom	192 434	X	X	X
biocides	89 360	X		X
huile moteur	1 622	X		
colorants	1 316	X		
acide chlorhydrique	789	X		
colles adhésifs	789	X		X
antirouille pour vêtements	658	X		
néons tubes fluorescents	428	X	X	X
produits entretien de chaussures	421	X		
lubrifiants de bricolage	250	X		
liquide freins	99	X		

UIOM : Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères



Il apparaît tout d'abord que le traitement des ordures ménagères par incinération réduit dans une forte proportion l'impact des articles concernés, en raison de la destruction thermique des molécules organiques ; seuls demeurent les léchets contenant des métaux lourds, qui se retrouveront essentiellement dans les mâchefers et pourront limiter les possibilités d'utilisation de ces mâchefers en techniques roulières.

Si les mâchefers sont éliminés en décharge, on retrouvera ces métaux en tant que contaminants potentiels du lixiviat, à un niveau toutefois moindre que lorsqu'ils sont mis directement en décharges en mélange avec les ordures ménagères en raison de la meilleure stabilité physico-chimique des mâchefers.

Pour mémoire, on pourra retenir dans le cas de l'incinération l'impact potentiel des biocides organochlorés (notamment certains produits de préservation du bois comme le pentachlorophénol) qui peuvent se transformer en dioxines, polluants pour lesquels la réglementation française pourrait être amenée à fixer à moyen terme des seuils de rejet relativement contraignants.

Batteries, piles

En cas de mise en décharge, les déchets de ce type (principalement les piles, en raison de la stabilité chimique du plomb dans une batterie) participeront au fond de métaux lourds présents dans les lixiviats, qui rejoindra lentement le milieu naturel si un traitement spécifique n'est pas mis en place.

En cas d'incinération :

on retrouvera essentiellement ces produits dans les mâchefers : les batteries peuvent en être totalement extraites par un criblage grossier, mais les piles ne pourront pas être extraites dans leur majorité, en raison de leur faible granulométrie. Ces dernières représentent donc un facteur très important du risque de contamination métallique des mâchefers.

Le problème posé pour les rejets atmosphériques sera très largement résolu par la systématisation du traitement physico-chimique des fumées, et par la disparition progressive des petites usines non conformes.

Les REFIOM* concentrent les métaux lourds, et doivent faire

l'objet d'une mise en décharge de classe 1 après une stabilisation dont la mise en œuvre deviendra systématique à court terme.

Décapants, solvants, biocides

Les déchets résiduels de ce type d'article participent à la fraction de DCO dure que l'on retrouve dans les lixiviats de décharge, et qui impliquent la mise en place de traitements poussés pour atteindre les niveaux de rejets appelés à devenir plus contraignants dans un futur proche.

Thermomètres, baromètres, néons et tubes fluorescents

Les déchets résiduels de ce type d'article sont la deuxième source (après les piles) de mercure dans les ordures ménagères ; le traitement des métaux lourds n'étant mis en œuvre que sur un très faible nombre de décharges, ce métal est appelé à rejoindre lentement le milieu naturel.

Dans le cas de l'incinération, on peut penser qu'une partie importante du mercure va se volatiliser, participant au fond de pollution mercurielle présent dans les fumées ; la généralisation du traitement physico-chimique des fumées permettra de limiter le risque de pollution des sols et des nappes par les retombées atmosphériques.

Autres articles

Les déchets résiduels des autres articles présentent des équivalents toxiques nettement plus faibles que ceux précédemment cités, et peuvent justifier un niveau de préoccupation moindre.

REFIOM : Résidus d'Épuration des Fumées d'Incinération des Ordures Ménagères.

4.2. Approche de l'impact des DTPPQ d'origine professionnelle

4.2.1. Détermination des modes de rejet probable

A partir des 90 références de produits professionnels qui nous ont permis d'établir la hiérarchisation générale des déchets d'origine professionnelle, nous avons regroupé ces références en 17 produits plus aisément identifiables, et déterminé la destination probable du déchet résiduel.

Le tableau suivant regroupe ces informations, classées par ordre décroissant d'équivalent toxique, et en indiquant les activités génératrices de chaque produit :

Produit	Equivalent toxique déchet	flux g/hab/j	Mode de rejet possible		Référence NAF des activités génératrices des déchets
			égout	poubelle	
batterie	5 009 189	2,78	0%	100%	50+602LMABNE+851J+452AB
solvants	880 313	3,96	5%	95%	50+285D+22+283C+743B+930EL...
produits chimiques	492 656	0,29	100%	0%	802+743B+803+851K
huiles de vidange	293 454	11,20	95%	5%	50+602LMABNE
amalgame dentaire	126 750	3,7 mg	5%	95%	851E
encres	76750	73 mg	95%	5%	222
chiffons+solvants	57 372	1,39	0%	100%	285D+50+22+452AB+454J+361+...
résidus de perchlorethylène	56 580	0,18	59%	41%	939AB
fixateurs	28 639	1,20	100%	0%	222+748AB+851E
révélateurs	24 973	1,18	100%	0%	222+748AB+742A+851E
filtres à huile	20 952	2,15	0%	100%	50+602LMABNE+851J
emballages divers	10 540	0,19	0%	100%	851G+521+361
décapants bois	4 500	4,3 mg	5%	95%	454C
liquide de freins	4 058	0,19	95%	5%	50
thermomètres mercure	2 925	42 ug	10%	90%	851A
huiles de machine	2 270	0,40	100%	0%	285D
boues de rectification	1 650	16 mg	100%	0%	285D

Batteries

Suivant les hypothèses de calcul retenues, l'équivalent toxique d'une batterie est déterminé en flux brut, et par rapport à la quantité de plomb qu'elle contient.

Comme dans le cas des déchets ménagers, on imagine que le rejet à l'égout ne concerne pas ce type de produit après usage.

Les activités génératrices sont par ordre décroissant d'importance :

- 50 : commerce et réparation automobile, vente de carburant
- 602 LMABNE : transports de marchandises et de voyageurs, déménagements, taxis
- 851J : ambulances
- 452AB : construction de maisons et bâtiments divers



Solvants

Nous avons regroupé sous ce terme générique tous les produits comme le dégraissant, le trichloréthylène, le white spirit, l'acétone.

Comme dans le cas des déchets ménagers, on néglige les évaporations et l'on suppose que 95% du produit est rejeté avec les déchets solides avec le support d'application.

Parmi les 25 activités identifiées comme génératrices de déchets de ce type de produits, les 5 principales sont :

- 50 : commerce et réparation automobile, vente de carburant
- 285D : traitement des métaux, mécanique générale
- 222 : imprimerie
- 283C : chaudronnerie, tuyauterie
- 743B : contrôle et analyse technique

Produits chimiques

Nous avons regroupé sous ce terme générique tous les déchets de produits chimiques clairement identifiés (tétrachlorure de carbone, sulfate d'argent...) ou non (produits chimiques divers) et générés par des activités de laboratoire.

Rappelons ici que ce regroupement n'a aucune relation avec les familles de tri par nature chimique comme on peut les rencontrer dans les déchetteries.

On suppose que 100% des produits usés sont rejetés à l'égout.

Les activités génératrices sont par ordre décroissant d'importance :

- 802 : éducation secondaire
- 743B : contrôle et analyse technique
- 803 : éducation supérieure
- 851K : laboratoire d'analyses médicales

Huiles de vidange

Ce type de déchet arrive en 4^{ème} place par ordre d'équivalent toxique (sans tenir compte de la part reprise par les filières de récupération).

On suppose qu'il est essentiellement concerné (95%) par un rejet potentiel à l'égout.

Les activités génératrices sont les mêmes que celles des batteries usées.

Autres déchets

Parmi les autres déchets présentés dans la classification précédente, on retiendra principalement :

- les déchets d'amalgame dentaire, générés par les dentistes
- les déchets d'encre, générés par les imprimeurs
- les résidus de perchloréthylène, générés par les nettoyages à sec
- les bains de fixateur argentique, générés par les imprimeurs et les laboratoires de développement

4.2.2. Cas du rejet des DTPPQ professionnels à l'égout

A partir de la classification simplifiée et du mode de rejet estimé, présentés au §.4.2.1., nous avons classifié les produits dont le déchet peut être rejeté à l'égout.

Le tableau suivant regroupe ces informations, classées par ordre décroissant d'équivalent toxique (pondéré par la probabilité de rejet) et en indiquant la "cible" la plus exposée suivant la nature de chaque produit :

Produit	Equivalent toxique du déchet liquide	Cible exposée		
		boues de curage	réseau + station	boues de station
produits chimiques	492 656		X	
huile de vidange	278 781		X	
encres	72 913		X	X
solvants	44 016		X	
résidus de perchloréthylène	33 382		X	
fixateurs	28 639		X	X
révélateurs	24 973		X	
amalgame dentaire	6 338	X		X
liquide de freins	3 855		X	
huiles de machines	2 270		X	
boues de rectification	1 650		X	
thermomètres mercure	293	X		X
décapants bois	225		X	

Il apparaît tout d'abord que, hormis le mercure des amalgames dentaires et des thermomètres qui peut contaminer les boues de curage d'égout (essentiellement) ou les boues de la station d'épuration, les déchets professionnels rejetés à l'égout exposent principalement la qualité de l'effluent dans le réseau ou en sortie de station.

La classification obtenue fait apparaître en première place les déchets de produits chimiques, générés majoritairement par les laboratoires d'enseignement et d'analyses, et en deuxième place les huiles de vidange.

A un niveau inférieur mais cependant significatif, on trouve successivement :

- les déchets d'encre des imprimeries
- la famille générique des solvants usés, générés notamment par :
 - | la réparation automobile
 - | la mécanique générale
 - | l'imprimerie
 - | la tuyauterie/chaudronnerie
 - | les laboratoires d'analyses

| les résidus de perchloréthylène des nettoyages à sec

| les bains usés de fixateur et révélateur générés par l'imprimerie et le développement photo.

4.2.3. Cas du rejet des DTPPQ professionnels dans les ordures ménagères

A partir de la classification simplifiée et du mode de rejet estimé, présentés au §.4.2.1., nous avons classifié les produits dont le déchet peut être rejeté dans les ordures ménagères.

Le tableau suivant regroupe ces informations, classées par ordre décroissant d'équivalent toxique (pondéré par la probabilité de rejet) et en indiquant le milieu le plus exposé suivant la nature de chaque produit :

Produit	Equivalent toxique déchet "Solide"	Cible exposée		
		lixiviats de décharge	mâchefers d' UIOM	fumées d' UIOM
batterie	5 009 189	X	X	X
solvants	836 297	X		
amalgame dentaire	120 413	X	X	X
chiffons + solvants	57 372	X		
résidus perchloréthylène	23 198	X		X
filtres à huile	20 952	X		
huiles de vidange	14 673	X		
emballages et divers	10 540	X		
décapants bois	4 275	X		X
encres	3 838	X	X	X
thermomètre mercure	2 633	X		
liquide de freins	203	X		

UIOM : Usine d'Incineration d'Ordures Ménagères



Il apparaît tout d'abord que le traitement des ordures ménagères par incinération réduit dans une forte proportion l'impact des produits concernés, en raison de la destruction thermique des molécules organiques ; seuls demeurent les déchets contenant des métaux lourds, qui se retrouveront essentiellement dans les mâchefers et pourront limiter les possibilités d'utilisation de ces mâchefers en techniques routières.

Si les mâchefers sont éliminés en décharge, on retrouvera ces métaux en tant que contaminants potentiels du lixiviat, à un niveau toutefois moindre que lorsqu'ils sont mis directement en décharges en mélange avec les ordures ménagères en raison de la meilleure stabilité physico-chimique des mâchefers.

Les batteries usagées arrivent largement en première place du classement proposé.

En cas de mise en décharge, le risque de contamination du lixiviat est faible, en raison de la stabilité chimique du plomb dans les batteries.

En cas d'incinération, la majeure partie de la batterie se retrouve dans les mâchefers (d'où elle peut être extraite par simple criblage), et une faible partie du plomb se volatilise pour être retenu dans le traitement physico-chimique des fumées dont la mise en œuvre sera générale dans les prochaines années (on le retrouvera dans les REFIOM, mis en décharge de classe 1 après stabilisation).

La famille des solvants, à laquelle on peut rajouter celle des chiffons souillés de solvant, se trouve en deuxième place dans la classification proposée : ce type de déchet participe à la DCO dure rencontrée dans les lixiviats de décharge.

Rappelons qu'une majoration importante a été introduite en négligeant les évaporations lors de l'utilisation.

Les amalgames usés générés par les dentistes arrivent en troisième place, et participent au résiduel de mercure observé dans les lixiviats de décharge.

Les autres déchets susceptibles de représenter une composante significative du problème étudié sont par ordre décroissant :

- les filtres usés provenant de la réparation automobile
- le résiduel d'huile de vidange automobile restant dans l'emballage
- les emballages souillés.



5.1. Discussion préliminaire

Conformément aux prescriptions de l'arrêté du 28 octobre 1975 modifié, pris en exécution du décret n°75-996 du 28 octobre 1975 portant application des dispositions de l'article 14-1 de la loi du 16 décembre 1964 modifiée relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution, les assiettes de redevances et de primes sont établies par les Agences de l'Eau en fonction de 9 paramètres :

- les matières en suspension (MES)
- les matières oxydables (MO)
- les sels solubles (SS)
- les matières inhibitrices (MI)
- l'azote réduit (NR) et oxydé (NO)
- les composés organiques adsorbables sur charbon actif (AOX)
- les métaux et métalloïdes (METOX).

Pour ce qui concerne les paramètres tels que MES, MO, SS, NR et NO, il apparaît que les flux engendrés par les usages domestiques de l'eau (hors rejet de DTQD) sont d'un ordre de grandeur largement supérieur à celui du problème ici étudié. A titre d'exemple, si l'on imagine que 5% de la totalité des solvants manipulés par les particuliers et les petits professionnels (soit environ 120 000 t/an) soient rejetés à l'égout, et pour une valeur maximale de 3 g de MO / g de solvant, on obtient un flux de MO de l'ordre de :

$$120\ 000 \cdot 10^6 \text{ g/solv/an} \times 3 \text{ gMO/gsolv} \times 5\% / 58 \cdot 10^6 \text{ hab} / 365 \text{ j/an} = 0,85 \text{ g MO/hab/j.}$$

Ce chiffre, pourtant établi dans des conditions très majorantes, est largement inférieur au flux de 57 g MO/hab/j habituellement retenu pour caractériser la pollution domestique.

On ne peut donc pas espérer qu'une action sur les DTQD, aussi efficace soit-elle, puisse modifier d'une manière significative les composantes particulière, organique ou azotées de la pollution urbaine.

Par contre, les déchets étudiés entrent pleinement dans 3 composantes mesurées par les paramètres des agences de l'eau : les matières inhibitrices, les AOX et les métaux.

Pour ce qui concerne les matières inhibitrices, mesurées par la détermination de l'inhibition de la mobilité d'un micro-organisme (*Daphnia Magna* Straus - NFT 90-301), il est impossible d'établir par le calcul une correspondance entre les flux des différents types de déchets et des Equitox au sens de la norme précitée.

En effet, la méthode normalisée correspond à la réaction d'une espèce vivante par rapport à un milieu et non par rapport à un produit isolé.

Seules des mesures en laboratoire pourraient permettre d'établir des équivalences, en prenant en compte des taux de dilution extrêmement importants en raison des faibles quantités relatives de déchets mises en œuvre.

Pour ce qui concerne les METOX et dans une moindre mesure les AOX, il est par contre possible de calculer des flux polluants à partir des flux massiques de déchets.

5.2. Estimation des flux de METOX

Le paramètre METOX est établi par la pondération de 8 métaux lourds en fonction des coefficients suivants :

- Arsenic x 10
- Cadmium x 50
- Chrome x 1
- Cuivre x 5
- Mercure x 50
- Nickel x 5
- Plomb x 10
- Zinc x 1.

Nous allons déterminer le flux de METOX pour les déchets ménagers et professionnels contenant au moins un de ces 8 métaux et dans 2 cas de figure : tout d'abord dans le cas général sans tenir compte du milieu de rejet, puis dans le cas du rejet à l'égout en fonction des hypothèses proposées au § 4.

TERMINATION DES FLUX DE POLLUTION DES PARAMETRES DES AGENCES DE L'EAU

5.2.1. Flux de METOX total

Parmi les déchets ménagers on trouve :

I les batteries

$$78\,947 \text{ t/an} \times 100\% \text{ déchet} \times 60\% \text{ Pb} \times 10 \\ = 473\,682 \text{ t METOX / an}$$

I les piles

$$34\,210 \text{ t/an} \times 100\% \text{ déchet} \times [(30\% \text{Zn} \times 1) + (20\% \text{Pb} \times 10) \\ + (0,025\% \text{Hg} \times 50)] \\ = 79\,111 \text{ t METOX / an}$$

I les thermomètres et baromètres au mercure

$$65,79 \text{ t Hg/an} \times 100\% \text{ déchet} \times 50 \\ = 3\,290 \text{ t METOX / an}$$

I les huiles usées

$$26\,316 \text{ t /an} \times 100\% \text{ déchet} \times [(5\text{ppmCd} \times 50) + (5\text{ppmCr} \times 1) \\ + (25\text{ppmCu} \times 5) + (10\text{ppmHg} \times 50) + (5\text{ppmNi} \times 5) + \\ (450\text{ppmPb} \times 10) + (1000\text{ppmZn} \times 1)] \\ = 169 \text{ t METOX / an}$$

I les tubes fluorescents et néons

$$0,13 \text{ t Hg/an} \times 100\% \text{ déchet} \times 50 \\ = 6,5 \text{ t METOX / an}$$

Soit un total de 556 000 t METOX / an d'origine ménagère, essentiellement lié aux batteries et aux piles, chiffre largement majoré puisqu'il ne tient pas compte du taux de récupération des batteries.

Ramené par habitant et par jour, on obtient un flux total de 26 g METOX / hab / j.

Parmi les déchets professionnels on trouve :

I les batteries

$$58\,777 \text{ t/an} \times 100\% \text{ déchet} \times 60\% \text{ Pb} \times 10 \\ = 352\,662 \text{ t METOX / an}$$

I les amalgames dentaires

$$78 \text{ t/an} \times 100\% \text{ déchet} \times (50\% \text{Hg} \times 50) \\ = 1\,950 \text{ t METOX / an}$$

I les huiles usées

$$236\,200 \text{ t/an} \times 100\% \text{ déchet} \times [(5\text{ppmCd} \times 50) + (5\text{ppmCr} \times 1) \\ + (25\text{ppmCu} \times 5) + (10\text{ppmHg} \times 50) + (5\text{ppmNi} \times 5) + \\ (450\text{ppmPb} \times 10) + (1000\text{ppmZn} \times 1)] \\ = 1\,513 \text{ t METOX / an}$$

I les thermomètres au mercure

$$1 \text{ t Hg/an} \times 100\% \text{ déchet} \times 50 \\ = 50 \text{ t METOX / an}$$

Soit un total de 356 000 t METOX / an d'origine professionnelle, essentiellement lié aux batteries, chiffre majoré puisqu'il ne tient pas compte du taux de récupération des batteries (il est à noter toutefois que ce chiffre ne tient pas compte de composantes telles que les rejets illicites des petits ateliers de traitement de surface non autorisés, non quantifiables sur la base des données aujourd'hui à notre disposition).

Ramené par habitant et par jour, on obtient un flux total de 17 g METOX / hab / j.

5.2.2. Flux de METOX/rejet à l'égout

En fonction des hypothèses de rejet présentées au § 1.1.1., la part de déchets ménagers concernée par un rejet potentiel à l'égout se réduit à 10, soit :

- 10 % des thermomètres et baromètres au mercure :
 $65,79 \text{ t Hg/an} \times 100 \% \text{ déchet} \times 10 \% \text{ rejet égout} \times 50$
 $= 329 \text{ t METOX/an}$

- 5 % des huiles de vidange :
 $26\,316 \text{ t/an} \times 100 \% \text{ déchet} \times [(5 \text{ ppmCd} \times 50) + (5 \text{ ppmCr} \times 1) + (25 \text{ ppmCu} \times 5) + (10 \text{ ppmHg} \times 50) + (5 \text{ ppmNi} \times 5) + (450 \text{ ppmPb} \times 10) + (1000 \text{ ppmZn} \times 1)] \times 5 \% \text{ rejet égout}$
 $= 8,5 \text{ t METOX/an}$

Soit un total de 338 t METOX/an d'origine ménagère, qui ramené par habitant et par jour, donne un flux total de 0,016 g METOX/hab/j.

En fonction des hypothèses de rejet présentées au § 1.2.1., la part de déchets professionnels concernée par un rejet potentiel à l'égout se réduit à :

- 5 % des amalgames dentaires :
 $78 \text{ t/an} \times 100 \% \text{ déchet} \times (50 \% \text{ Hg} \times 50) \times 5 \% \text{ rejet égout}$
 $= 97,5 \text{ t METOX/an}$

- 5 % des huiles de vidange :
 $236\,200 \text{ t/an} \times 100 \% \text{ déchet} \times [(5 \text{ ppmCd} \times 50) + (5 \text{ ppmCr} \times 1) + (25 \text{ ppmCu} \times 5) + (10 \text{ ppmHg} \times 50) + (5 \text{ ppmNi} \times 5) + (450 \text{ ppmPb} \times 10) + (1000 \text{ ppmZn} \times 1)] \times 5 \% \text{ rejet égout}$
 $= 75,7 \text{ t METOX/an}$

- 10 % des thermomètres au mercure
 $1 \text{ t Hg/an} \times 100 \% \text{ déchet} \times 50 \times 5 \% \text{ rejet égout}$
 $= 2,5 \text{ t METOX/an}$

Soit un total de 176 t METOX/an d'origine professionnelle, qui ramené par habitant et par jour, permet d'obtenir un flux total de 0,0083 g METOX/hab/j.

Le total ménager + professionnel est ainsi évalué aux environs de 0,02 g METOX/an/j, chiffre nettement inférieur à la valeur de 0,23 g METOX/hab/j fixée par l'arrêté du 10 décembre 1991 pour la détermination de l'équivalent habitant.

La valeur réglementaire ayant été établie après étude statistique d'un grand nombre de mesures réalisées en entrée des stations d'épuration, l'écart observé peut trouver diverses origines diffuses telles que l'impact des eaux pluviales drainant les polluants liés à la circulation automobile (Pb, Zn).

Les hypothèses que nous avons manipulées concernent essentiellement les déchets mercuriels et les huiles de vidange, nous ne disposons pas d'éléments quantifiables permettant d'estimer des flux correspondant au rejet d'autres métaux par la méthode utilisée.

5.3. Estimation des flux d'AOX

Le paramètre AOX est déterminé par l'application du protocole de la norme ISO 9562 qui comprend schématiquement :

- le passage d'un volume déterminé d'échantillon sur un support de charbon actif, sans strippage préalable des composés volatils ;
- la désorption thermique du charbon actif ;
- le dosage électrochimique des formes halogénées sur les gaz de désorption.

Sachant que l'absorption sur charbon actif est un phénomène complexe qui ne peut être déterminé précisément par le calcul, nous ne pourrions donner dans le cadre de notre démarche qu'une estimation majorante de la quantité d'halogènes en remontant à la formule chimique des produits et en supposant que la totalité soit adsorbée.

Nous allons ainsi déterminer le flux d'AOX pour les déchets ménagers et professionnels contenant des formes halogénées et dans 2 cas de figure : tout d'abord dans le cas général sans tenir compte du milieu de rejet, puis dans le cas du rejet à l'égout en fonction des hypothèses proposées en préambule.



5.3.1. Flux d'AOX total

Parmi les déchets ménagers, on identifie la présence potentielle de composés organo-halogénés (chlorés) essentiellement dans les biocides.

Il est à noter que les matières actives des produits biocides ménagers (et agricoles) ne sont pas toutes organohalogénées : en effet, les recherches en ce domaine ont permis dans les dernières décennies de faire apparaître de nouvelles familles de principes actifs soufrés ou azotés, ainsi que de diminuer la teneur en chlore dans les matières actives organochlorées, le tout dans l'optique de diminuer les teneurs rémanentes des biocides dans les milieux naturels.

A titre d'exemple :

- des matières actives usuelles comme le Manebe (dithiocarbamate) ou le Dinozebe (butyldinitrophénol) sont totalement exemptes de chlore ;
- un insecticide actuel comme le Malathion présente une rémanence inférieure à 5% au bout de 2 mois, alors que le Lindane (hexachlorocyclohexane, 73,2% Cl) présente une rémanence identique au bout de 10 ans.

Pour notre estimation nous retiendrons les herbicides et les produits de traitement du bois.

- les herbicides + désherbants :
 $(5\,263 + 15\,789) \text{ t/an} \times 50\% \text{ de Linuron} \times 28,5\% \text{ Cl} \times 1\% \text{ déchet} = 30,0 \text{ t Cl / an}$
- les produits de traitement du bois :
 $13\,158 \text{ t/an} \times 5\% \text{ PCP} \times 70,9\% \text{ Cl} \times 1\% \text{ déchet} = 4,66 \text{ t Cl / an}$

Soit un flux total (majoré) d'AOX d'origine ménagère de l'ordre de 35 t Cl / an, ou 1,6 mg Cl / hab / j.

Parmi les déchets professionnels, on identifie la présence d'organochlorés essentiellement dans les solvants chlorés, dont les plus représentatifs sont le perchloréthylène (boues de pressing) et le trichloroéthylène (dégraissant) :

- perchloréthylène :
 $2\,230 \text{ t/an} \times 84,5\% \text{ Cl} \times 100\% \text{ déchet} = 1\,885 \text{ t Cl / an}$

- trichloréthylène :
 $791 \text{ t/an} \times 81,0\% \text{ Cl} \times 100\% \text{ déchet} = 641 \text{ t Cl / an}$

soit un flux total d'AOX d'origine professionnelle de 2 526 t Cl / an ou 120 mg Cl / hab / j.

5.3.2. Flux d'AOX pour les déchets rejetés à l'égout

A partir des hypothèses présentées au § 4.1.1. et § 4.2.1., les flux d'AOX des DTQD rejetés à l'égout sont estimés à :

- 1% du flux total d'AOX d'origine ménagère soit 0,3t cl/an,
- 100% du flux d'AOX pour les boues de perchloréthylène,
- 50% du flux total d'AOX pour le trichloréthylène,

Le total majoré d'AOX potentiellement concerné par un rejet à l'égout est ainsi évalué à 1917 t Cl / an, soit 91 mg Cl / hab / j. Ce chiffre (majoré) est du même ordre de grandeur que la valeur de 50 mg AOX / hab / j fixée par l'arrêté du 10 décembre 1991 pour la détermination de l'équivalent habitant.

Il peut par ailleurs exister d'autres sources diffuses d'AOX dans les DTQD.



Cette étude des Agences de l'eau sur les Déchets Toxiques Produits en Petites Quantités (DTPPQ) avait 2 objectifs : caractériser et quantifier les différents déchets produits par les ménages et les professionnels et hiérarchiser leur toxicité et leur impact sur les milieux aquatiques.

Estimation des quantités de DTPPQ

Les quantités totales de DTPPQ issus des professionnels ont été estimées à partir des ratios de production de déchet propres à chaque secteur d'activité (kg/sal/an ou kg/entreprise) et des effectifs présents au sein de chaque profession.

Le flux total de DTPPQ d'origine professionnelle est d'environ 530 000 tonnes par an soit 9,1 kg/habitant/an.

Pour les DTPPQ d'origine ménagère, une liste de tous les articles vendus par les grandes surfaces pouvant devenir des déchets ménagers spéciaux a été établie. Les flux d'articles mis sur le marché au niveau national ont été estimés par extrapolation des données obtenues par contact direct avec la grande distribution.

Le flux total de DTPPQ d'origine ménagère est de l'ordre de 250 000 tonnes par an soit 4,4 kg/habitant/an.

Afin de faciliter leur utilisation ultérieure, nous avons exprimé ces chiffres en flux par habitant, unité adaptée à la mesure d'un phénomène diffus proportionnel à la densité de population.

Hiérarchisation de DTPPQ et application à la hiérarchisation des déchets.

Une hiérarchisation a été proposée en pondérant les flux de DTPPQ à l'aide d'un coefficient déterminé en fonction de différents référentiels exprimant un degré de toxicité, de façon à obtenir un indice de classement que nous avons dénommé "Equivalent Toxique". Cette démarche nous a permis de mettre en évidence les classifications simplifiées suivantes :

DTPPQ ménagers			DTPPQ professionnels		
Article	Equivalent toxique du déchet	Flux g/hab/j	Article	Equivalent toxique du déchet	Flux g/hab/j
batterie voiture	6 726 316	3,73	batterie	5 009 189	2,78
piles	2 282 270	1,62	solvants	880 313	3,96
décapants	368 421	0,35	produits chimiques	492 656	0,29
solvants	281 580	196	huile de vidange	293 454	11,20
thermomètres	213 816	3,1 mg	amalgame dentaire	126 750	3,7 mg
biocides	90 263	22 mg	encres	76 750	73 mg
acide chlorhydrique	78 947	0,37	chiffons+solvants	57 372	1,39
huile moteur	32 448	1,24	résidus de perchloréthylène	56 580	0,18
colorants	26 316	25 mg	fixateurs	28 639	1,20
antirouille pour vêtement	13 158	12 mg	révélateurs	24 973	1,18
	total	9,32*		total	22,2**

* ces 10 catégories de DTPPQ ménagers représentent 80% total du total du flux massique potentiel.

** ces 10 catégories de DTPPQ professionnels représentent 90% du total du flux massique potentiel.

6. CONCLUSION

Rappelons ici que la position des batteries en tête des 2 classifications est due au fait que l'on a raisonné en flux brut (sans tenir compte du taux de récupération) et sur la totalité du plomb contenu dans une batterie.

I Approche de l'impact des DTPPQ sur les milieux aquatiques

L'appréciation de l'impact doit être adaptée selon la destination possible du déchet :

- en cas de rejet direct à l'égout. Les DTPPQ d'origine ménagères ou professionnelles exposent principalement la qualité de l'effluent dans le réseau ou en sortie de station. Pour ces derniers la classification réalisée fait apparaître en première place les déchets de produits chimiques de laboratoire, générés majoritairement par les laboratoires d'enseignement et d'analyse. Certains déchets spécifiques comme les thermomètres ou baromètres pourront contaminer les boues de curage et les boues de station d'épuration par du mercure.

Nous avons cherché à approcher les flux de pollution selon les paramètres habituellement utilisés par les Agences de l'eau. Cette approche nous conduit à 5 constatations :

- pour ce qui concerne les paramètres MES (Matières En Suspension), MO (Matière Oxydables), SS (Sels Solubles), NR et NO (Matières Azotées), les flux engendrés par les usages domestiques de l'eau sont d'un ordre de grandeur largement supérieur au flux issus des DTPPQ : une action sur les DTPPQ n'est donc pas susceptible de modifier significativement ces compartiments de la pollution urbaine.

- pour ce qui concerne les matières inhibitrices, une approche documentaire telle que réalisée dans le cadre de cette étude n'a pu permettre d'avancer une estimation réaliste des flux de matières inhibitrices générés par les DTPPQ (par ailleurs, une approche analytique se trouverait confrontée à un délicat problème de dilution) ; on peut toutefois penser que, à priori, certains déchets professionnels comme les produits chimiques des laboratoires peuvent constituer une composante significative de ce compartiment de pollution.

- pour ce qui concerne les METOX, notre approche nous a permis d'estimer un flux de METOX total de 26 g/habitant/j pour les DTPPQ d'origine ménagère et de 17 g/habitant/j pour les DTPPQ d'origine professionnelle. La part des DTPPQ rejetés à l'égout engendre un flux total de l'ordre de 0,02 g de METOX/habitant/jour soit environ 10 % de la valeur en METOX d'un habitant équivalent (valeur fixée par l'arrêté du 10 décembre 1991). Il est à noter toutefois que l'approche proposée ici n'a concerné que les déchets mercuriels et les huiles de vidange pour lesquels une quantification des métaux lourds présents était disponible.

- pour ce qui concerne les AOX, le flux total a été estimé à 1,6 mg cl/habitant/j pour les DTPPQ d'origine ménagère et 120 mg cl/habitant/j pour les DTPPQ d'origine professionnelle. Rejetés à l'égout, les DTPPQ représentent un flux de 91 mg cl/habitant/j. Cette valeur est du même ordre de grandeur que la valeur d'un habitant équivalent (50 mg d'AOX/habitant/j). Nos estimations montrent que ce compartiment de pollution pourrait être essentiellement lié au rejet des boues de perchloréthylène par les activités de pressing. Il ne faut toutefois pas négliger ni les rejets diffus de solvants chlorés en mélange avec les matières organiques dans les réseaux d'assainissement.

Le rejet à l'égout des DTPPQ d'origine ménagère présente a priori un risque de pollution toxique très inférieur à celui du rejet à l'égout des DTPPQ d'origine professionnelle, l'huile de vidange des particuliers peut toutefois mériter une attention particulière.

- en cas de rejet dans les ordures ménagères
Cette situation intéresse les Agences de l'eau par le rejet indirect des polluants vers le milieu hydrique (mise en décharge, résidus d'incinération), il convient de distinguer 2 cas suivant les filières de traitement des ordures ménagères :
- la mise en décharge des ordures ménagères :
Les DTPPQ participent au fond de métaux lourds et de DCO dure présents dans les lixiviats. Le risque de rejet de toxiques vers le milieu hydrique est lié au mode de traitement des lixiviats :
- Si l'excédent de lixiviats rejoint le milieu naturel sans traitement (cas de plus en plus rare dans le futur), le risque est maximal ; il sera toutefois difficile de faire la part de la pollution liée aux DTPPQ dans l'ensemble de la charge polluante liée aux ordures ménagères, qui revêt une forme complexe et évolutive dans le temps.
- Si l'excédent de lixiviats est traité par une station d'épuration urbaine, ou par un dispositif exclusivement biologique sur site (ex : lagunage), on se trouve ramené au cas du rejet à l'égout : une attention soutenue est alors justifiée pour les principaux DTPPQ d'origine ménagère et professionnelle.
Si le centre d'enfouissement technique est équipé d'un dispositif intensif permettant d'assurer la rétention de tous les types de polluants (évapo-incinération par biogaz, biologique + finition membranaire...), on peut considérer que le risque de rejet de toxiques au milieu hydrique est très faible ou nul.
- l'incinération des ordures ménagères

Le traitement des ordures ménagères réduit dans

une forte proportion l'impact des DTPPQ, en raison de la destruction thermique de la plupart des molécules organiques présentes dans les déchets. Les déchets contenant des métaux lourds (batterie, piles, thermomètre...) participeront à la contamination des mâchefers et pourront limiter les possibilités d'utilisation en techniques routières. Une attention particulière devra être portée à la problématique de piles domestiques, qui constituent une source non négligeable de métaux lourds (pouvant représenter 10 à 100 fois les seuils admis en lixiviation pour le Hg et le Pb), et ne peuvent être séparées par criblage simple comme les batteries. Ils seront également présents (métaux volatils) dans les résidus d'épuration des fumées ou dans les fumées issues de l'incinération pour les usines non équipées de traitement adaptés. On retiendra également l'impact de certains déchets organochlorés (biocides...) qui pourront se transformer en dioxines au travers du processus d'incinération.

L'approche proposée dans cette étude a permis de dégager des bases de proposition pour l'adaptation de la politique des Agences de l'eau en matière d'aides à l'élimination de DTPPQ.

8. CONCLUSION



La lutte contre la pollution des eaux superficielles et la contamination des boues urbaines par les micropolluants (métaux lourds et substances organiques toxiques), comme la prévention de la pollution des nappes utilisées pour l'alimentation en eau potable, impliquent une bonne connaissance des sources de pollution afin de développer les moyens efficaces et adaptés pour les réduire.

L'étude réalisée par les agences de l'eau sur le thème des déchets toxiques en quantité dispersée (DTPPQ) présente les résultats suivants :

- Estimation des quantités de DTPPQ annuellement produites :
détermination des ratios de production par secteur d'activité
et par type de déchet, bilan des modes d'élimination actuels
- Hiérarchisation des DTPPQ en fonction de leur potentiel
toxique, classement par famille de déchets
et par secteur d'activités.
- Evaluation des flux de pollution générés par les DTPPQ.

Agence de l'Eau Adour-Garonne
90, rue du Férétra
31078 TOULOUSE CEDEX 4
Tél. : 05 61 36 37 38
Fax. : 05 61 36 37 28

Route de Lessy-Rozérieulles
B.P. 30019
57161 MOULINS-LES-METZ CEDEX
Tél. : 03 87 34 47 00
Fax. : 03 87 60 49 85

Agence de l'Eau Artois-Picardie
200, rue Marceline - B.P. 818
59508 DOUAI CEDEX
Tél. : 03 27 99 90 00
Fax. : 03 27 99 90 15

Agence de l'Eau
Rhône-Méditerranée-Corse
2-4, allée de Lodz
69363 LYON CEDEX 07
Tél. : 04 72 71 26 00
Fax. : 04 72 71 26 01

Agence de l'Eau Loire-Bretagne
Avenue Buffon - B.P. 6339
45063 ORLEANS CEDEX 2
Tél. : 02 38 51 73 73
Fax. : 02 38 51 74 74

Agence de l'Eau Seine-Normandie
51, rue Salvador Allende
92027 NANTERRE CEDEX
Tél. : 01 41 20 16 00
Fax. : 01 41 20 16 03



Ministère de l'Aménagement
du Territoire et de l'Environnement
Direction de l'Eau
20, avenue de Ségur
75032 PARIS 07 SP
Tél. : 01 42 19 20 21
Fax. : 01 42 19 12 06

Agence de l'Eau Rhin-Meuse

