



# **Programme des Nations Unies pour l'environnement**



UNEP(DEC)/MED WG.228/11  
23 juillet 2003

FRANCAIS  
Original : ANGLAIS



## **PLAN D'ACTION POUR LA MEDITERRANÉE**

Réunion des points focaux nationaux du PAM

Athènes (Grèce), 15-18 septembre 2003

### **PROGRAMME D' ACTIONS STRATÉGIQUES**

#### **PROJET DE PLAN RÉGIONAL**

#### **RÉDUCTION DE GÉNÉRATION DE DECHETS DANGEREUX PAR LES INSTALLATIONS INDUSTRIELLES**



**Plan régional en vue de la  
réduction de 20%, d'ici à 2007,  
de la génération de déchets  
dangereux par les  
installations industrielles  
dans les pays du PAM**

Rapport final

2 juin 2003

# Table des matières

<b>RESUME.....</b>	<b>8</b>
<b>PARTIE A PLAN REGIONAL POUR LA REDUCTION DES DECHETS DANGEREUX DANS LES PAYS DU PAM .....</b>	<b>13</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>14</b>
1.1 CONTEXTE .....	14
1.2 OBJECTIFS .....	14
1.3 PORTEE .....	15
1.4 METHODOLOGIE .....	15
1.5 DEFINITION ET CLASSIFICATION DES DECHETS DANGEREUX .....	17
1.6 DECHETS DANGEREUX ET POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MER MEDITERRANEE .....	18
1.7 PRODUCTION PROPRE ET DECHETS DANGEREUX .....	18
1.8 STRUCTURE DU PLAN.....	19
<b>2. PRINCIPES GENERAUX A SUIVRE POUR PREVENIR LA POLLUTION PAR LES DECHETS DANGEREUX DANS LA REGION MEDITERRANEENNE.....</b>	<b>21</b>
<b>3. SITUATION ET TENDANCES DE LA GENERATION ET DE LA GESTION DES DECHETS DANGEREUX DANS LA REGION MEDITERRANEENNE.....</b>	<b>23</b>
3.1 APERÇU DE LA GENERATION DE DECHETS DANGEREUX .....	23
3.1.1 <i>Quantités totales de déchets dangereux générées dans la région méditerranéenne</i> .....	23
3.1.2 <i>Principaux types de déchets dangereux produits</i> .....	24
3.1.3 <i>Secteurs industriels qui génèrent les déchets dangereux</i> .....	25
3.1.4 <i>Impact sur l'environnement de la génération de déchets dangereux</i> .....	27
3.1.5 <i>Tendances de la génération de déchets dangereux</i> .....	29
3.2 CADRE JURIDIQUE ET DE GESTION .....	29
3.2.1 <i>Cadre international et régional</i> .....	29
3.2.2 <i>Aperçu national</i> .....	30
3.3 PRATIQUES SUIVIES ACTUELLEMENT POUR REDUIRE AU MINIMUM LA GENERATION DE DECHETS DANGEREUX .....	32
<b>4. FLUX DE DECHETS DANGEREUX A REDUIRE EN TOUTE PRIORITE .....</b>	<b>33</b>
4.1 CRITERES DE DEFINITION DES FLUX PRIORITAIRES.....	33
4.2 IDENTIFICATION DES SECTEURS INDUSTRIELS PRIORITAIRES .....	33
4.3 IDENTIFICATION DES TYPES DE DECHETS PRIORITAIRES .....	34
<b>5. VERS UNE REDUCTION DE 20% DES DECHETS DANGEREUX DANS LA REGION MEDITERRANEENNE .....</b>	<b>36</b>
5.1 REDUCTION DU FACTEUR DE GENERATION DE DECHETS .....	36
5.2 POSSIBILITE DE PARVENIR A UNE REDUCTION DE 20% DU FACTEUR DE GENERATION DE DECHETS .....	37
5.3 APPROCHE NATIONALE .....	38
<b>6. PROPOSITIONS.....</b>	<b>40</b>

6.1	PROPOSITIONS AU PLAN REGIONAL.....	43
6.1.1	<i>Création d'une unité de coordination.....</i>	43
6.1.2	<i>Fourniture d'une assistance pour l'élaboration du cadre national pour la promotion d'une production propre et de réduction des déchets dangereux .....</i>	43
6.1.3	<i>Études sectorielles orientées vers la réduction des déchets .....</i>	44
6.1.4	<i>Renforcement des capacités techniques et diffusion de l'information.....</i>	45
6.1.5	<i>Suivi du Plan régional .....</i>	47
6.2	PROPOSITIONS AU PLAN NATIONAL .....	48
6.2.1	<i>Définition du scénario de référence: établissement d'un diagnostic national.....</i>	48
6.2.2	<i>Élaboration d'une stratégie nationale .....</i>	49
6.2.3	<i>Établissement de plans nationaux.....</i>	50
6.2.4	<i>Promotion de la réduction des déchets dangereux.....</i>	51
6.3	CONSIDERATIONS SPECIFIQUES CONCERNANT LES PAYS EN DEVELOPPEMENT .....	52
6.4	CONSIDERATIONS ECONOMIQUES .....	53
<b>PARTIE B ANALYSE DES DONNEES ET EXAMEN DES OPTIONS POUVANT ETRE ENVISAGEES POUR REDUIRE LES FLUX DE DECHETS DANGEREUX PRIORITAIRES .....</b>		<b>57</b>
<b>1.</b>	<b>GENERATION DE DECHETS DANGEREUX DANS LA REGION MEDITERRANEENNE.....</b>	<b>58</b>
1.1	GENERATION DE DECHETS DANGEREUX .....	58
1.1.1	<i>Quantité totale de déchets dangereux générée dans la région méditerranéenne .....</i>	58
1.1.2	<i>Principaux types de déchets dangereux produits .....</i>	61
1.1.3	<i>Secteurs industriels qui génèrent les déchets dangereux .....</i>	65
1.1.4	<i>Impact sur l'environnement de la génération de déchets dangereux.....</i>	67
1.1.5	<i>Tendances de la génération de déchets dangereux.....</i>	68
<b>2.</b>	<b>CADRE JURIDIQUE ET DE GESTION .....</b>	<b>70</b>
2.1	CADRE INTERNATIONAL ET REGIONAL.....	70
2.1.1	<i>Convention de Barcelone sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée.....</i>	70
2.1.2	<i>Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) Phase II .....</i>	70
2.1.3	<i>Protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination (Protocole d'Izmir).....</i>	71
2.1.4	<i>Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre (Protocole "tellurique").....</i>	71
2.1.5	<i>Programme d'actions stratégiques (PAS) pour la mer Méditerranée.....</i>	72
2.1.6	<i>Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination .....</i>	73
2.1.7	<i>Réglementation de l'Union européenne.....</i>	74
2.1.8	<i>Plan régional du PAM pour la gestion des déchets dangereux..</i>	75
2.2	APERÇU NATIONAL.....	76

<b>3.</b>	<b>PRATIQUES SUIVIES ACTUELLEMENT POUR REDUIRE AU MINIMUM LA GENERATION DE DECHETS DANGEREUX .....</b>	<b>80</b>
3.1	ALBANIE.....	82
3.2	ALGERIE .....	82
3.3	BOSNIE-HERZEGOVINE.....	83
3.4	CROATIE .....	83
3.5	CHYPRE.....	84
3.6	ÉGYPTE.....	85
3.7	FRANCE .....	86
3.8	GRECE .....	86
3.9	ISRAËL .....	86
3.10	ITALIE .....	87
3.11	LIBAN.....	88
3.12	MALTE.....	88
3.13	MONACO.....	89
3.14	MAROC.....	89
3.15	SLOVENIE.....	90
3.16	ESPAGNE.....	90
3.17	SYRIE.....	91
3.18	TUNISIE .....	91
3.19	TURQUIE.....	92
<b>4.</b>	<b>FLUX DE DECHETS DANGEREUX A REDUIRE EN TOUTE PRIORITE .....</b>	<b>93</b>
4.1	CRITERES DE DEFINITION DES FLUX PRIORITAIRES.....	93
4.2	IDENTIFICATION DES SECTEURS INDUSTRIELS PRIORITAIRES .....	94
4.3	IDENTIFICATION DES TYPES DE DECHETS PRIORITAIRES .....	98
<b>5.</b>	<b>OPTIONS POUVANT ETRE ENVISAGEES POUR REDUIRE LES FLUX PRIORITAIRES DE DECHETS DANGEREUX .....</b>	<b>103</b>
5.1	INTRODUCTION.....	103
5.2	INDUSTRIES METALLIQUES.....	104
5.2.1	<i>Sous-secteurs et déchets dangereux spécifiques à réduire ....</i>	<i>105</i>
5.2.2	<i>Options de réduction des déchets.....</i>	<i>107</i>
5.3	INDUSTRIE CHIMIQUE.....	122
5.3.1	<i>Types de déchets dangereux spécifiques à réduire.....</i>	<i>122</i>
5.3.2	<i>Options de réduction des déchets.....</i>	<i>125</i>
5.3.3	<i>Études de cas .....</i>	<i>137</i>
5.4	INDUSTRIE DU RAFFINAGE DU PETROLE .....	142
5.4.1	<i>Types et sources de déchets dangereux à réduire.....</i>	<i>142</i>
5.4.2	<i>Options de réduction des déchets.....</i>	<i>147</i>
5.5	REDUCTION DES DECHETS DANGEREUX DANS D'AUTRES SECTEURS INDUSTRIELS .....	154
5.5.1	<i>Déchets dangereux produits par d'autres secteurs industriels.</i>	<i>154</i>
5.5.2	<i>Nouvelles technologies .....</i>	<i>156</i>
5.5.3	<i>Changement de matières premières .....</i>	<i>164</i>
5.5.4	<i>Recyclage interne.....</i>	<i>165</i>
5.5.5	<i>Pratiques optimales .....</i>	<i>169</i>
5.6	REDUCTION DES DECHETS DANGEREUX GENERIQUES: HUILES MINERALES USEES.....	176
5.6.1	<i>Origine des huiles minérales usées .....</i>	<i>176</i>
5.6.2	<i>Processus de réduction à la source: retraitement des huiles minérales usées .....</i>	<i>177</i>
5.7	SOURCES D'INFORMATIONS DISPONIBLES SUR INTERNET CONCERNANT LA REDUCTION DES DECHETS DANGEREUX .....	178
<b>6.</b>	<b>REFERENCES .....</b>	<b>181</b>

<b>ANNEXE 1. CLASSIFICATION DES DECHETS DANGEREUX .....</b>	<b>188</b>
<b>ANNEXE 2. SECTEURS INDUSTRIELS PRIORITAIRES .....</b>	<b>191</b>
<b>ANNEXE 3. IDENTIFICATION DES SECTEURS INDUSTRIELS PRIORITAIRES .....</b>	<b>192</b>

## Liste des tableaux

Tableau 3-1 Situation du cadre juridique et de gestion des déchets industriels et des déchets dangereux dans les pays du PAM.....	30
Tableau 1-1 Estimation des quantités de déchets dangereux produites dans les pays du PAM (en tonnes) par millions d'euros de produit intérieur brut industriel.....	60
Table 1-2 Types de déchets générés par les pays du PAM.....	63
Table 2-1 Situation du cadre juridique et de gestion des déchets industriels et des déchets dangereux dans les pays du PAM.....	77
Table 2-2 Liste des autorités nationales compétentes en matière de gestion des déchets dangereux dans les pays du PAM.....	78
Table 3-1 Pays ayant, dans leur cadre juridique et de gestion, élaboré des plans ou fixé des objectifs spécifiques concernant la réduction des déchets industriels ou dangereux .....	80
Tableau 3-2 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux en Albanie.....	82
Tableau 3-3 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux en Bosnie-Herzégovine .....	83
Tableau 3-4 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux en Croatie .....	84
Tableau 3-5 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux à Chypre .....	85
Tableau 3-6 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux en Égypte.....	85
Tableau 3-7 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux au Liban .....	88
Tableau 3-8 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux à Malte .....	89
Tableau 3-9 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux au Maroc.....	90
Tableau 4-1 Critères utilisés pour identifier les secteurs industriels prioritaires .....	93
Tableau 4-2 Cinq secteurs industriels prioritaires identifiés dans les pays du PAM .....	94
Tableau 4-3 Cinq types de déchets prioritaires identifiés dans les pays du PAM .....	98
Tableau 4-4 Agrégat des cinq types de déchets prioritaires identifiés dans chacun des 16 pays du PAM analysés .....	101
Tableau 5-1 Options de réduction des fluides de travail des métaux .....	110
Tableau 5-2 Principes de la chimie "verte"[20] .....	125



Tableau 5-3 Problèmes potentiels et solutions possibles concernant les changements de matières premières.....	127
Tableau 5-4 Problèmes que peut susciter la modification des technologies et solutions possibles.....	131
Tableau 55 Problèmes que peut susciter l'application de pratiques optimales et solutions possibles.....	134
Tableau 56 Problèmes que peut susciter le recyclage et solutions possibles.....	137
Tableau 5-7 Bilan environnemental des procédés de raffinage .....	143
Tableau 5-8 Principaux déchets solides produits par des raffineries .....	144
Tableau 59 Pourcentage de chaque type de déchets produits dans une raffinerie.....	145
Tableau 5-10 Génération de déchets dans une raffinerie européenne.....	146

## Liste des figures

Figure 1-1. Mesures de production propre (à l'intérieur du cercle) débouchant sur une réduction des déchets dangereux .....	19
Figure 3-1 Estimation des déchets dangereux produits dans les pays du PAM.....	24
Figure 3-2 Secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux dans les pays du PAM.....	27
Figure 6-1 Processus de mise en oeuvre du Plan régional .....	42
Figure 6-2 Études de cas Medclean: délai de rentabilité des options appliquées. ....	54
Figure 1-1 Quantités estimatives de déchets dangereux produits dans les pays du PAM.....	61
Figure 1-2 Secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux dans les pays du PAM.....	66
Figure 4-1 Agrégat des cinq secteurs industriels prioritaires identifiés dans chacun des 16 pays du PAM analysés .....	97
Figure 5-1 Introduction de méthodes "vertes" d'écharnage.....	161
Figure 5-2 Récupération du poil du processus de chaulage .....	162
Figure 5-3 Réduction de l'utilisation d'ammonium dans le processus de déchaulage .....	165
Figure 5-4 Précipitation et récupération du chrome.....	166
Figure 5-5 Polluant contenus dans les huiles usées .....	177

# Résumé

## Introduction

Le Centre d'activités régionales pour une production propre (CAR/PP) du Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) a été chargé de préparer ce Plan régional sur la réduction des déchets dangereux. Ce travail a été mené dans le cadre du Projet FEM pour la détermination des mesures prioritaires à adopter en vue de l'élaboration et de la mise en oeuvre du Programme d'actions stratégiques pour la mer Méditerranée (PAS MED).

Le principal but de ce Plan régional est de réduire de 20%, d'ici à 2007, la génération de déchets dangereux par les installations industrielles dans les pays du PAM. Pour parvenir à cet objectif, il a été identifié le flux prioritaire de déchets dangereux, et proposé un certain nombre de mesures à adopter aux échelons national et régional.

La principale source d'information a été un questionnaire distribué aux Points focaux nationaux du CAR/PP. Cependant, la disponibilité de données quantitatives est limitée, car des 20 pays étudiés, 15 seulement ont répondu au questionnaire, et encore à des degrés divers. L'un des principaux problèmes méthodologiques que suscite ce Plan régional est l'absence de classification commune des déchets dangereux dans la région.

## Principes généraux

Il a été proposé une série de principes généraux pour prévenir la pollution provenant de déchets dangereux dans la région méditerranéenne:

- Prévention de la pollution
- Établissement d'un ordre de priorité parmi les options pouvant être envisagées pour la gestion des déchets
- Protection de l'environnement et de la santé humaine
- Responsabilité du producteur
- Collaboration régionale
- Intégration

## Situation et tendances de la génération de déchets dangereux

En dépit des difficultés qu'a suscitées la collecte d'informations auprès de tous les pays du PAM et du fait qu'il se peut que certaines de ces données soient inexactes, il a été identifié un certain nombre de

**tendances générales** concernant la génération de déchets dangereux.

- Le volume total des déchets dangereux générés par les 20 pays du PAM est estimé comme étant de l'ordre de **20 millions de tonnes par an**. Les pays qui contribuent le plus à cet état de choses sont les pays méditerranéens d'Europe, du fait de leur degré de développement industriel plus avancé.
- Les données concernant la génération de déchets dangereux ont été communiquées à la fois selon le type de déchets générés et selon le secteur industriel qui les génère. Les **principaux types** de déchets dangereux, en termes quantitatifs, sont ceux qui résultent des **activités minières (18%)**, de **l'industrie de traitement des produits chimiques organiques (11%)**, du **secteur des huiles minérales (10%)** et des **procédés de traitement des surfaces (9,5%)**.
- Il ressort de l'analyse des données communiquées que les **principaux secteurs industriels** qui génèrent des déchets dangereux sont ceux des **industries métalliques** (qui comprend plusieurs types de déchets), les activités minières et le raffinage du pétrole.
- Selon les réponses que les pays du PAM ont fournies aux questionnaires, le **secteur des industries métalliques** est celui qui a **l'impact environnemental** le plus marqué du fait des déchets dangereux qu'il génère.
- Le secteur des **industries métalliques**, le **raffinage du pétrole** et **l'industrie des textiles** sont les secteurs industriels identifiés comme étant les principales **sources de pollution du milieu marin**. La concentration de ces industries dans les zones côtières est la principale cause de leur impact, surtout dans les pays méridionaux.

## **Cadre juridique et de gestion**

Selon les informations communiquées, la moitié des pays de la région s'emploient encore à mettre en place le cadre juridique et les structures de gestion applicables à leurs déchets industriels et dangereux et sont par conséquent encore loin d'avoir élaboré un plan national de gestion des déchets dangereux.

Les pays du nord et de l'ouest de la région sont ceux où les cadres juridiques et de gestion mis en place pour prévenir la pollution du milieu méditerranéen sont les plus rigoureux. Les pays de l'est, sauf la Grèce et Israël, s'emploient actuellement, d'une manière générale, à mettre en place un cadre juridique d'ensemble. Parmi les pays méridionaux de la région, l'Égypte et la Tunisie sont ceux qui semblent avoir avancé le plus sur la voie de l'élaboration de leurs cadres juridiques et de gestion nationaux.

D'une manière générale, l'on constate que tous les pays adoptent dans leurs cadres juridiques et de gestion une hiérarchie qui accorde une priorité plus élevée à la prévention de la génération de déchets.

### **Pratiques suivies actuellement pour réduire les déchets au minimum**

Il ressort des réponses aux questionnaires qu'environ 40% des pays ont intégré à leurs cadres juridique ou de gestion des **plans ou objectifs tendant à réduire les déchets au minimum**. Ce n'est pas à dire pour autant que ces principes ont été traduits en mesures concrètes.

Il est difficile d'indiquer avec précision quels sont les **principaux secteurs dans lesquels des mesures ont été prises** pour réduire la génération de déchets dangereux étant donné que les priorités varient d'un pays à un autre. Néanmoins, différents pays ont adopté des mesures concernant des activités industrielles récurrentes, par exemple dans les **secteurs des produits chimiques, des industries métalliques, du ciment et du raffinage du pétrole**.

Les **instruments** mis en oeuvre pour réduire au minimum les déchets dangereux sont divers mais ceux qui ont été signalés à maintes reprises sont les suivants: **optimisation des procédés, pratiques optimales, modification de la conception des produits et recyclage sur place**.

### **Flux de déchets dangereux dont la réduction est la plus hautement prioritaire**

Sur la base des données limitées qui sont disponibles, il a été possible d'établir un ordre de priorités aux échelons national et régional. Compte tenu d'une série de critères propres aux pays considérés (génération de déchets dangereux, activité industrielle, situation de l'environnement, etc.), l'analyse réalisée débouche sur les conclusions suivantes:

- Le secteur des **industries métalliques** est celui que la plupart des pays du PAM considèrent habituellement comme **prioritaire**, avec l'industrie chimique et le raffinage du pétrole.
- Selon les réponses que les pays de la région ont fournies aux questionnaires, les **types de déchets prioritaires sont les huiles minérales** et les déchets provenant **du traitement des surfaces**.
- Rares sont les pays qui ont considéré comme prioritaire un secteur industriel comme celui des **industries extractives**, qui vient au deuxième rang pour ce qui est de la génération des quantités totales de déchets dangereux. Cela s'explique par le fait que les industries extractives ne sont à l'origine d'une grande quantité de

déchets que dans un seul pays, l'Espagne, mais pas dans d'autres pays, ou tout au moins cela n'a pas été signalé.

### **Vers une réduction de 20% des déchets dangereux dans la région méditerranéenne**

Une réduction de **20%** des déchets dangereux est considérée, dans le présent Plan, comme un **objectif relatif**. Cela signifie que l'objectif visé consiste à parvenir à une réduction globale de 20% de la génération des déchets dangereux provenant d'activités industrielles. Il s'agit de réduire le nombre de tonnes de déchets dangereux produites par unité d'activité industrielle (en unités monétaires) ou, autrement dit, de réduire de 20%, globalement, le "**Facteur de génération de déchets**". Cette approche a été considérée comme étant la plus raisonnable dans le contexte d'une amélioration continue du secteur industriel dans la région méditerranéenne.

Les options disponibles qui peuvent être envisagées pour réduire les déchets au minimum ont été identifiées et il a été mené à bien des études de cas concernant la réduction des déchets dangereux dans les secteurs industriels les plus hautement prioritaires, et l'on a ainsi constaté que l'on peut parvenir à des **réductions significatives** du facteur de génération des déchets, souvent dans des proportions dépassant 20%.

Néanmoins, les possibilités de réduire la génération de déchets dangereux ne peuvent être analysées comme il convient que dans le contexte de chaque pays spécifique, compte tenu de ses caractéristiques technologiques, juridiques et économiques propres. Par conséquent, l'on ne dispose pas d'informations suffisantes, au plan régional, pour déterminer comment cet objectif global devrait être alloué dans les divers pays. L'hypothèse prise comme base de travail dans le Plan est par conséquent que chaque pays doit adopter pour objectif général une réduction de 20% de son facteur national de génération de déchets, c'est-à-dire le nombre de tonnes de déchets dangereux par unité d'activité industrielle (PIB industriel, en euros).

### **Propositions**

Pour parvenir à réduire de 20% la génération de déchets dangereux dans l'ensemble de la région méditerranéenne d'ici à 2007, ce Plan régional propose essentiellement l'approche ci-après, consistant à:

- Réduire de 20% les actuels **facteurs de génération de déchets** (tonnes de déchets dangereux par unité d'activité industrielle) grâce à l'adoption de techniques de production propre et des meilleures techniques disponibles.
- Parvenir à une réduction globale de 20% au moyen d'une **allocation égale entre les pays du PAM**.

- Incorporer l'objectif de réduction aux **plans nationaux**, ce qui devra être fait au niveau de chaque pays du PAM.

Les mesures qui sont proposées au **plan régional** sont par conséquent les suivantes:

1. Établissement d'une unité de coordination pour promouvoir l'application des mesures requises et le suivi de la mise en oeuvre du Plan régional.
2. Réalisation d'études spécifiques orientées vers la réduction des déchets dans les secteurs industriels prioritaires et dans les secteurs qui n'ont pas encore été étudiés afin de rassembler des informations de référence pouvant être utiles pour les pays.
3. Fourniture d'une assistance aux pays pour les aider à élaborer les cadres juridiques et de gestion nationaux.
4. Promotion du renforcement des capacités techniques dans le domaine de la production propre et diffusion d'informations, l'accent étant mis en particulier sur les utilisateurs finals, notamment les petites et moyennes entreprises.
5. Suivi de la mise en oeuvre du Plan et examen final d'ensemble pour vérifier les réductions opérées dans les facteurs de génération des déchets.

Les mesures à appliquer au **plan national** sont celles qui contribueront principalement à réaliser une réduction globale relative de 20% d'ici à 2007, et il est proposé à cette fin les étapes suivantes:

1. Établissement d'un diagnostic national afin de mieux déterminer l'état actuel des facteurs de génération de déchets et les flux prioritaires de déchets dangereux à réduire.
2. Élaboration d'une stratégie nationale de gestion des déchets dangereux comportant un élément de réduction minimum de ces déchets.
3. Élaboration de plans nationaux tenant compte des considérations juridiques, sociales, technologiques et économiques pertinentes et reflétant l'objectif de réduction de 20% du facteur de génération de déchets.
4. Établissement et promotion d'une série de mécanismes tendant à encourager l'adoption de techniques de production propre afin de réduire les déchets dangereux: renforcement des capacités et diffusion de l'information, accords volontaires, plans de réduction minimum des déchets dangereux, mesures intégrées de prévention de la pollution, instruments économiques, etc.

## **PARTIE A**

# **Plan régional pour la réduction des déchets dangereux dans les pays du PAM**



# **1. Introduction**

## **1.1 Contexte**

Le Centre d'activités régionales pour une production propre (CAR/PP) du Plan d'action pour la Méditerranée (PAM)[3] a été chargé par le PAM d'élaborer un Plan régional en vue de la réduction de 20%, d'ici à 2007, de la génération de déchets dangereux par des installations industrielles dans les pays du PAM, en étroite collaboration avec Enviro (Espagne).

Ce Plan a été élaboré dans le cadre du Projet FEM concernant la détermination des mesures prioritaires adoptées pour poursuivre l'élaboration et la mise en oeuvre du Programme d'actions stratégiques pour la mer Méditerranéenne (PAS MED)[5]. Le PAS MED a pour but de faciliter la mise en oeuvre du PAS et doit déboucher sur l'élaboration de plans nationaux dans tous les pays du PAM. Le présent Plan régional répond à l'objectif fixé par le PAS consistant à "réduire de 20%, dans toute la mesure possible, la génération de déchets dangereux par les installations industrielles" (Section 5.2.6 du PAS).

L'objectif ultime du présent Plan est de faciliter la mise en oeuvre du Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre (Protocole "tellurique")[4] et du Protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination[2].

L'élaboration de ce Plan régional représente le prolongement du projet de Plan régional du PAM pour la gestion des déchets dangereux[1], préparé, comme prévu par le PAS, en vue de l'élaboration d'une Stratégie méditerranéenne de gestion des déchets dangereux fondée sur les principes de prévention, de réduction et de réutilisation.

## **1.2 Objectifs**

Le principal objectif de ce Plan régional consiste à réduire de 20%, d'ici à 2007, la génération de déchets dangereux par les installations industrielles dans les pays du PAM. Il s'agira d'une réduction du rapport entre la génération de déchets dangereux et l'activité industrielle (tonnes de déchets dangereux par unité d'activité industrielle), c'est-à-dire d'une réduction du facteur de génération de déchets.

Les objectifs spécifiques visés lors de l'élaboration de ce Plan régional ont été les suivants:

- a) Analyser la situation et les tendances de la génération de déchets dangereux ainsi que le cadre juridique et de gestion et les pratiques suivies par les pays du PAM pour réduire les déchets au minimum.
- b) Identifier les flux de déchets dangereux qu'il y a lieu de réduire en priorité.
- c) Proposer une série de mesures à adopter aux échelons régional et national.

### 1.3 Portée

Selon l'objectif général indiqué ci-dessus, la portée de ce Plan peut être définie comme suit:

- Portée géographique: les pays intégrés au Plan d'action pour la Méditerranée[3], c'est-à-dire Albanie, Algérie, Bosnie-Herzégovine, Chypre, Croatie, Égypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Libye, Malte, Maroc, Monaco, Slovénie, Syrie, Tunisie et Turquie. Dans le présent rapport, l'expression "région méditerranéenne" désigne les pays du PAM.
- Déchets dangereux: le Plan ne vise que les déchets industriels dangereux, et pas les déchets dangereux provenant de l'agriculture, des activités domestiques ou des activités sanitaires.
- Réduction des déchets dangereux: les mesures envisagées tendent à réduire les déchets au minimum, c'est-à-dire une réduction des déchets à la source et leur recyclage interne dans les installations industrielles (ce qui est également appelé une production propre). Le Plan ne s'applique pas au recycle externe ni à la récupération des déchets.

### 1.4 Méthodologie

La méthodologie qui a été adoptée pour parvenir aux objectifs susmentionnés est la suivante.

- Examen et analyse préliminaires des données existantes concernant la génération de déchets dangereux dans les pays du PAM: toutes les informations dont disposaient déjà Enviro et le CAR/PP ont été rassemblées et analysées pour identifier les principales lacunes dans les données ainsi que les sources potentielles d'information.
- Identification des organisations et des acteurs de référence: l'on a identifié, dans chacun des pays du PAM, les principaux acteurs et organisations afin de trouver des sources potentielles d'information. Ces institutions ont été, pour l'essentiel, les organisations de

promotion d'une production propre et d'une réduction des déchets ainsi que les autorités et organismes publics qui s'occupent de la gestion des déchets.

- Collecte d'informations: pour obtenir les informations nécessaires pour l'élaboration de ce Plan, il a été rédigé un questionnaire qui a été adressé aux Points focaux nationaux du CAR/PP des pays du PAM (voir l'annexe 5). Cette information a été utilisée pour déterminer les déchets dangereux générés, les principaux secteurs industriels qui génèrent de tels déchets, le cadre juridique et de gestion et les initiatives en cours en vue de réduire au minimum les déchets dangereux. La disponibilité de données est limitée étant donné que divers pays, comme la Libye, Monaco, la Slovaquie et la Tunisie, n'ont pas répondu intégralement au questionnaire. Seule la France fournit des données quantitatives, mais pas d'autres pays, comme l'Égypte ou la Turquie.

Indépendamment du questionnaire, des informations ont été tirées des rapports régionaux et nationaux généralement disponibles sur les sites web des principales organisations régionales et nationales qui s'occupent de la gestion des déchets dangereux et de la production propre.

Une attention particulière a été accordée à la collecte et à l'analyse de données quantitatives touchant la génération de déchets dangereux, cette information ayant été utilisée comme l'un des principaux critères pour établir un ordre de priorités entre les types de déchets à réduire.

- Analyse et synthèse de l'information: toutes les informations rassemblées par les divers moyens susmentionnés ont été analysées et il en a été fait une synthèse pour l'ensemble de la région méditerranéenne.
- Identification des types de déchets à réduire en priorité: l'ordre de priorités a été établi aussi bien pour les types de déchets que pour les secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux sur la base d'une série de critères, comme la quantité totale de déchets dangereux générés, leur impact sur l'environnement et la mer Méditerranée ou la croissance escomptée de l'industrie.
- Analyse des options pouvant être envisagées pour réduire de 20% la génération des déchets dangereux: l'on a identifié les mesures qui pourraient être adoptées pour réduire la génération de déchets dangereux dans les principaux secteurs industriels prioritaires.
- Élaboration du Plan régional: le Plan régional a été élaboré sur la base des résultats ainsi obtenus. Il contient essentiellement un exposé de la situation et des tendances de la génération et de la gestion des déchets dangereux dans les pays du PAM, les flux de déchets dangereux à réduire en priorité et une série de propositions à mettre en oeuvre aux échelons régional et national.

## 1.5 Définition et classification des déchets dangereux

Définir les déchets dangereux est une tâche complexe en soi. Les déchets qui sont normalement considérés comme dangereux sont ceux qui sont énumérés dans l'annexe ou les annexes des instruments juridiques correspondants, c'est-à-dire le Protocole d'Izmir relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination signé en 1996[2] ou la Convention de Bâle sur le même sujet[7].

C'est la définition des déchets dangereux figurant dans le Protocole d'Izmir qui a été adoptée pour le présent Plan. Comme indiqué à son Article 3, le Protocole d'Izmir s'applique:

- a) Aux déchets qui appartiennent à l'une des catégories figurant à l'annexe I du Protocole;
- b) Aux déchets auxquels les dispositions de l'alinéa a) ci-dessus ne s'appliquent pas mais qui sont définis ou considérés comme dangereux par la législation interne de l'État d'exportation, d'importation ou de transit;
- c) Aux déchets qui possèdent l'une des caractéristiques indiquées à l'annexe II du Protocole;
- d) Aux substances dangereuses qui ont été frappées d'interdiction ou qui sont périmées, ou dont l'enregistrement a été annulé ou refusé par décision des organes de réglementation du gouvernement du pays de production ou d'exportation pour des raisons de protection de la santé humaine ou de l'environnement, ou dont l'enregistrement officiel requis pour utilisation dans le pays de production ou d'exportation a été volontairement retiré ou omis.

En conséquence, la classification préliminaire adoptée dans ce Plan est tirée de l'annexe I du Protocole d'Izmir (les codes Y), qui est semblable à celle utilisée dans la Convention de Bâle ainsi qu'à celle qu'a utilisée le PAM pour préparer l'Inventaire des déchets dangereux dans la région méditerranéenne[41]. Cette classification est présentée à l'**annexe 1**. Il y a lieu de noter qu'elle soulève un certain nombre de problèmes de collecte de données car beaucoup de pays soit utilisent leur propre classification nationale, soit le Catalogue européen des déchets, qui est différent dans la classification par codes Y. En outre, plusieurs types de déchets inclus dans le Catalogue européen ne figurent pas dans l'énumération des codes Y. Ainsi, pour englober ces types de déchets dans la présente étude, il a été élaboré une liste combinant les codes Y et les codes du Catalogue européen. Cette classification a suscité un certain nombre de problèmes pratiques dont il sera question plus loin.

## 1.6 Déchets dangereux et pollution de l'environnement et de la mer Méditerranée

Pour commencer à analyser l'impact des déchets dangereux, il faut examiner comment ils affectent l'environnement et la mer Méditerranée. Comme indiqué dans le Programme d'actions stratégiques,[5] les déchets dangereux peuvent affecter le milieu marin en Méditerranée dans les situations suivantes:[5]

- Par rejets directs de déchets non traités en mer.
- Par rejets indirects de déchets dangereux: rejets dans les cours d'eau qui se déversent en Méditerranée ou pollution des sols et de l'eau des nappes phréatiques côtières par suite de déversements ou de décharge dans des conditions inappropriées.
- Rejets dans l'atmosphère ou dans l'eau de polluants qui peuvent être générés pendant l'élimination ou le traitement des déchets.

Comme on le verra plus loin, la deuxième source de pollution du milieu marin, par ordre d'importance, est due à l'absence de pratiques rationnelles de gestion des déchets dangereux qui caractérise actuellement certains pays du PAM.

## 1.7 Production propre et déchets dangereux

D'une manière générale, la "production propre" peut être définie comme englobant des concepts comme prévention de la pollution, réduction au minimum des déchets, réduction à la source, éco-efficience ou rendement énergétique. Le PNUE définit comme suit<sup>1</sup> la production propre:

*"La production propre est l'application continue d'une stratégie intégrée de prévention aux procédés, produits et services afin d'améliorer l'efficience et de réduire les risques pour l'être humain et l'environnement".*

La production propre n'est pas seulement une solution technique et se distingue par conséquent des "technologies propres". Il s'agit plutôt de la façon dont les biens et services sont produits de manière à avoir un impact minimum sur l'environnement compte tenu des contraintes technologiques et économiques actuelles. En ce sens, la production propre contribue à découpler expansion économique et pollution de l'environnement.

La production propre est un outil stratégique de gestion qui intègre l'environnement à la gestion d'ensemble de l'entreprise. En outre, la

---

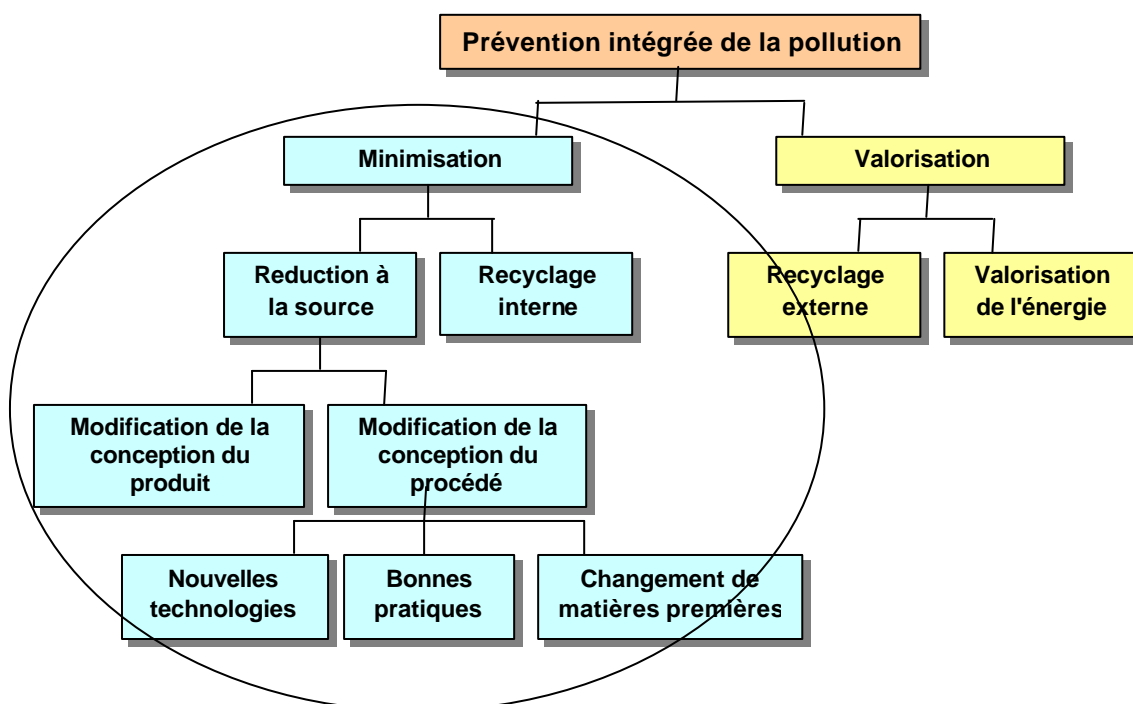
<sup>1</sup> [http://www.uneptie.org/pc/cp/understanding\\_cp/home.htm](http://www.uneptie.org/pc/cp/understanding_cp/home.htm)

production propre permet aux entreprises de maintenir ou d'améliorer leur compétitivité dans un contexte respectueux de l'environnement.

Cela étant, **la production propre permet de réduire la quantité et le degré de danger des déchets** (ce qui est la même chose que réduire au minimum les déchets dangereux), ce qui est le principal objectif de ce Plan. Pour réduire les déchets au minimum, l'on peut générer moins de déchets à la source ou bien les recycler au plan interne. Les déchets peuvent être réduits à la source en modifiant aussi bien la conception des produits que des procédés. Dans le cas des procédés, cette nouvelle conception consiste à introduire des pratiques optimales et des technologies nouvelles et plus efficaces qui réduisent les quantités de déchets générés ainsi qu'à changer de matières premières pour réduire la toxicité des déchets.

La Figure 1-1 illustre toutes les mesures qui peuvent être adoptées pour réduire au minimum les déchets dangereux dans le contexte d'une stratégie intégrée de prévention de la pollution (réduction au minimum et valorisation des déchets).

Figure 1-1. Mesures de production propre (à l'intérieur du cercle) débouchant sur une réduction des déchets dangereux



## 1.8 Structure du Plan

La structure de ce Plan reflète la méthodologie suivie pour parvenir aux objectifs fixés. Afin de mieux illustrer les informations rassemblées

et analysées et d'en faciliter la compréhension, le document a été scindé en deux parties, la **Partie A** et la **Partie B**.

La Partie A constitue le corps même du Plan régional: après une introduction qui expose le contexte et le canevas du Plan, la partie expose les principes généraux à suivre pour prévenir la pollution par les déchets dangereux dans la région méditerranéenne. L'on trouve ensuite une synthèse de la situation actuelle en ce qui concerne la génération de déchets dangereux et le cadre de gestion aux échelons aussi bien régional que national. Cette information est utilisée ensuite pour identifier les flux de déchets dangereux à réduire en priorité et les principaux secteurs industriels qui les génèrent. Enfin, selon l'approche adoptée, il est proposé, avec un calendrier, un certain nombre de mesures pour mettre en oeuvre ce Plan régional.

La Partie B comprend un recueil détaillé de toutes les informations rassemblées des divers pays du PAM au sujet de la génération de déchets dangereux, des cadres juridiques et de gestion et les pratiques suivies actuellement pour réduire au minimum les déchets. Ces informations sont également analysées dans la Partie B, qui comporte en outre un exposé des informations disponibles au sujet des options qui peuvent être envisagées pour réduire au minimum les flux de déchets dangereux prioritaires identifiés au plan régional.

## 2. Principes généraux à suivre pour prévenir la pollution par les déchets dangereux dans la région méditerranéenne

Pour planifier comment réduire les déchets dangereux, il faut se référer à une série de principes généraux conformes aux stratégies et recommandations internationales et nationales de gestion des déchets et qui peuvent être adaptés à la situation qui prévaut dans la région méditerranéenne. Les principes proposés dans ce Plan sont les suivants:

- **Prévention de la pollution.** Adopter des politiques de prévention constitue le meilleur moyen d'éviter la pollution du milieu marin en Méditerranée. Ce principe doit être pris en considération premièrement lors de l'autorisation de nouvelles activités industrielles (prévention intégrée de la pollution), deuxièmement pour la promotion de produits qui encouragent une réduction des déchets, ne contiennent pas de substances ou ne présentent pas de propriétés dangereuses ou sont plus facilement recyclables (politique intégrée concernant les produits), et enfin, lors de la mise au point de procédés industriels améliorés qui réduisent les quantités de déchets dangereux produits (production propre). La prévention de la pollution doit déboucher sur un découplage de l'expansion économique et de la génération des déchets dangereux.
- **Établissement d'un ordre de priorités parmi les options de gestion des déchets.** Dans la hiérarchie du cadre juridique et de gestion des déchets, la réduction aussi bien de la quantité que du degré de risque des déchets dangereux doit être la première option à recommander. Tous les pays du PAM devraient adopter ce principe dans la définition de leurs cadres nationaux. L'adoption de ce principe devrait conduire à redoubler d'efforts en matière de production propre et à mobiliser les ressources financières requises pour mener cette tâche à bien.
- **Protection de l'environnement et de la santé humaine.** Dans la région méditerranéenne, la protection de l'environnement et de la santé humaine devrait être considérée comme un principe clé lors de l'établissement d'un ordre de priorités parmi les déchets dangereux à réduire, et ce aux échelons aussi bien régional que national. L'on devrait s'attacher tout particulièrement aussi à réduire la pollution du milieu marin afin de minimiser ses effets transfrontières.
- **Responsabilité du producteur.** Ce sont ceux qui produisent des déchets dangereux qui devraient prendre à leur charge le coût des



activités de réduction des déchets. Les producteurs devraient également être tenus d'entreprendre des plans de réduction de la génération de déchets dangereux.

- **Collaboration régionale.** Les pays devraient collaborer en ce qui concerne la collecte de données, l'identification des mesures prioritaires et l'échange d'informations touchant les pratiques qu'ils suivent actuellement pour réduire les déchets. Cela devrait permettre d'approfondir les connaissances et de faciliter les transferts de technologies entre les pays de la région méditerranéenne.
- **Intégration.** Ce Plan devrait intégrer les efforts que déploient actuellement les divers pays de la région méditerranéenne dans le contexte de leurs plans nationaux. Simultanément, le Plan devrait être intégré au Plan régional du PAM pour la gestion des déchets dangereux (projet de juin 2002)[1], la stratégie de réduction des déchets devant être coordonnée avec les stratégies de recyclage et de traitement des déchets.

### **3. Situation et tendances de la génération et de la gestion des déchets dangereux dans la région méditerranéenne**

L'on trouvera dans cette section un aperçu général de la situation et des tendances en ce qui concerne la génération et la gestion des déchets dangereux dans la région méditerranéenne. Les informations présentées ci-dessous sont une synthèse des analyses réalisées au moyen des données disponibles dans les divers pays du PAM, qui ont été fournies pour l'essentiel par les Points focaux nationaux du CAR/PP, et elles sont présentées de façon plus détaillée dans la **Partie B** de ce Plan régional.

#### **3.1 Aperçu de la génération de déchets dangereux**

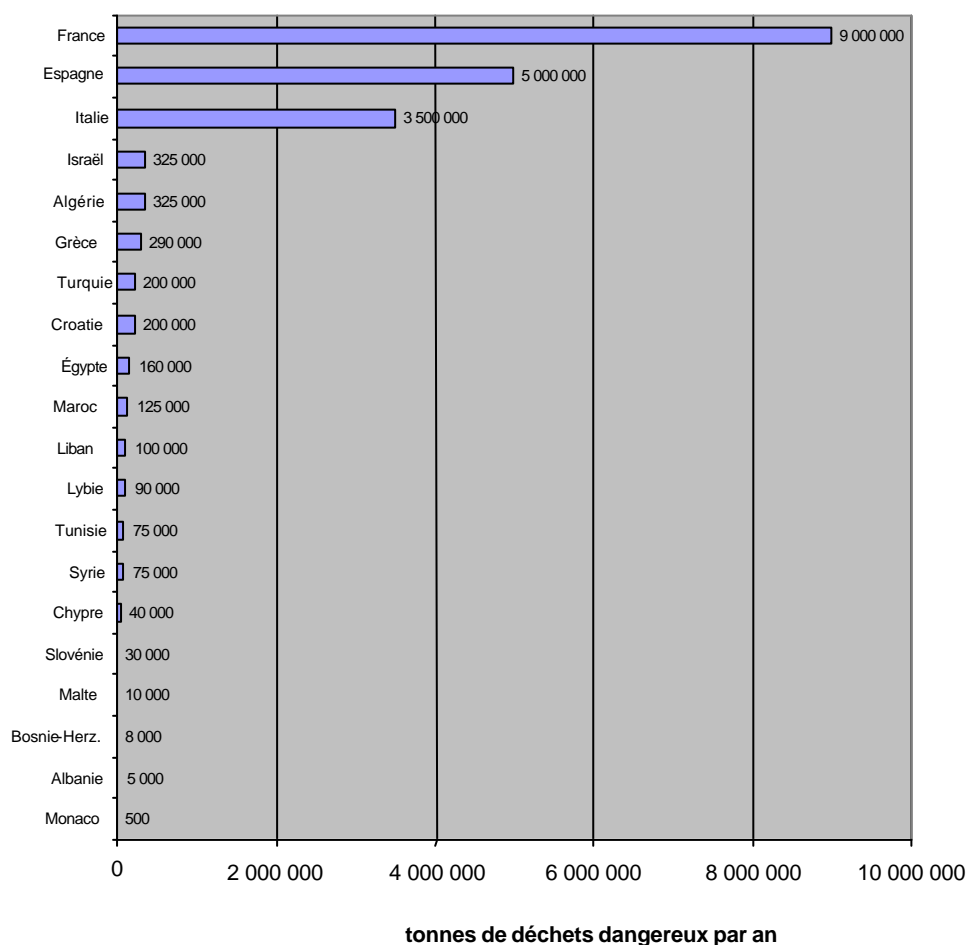
##### **3.1.1 Quantités totales de déchets dangereux générées dans la région méditerranéenne**

En dépit des difficultés que soulève habituellement l'établissement d'un inventaire des déchets dangereux générés (manque de données fiables, différences de classification, etc.), toutes les informations disponibles ont été rassemblées auprès de tous les pays du PAM pour obtenir un tableau d'ensemble des principaux types de déchets dangereux et des secteurs industriels qui les produisent.

On a estimé que la quantité totale de déchets dangereux générée par les pays du PAM est de l'ordre de **19 558 500 tonnes par an**. Ce chiffre a été obtenu en ajoutant les données correspondant à chacun des 20 pays du PAM. Les sources d'information utilisées sont principalement les questionnaires adressés aux Points focaux nationaux mais aussi les autres inventaires internationaux des déchets dangereux disponibles pour la région méditerranéenne[41] ou l'Union européenne ([42] et [43]) et enfin les inventaires nationaux.

Une estimation aussi précise que possible a été faite pour chaque pays sur la base de ces sources d'information. La figure 3-1 illustre comment ces près de 20 millions de tonnes par an se répartissent entre les pays.

Figure 3-1 Estimation des déchets dangereux produits dans les pays du PAM



Lorsque l'on considère la quantité totale de déchets dangereux générée dans les pays du PAM, il faut tenir compte des points suivants:

- Les pays qui produisent le plus de déchets sont principalement les pays méditerranéens d'Europe (France, Espagne, Italie) en raison du degré de développement industriel plus avancé qu'ils ont atteint.
- Bien qu'un seul pays, la France, représente près de 50% du total des quantités de déchets dangereux produites, sa contribution relative dans la région méditerranéenne du pays est moindre étant donné les dimensions et la répartition de l'industrie française.

### 3.1.2 Principaux types de déchets dangereux produits

Il n'a pas été possible de rassembler des données sur les déchets dangereux produits, par type, pour tous les pays. En conséquence, si

la quantité totale de déchets dangereux produite dans les pays du PAM est estimée à près de 20 millions de tonnes par an, une analyse des données communiquées dans les réponses aux questionnaires au sujet des divers types de déchets dangereux produits aboutit à une quantité de **11 125 872 tonnes** seulement. Il n'a donc été possible d'identifier que **57%** environ de la quantité totale de déchets produits.

Selon les informations disponibles, les principaux types de déchets dangereux générés dans la région méditerranéenne sont les suivants:

1. Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières et du traitement physique et chimique des minéraux
2. Déchets provenant des procédés chimiques organiques
3. Déchets d'huiles minérales impropres à leur utilisation prévue
4. Déchets résultant du traitement superficiel des métaux et plastiques
5. Déchets provenant des processus thermiques
6. Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste
7. Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement mécanique superficiel des métaux et des plastiques
8. Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques
9. Résidus bitumineux issus du raffinage, de la distillation et de la pyrolyse
10. Déchets provenant de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques
11. Résidus d'opérations d'élimination de déchets industriels.

Ces types de déchets représentent 90% de ceux pour lesquels des informations sont disponibles.

Il y a lieu de relever que les déchets provenant des activités minières viennent en première place. Selon les données communiquées par les Points focaux nationaux, ces déchets proviennent essentiellement d'un pays, l'Espagne, surtout de la région nord du pays. En revanche, d'autres types de déchets comme ceux provenant de procédés chimiques organiques, les déchets d'huile minérale, les déchets issus de traitements superficiels ou les déchets provenant du raffinage du pétrole sont plus représentatifs des types de déchets produits dans les pays du PAM.

### **3.1.3 Secteurs industriels qui génèrent les déchets dangereux**

Les principaux secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux ont également été identifiés sur la base des informations communiquées par les Points focaux nationaux ainsi que de l'Inventaire des déchets dangereux en Méditerranée établi par le PAM[41]. Dans ce cas également, l'on ne dispose pas d'informations

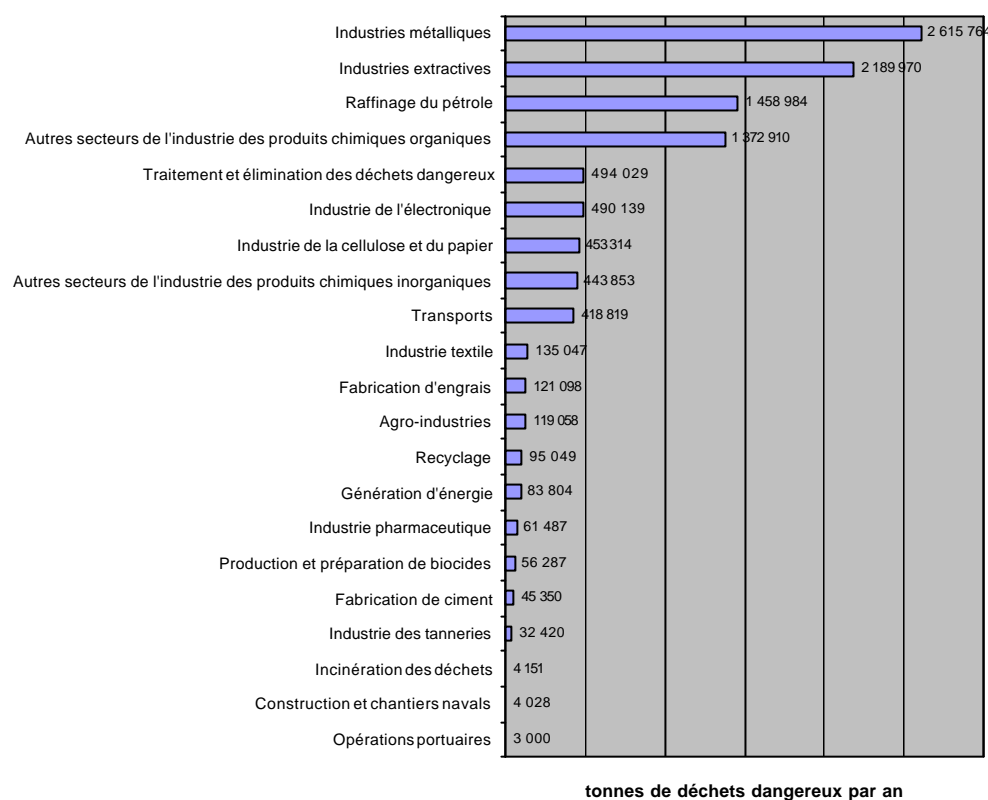
sur les secteurs industriels à l'origine des déchets dangereux dans tous les pays. De ce fait, la quantité totale des déchets dangereux identifiés par secteur industriel représente environ **10 700 000 tonnes par an**, tandis que leur quantité totale est proche de 20 millions de tonnes. Il n'a donc été possible d'identifier que **55%** environ du total.

Les principaux secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux sont les suivants:

1. L'industrie métallique
2. Les industries extractives
3. Le raffinage du pétrole
4. L'industrie de fabrication de produits chimiques organiques
5. Traitement et élimination de déchets dangereux.

Ces cinq secteurs sont à l'origine de 76% des quantités totales de déchets signalées. Comme indiqué dans la section précédente, les industries extractives représentent une proportion significative des déchets dangereux produits, principalement du fait de la production de ce type de déchets en Espagne. Toutefois, les autres secteurs industriels qui produisent le plus de déchets dangereux, comme les industries métalliques, le raffinage du pétrole et l'industrie des produits chimiques organiques, sont plus représentatifs de l'origine de ces déchets dans les pays du PAM.

Figure 3-2 Secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux dans les pays du PAM



### 3.1.4 Impact sur l'environnement de la génération de déchets dangereux

Pour évaluer l'**impact environnemental** de la génération de déchets dangereux dans les pays du PAM et plus particulièrement en mer Méditerranée, les Points focaux nationaux ont été invités à indiquer, dans leurs réponses aux questionnaires, les secteurs industriels qui sont à l'origine des impacts les plus marqués et leurs principales causes. Bien que les données disponibles soient surtout qualitatives et que les pays n'aient pas tous fourni des informations à ce sujet, certaines tendances se dégagent.

À l'analyse, l'on a constaté que les industries métalliques sont le secteur signalé par les pays du PAM comme la principale source d'impact environnemental du fait des déchets dangereux qu'elles produisent. Les autres secteurs ayant un impact significatif sur l'environnement sont l'industrie chimique, le raffinage du pétrole et l'industrie textile.

Il a également été rassemblé des informations sur les principales causes de l'impact qu'ont sur l'environnement les secteurs industriels.

Les Points focaux nationaux ont été invités à indiquer, parmi les causes ci-après, quelles étaient les plus importantes pour les divers secteurs. Bien que cette analyse repose sur l'appréciation qualitative des Points focaux nationaux, il ressort des réponses fournies que:

- Le degré de toxicité des déchets est la principale cause d'impact sur l'environnement qui a été signalée, tandis que la génération de grandes quantités de déchets et l'absence de gestion appropriée aient été considérées comme également importantes.
- La durée de risque des déchets est la principale cause de l'impact sur l'environnement pour les industries pharmaceutiques, métalliques et chimiques.
- La génération de grandes quantités de déchets dangereux est la principale cause d'impact pour le raffinage du pétrole et les agro-industries.
- L'absence de gestion appropriée est la principale cause d'impact pour l'industrie textile, et constitue une cause importante aussi pour les industries métalliques.
- D'une façon générale, les pays du sud de la Méditerranée (Maroc, Algérie, Égypte) indiquent que l'absence de gestion appropriée est la principale cause d'impact, tandis que, dans les pays du nord de la région (Espagne, Italie, etc.), le degré de risque et les grandes quantités de déchets produits sont considérés comme étant les principales causes d'impact environnemental.

Bien que les informations rassemblées au sujet de l'**impact spécifique de la génération de déchets dangereux sur la mer Méditerranée** soient rares, l'on peut également dégager certaines tendances. Ainsi, il ressort des réponses communiquées par les Points focaux nationaux que l'industrie textile est l'un des secteurs, avec les industries métalliques et le raffinage du pétrole, considérés le plus souvent comme l'une des principales sources de pollution du milieu marin. L'industrie chimique (produits organiques et inorganiques) a également un impact significatif pour plusieurs pays. Il y a lieu de noter en outre qu'un secteur comme celui des industries extractives, considéré comme ayant un impact significatif sur l'environnement, n'a pas d'impact sur la mer Méditerranée.

Il a également été rassemblé des informations sur les principales causes de l'impact sur la mer Méditerranée. Il ressort des données provenant des réponses aux questionnaires que:

- La concentration des activités industrielles dans les zones côtières est la principale cause d'impact, particulièrement dans les pays du sud de la Méditerranée.
- Dans le cas du raffinage du pétrole et de l'industrie, la principale cause d'impact sur la mer Méditerranée est également leur concentration dans la zone côtière, tandis que, pour l'industrie textile et les industries mécaniques, ce sont les rejets qui constituent les principales causes d'impact environnemental.

### **3.1.5 Tendances de la génération de déchets dangereux**

Les études prospectives réalisées par le Centre d'activités régionales/Plan Bleu[34] portent à conclure que la différence qui caractérise le degré d'industrialisation atteint par les pays du nord et les pays du sud et de l'est de la Méditerranée pourrait encourager l'expansion de secteurs industriels très polluants comme les raffineries de pétrole, l'industrie chimique et les industries métallurgiques. Si la génération de déchets et l'expansion économique ne sont pas découplées, la production de déchets dangereux en Méditerranée augmentera à un rythme encore plus rapide que la croissance de l'industrie si celle-ci se fait en l'absence d'efforts de production propre. En novembre 2002, le Centre thématique européen sur les déchets de Copenhague[44] a organisé un séminaire à l'occasion duquel des experts européens de l'environnement ont discuté la façon dont l'utilisation des ressources et la génération de déchets, d'une part, et la croissance économique, de l'autre, pourraient être découplées.

Au cours des années à venir, la concentration de l'industrie dans des zones côtières pourrait s'intensifier par suite de la création de la zone euro-méditerranéenne de libre-échange et de la délocalisation de certaines activités du nord au profit du sud. Ces changements sont à prévoir surtout pour les secteurs de production orientés vers la demande intérieure, comme le ciment, les produits pétroliers, le carton et la sidérurgie, qui sont tous des consommateurs d'eau et des sources potentielles de pollution.[33] De plus, certains de ces secteurs, comme les industries métalliques et le raffinage du pétrole, sont ceux qui génèrent le plus de déchets dangereux dans la région méditerranéenne.

## **3.2 Cadre juridique et de gestion**

### **3.2.1 Cadre international et régional**

Conscients du risque de dégradation du milieu marin en Méditerranée, les États riverains ont adopté le Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) en 1975 et la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution (Convention de Barcelone) en 1976. Depuis lors, six protocoles ont été adoptés en vue de mettre en oeuvre la Convention de Barcelone et il a été mis en place des structures d'appui (centres d'activités régionales) ainsi que des mécanismes techniques et financiers. Le degré d'application de ces instruments varie d'un pays à un autre, selon ses circonstances sociales, économiques et politiques propres.[31]

Les principaux instruments juridiques et mécanismes de gestion internationaux concernant la prévention de la pollution et la gestion des déchets dangereux dans la région méditerranéenne sont les suivants:



- Convention de Barcelone pour la protection du milieu marin et de l'environnement côtier en Méditerranée
- Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) – Phase II
- Protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination (Protocole d'Izmir)
- Protocole "tellurique"
- Programme d'actions stratégiques (PAS) pour la mer Méditerranée
- Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination
- Réglementation de l'Union européenne
- Plan régional du PAM pour la gestion des déchets dangereux.

Tous ces instruments sont décrits en détail dans la **Partie B** du présent Plan régional.

Le Plan régional du PAM pour la gestion des déchets dangereux (projet de juin 2002)[1] a été élaboré pour promouvoir la réalisation des objectifs visés par le PAS, parmi lesquels figure la réduction de 20% de la génération de déchets dangereux par les installations industrielles.

Le plan régional proposé pour la gestion de déchets dangereux est actuellement élaboré sur la base d'une évaluation de la situation en ce qui concerne la gestion et les inventaires de déchets dangereux dans la région méditerranéenne[41] et de considérations régionales.

Selon le projet de Plan régional du PAM pour la gestion de déchets dangereux, l'élaboration et la mise en oeuvre de **plans nationaux de gestion de déchets dangereux** constitueront le pilier de la mise en oeuvre du Plan régional.

Ce Plan a été considéré comme le cadre le mieux approprié pour l'élaboration du Plan régional pour la réduction des déchets dangereux. Les principales lignes directrices qui le sous-tendent ont donc été intégrées aux propositions formulées dans le présent Plan régional.

### 3.2.2 Aperçu national

L'on trouvera dans la **Partie B** du présent Plan régional un aperçu de la situation juridique et du cadre de gestion en ce qui concerne les déchets industriels et dangereux dans chaque pays. L'on trouvera ci-après un aperçu général de la situation dans les divers pays, tel que résumé dans le tableau 3-1.

Tableau 3-1 Situation du cadre juridique et de gestion des déchets industriels et des déchets dangereux dans les pays du PAM

Pays	Cadre juridique applicable aux déchets industriels	Cadre juridique applicable aux déchets dangereux	Plan national concernant les déchets dangereux
ALBANIE	CE	CE	NE
ALGÉRIE	CE	CE	CE
BOSNIE-HERZÉGOVINE	CE	CE	CE
CHYPRE	CE	CE	E
CROATIE	CE	CE	CE
ÉGYPTE	D	D	CE
ESPAGNE	E	E	E
FRANCE	E	E	ND
GRÈCE	E	E	CE
ISRAËL	E	E	CE
ITALIE	E	E	E
LIBAN	CE	CE	CE
LIBYE	ND	ND	ND
MALTE	CE	CE	CE
MAROC	CE	CE	NE
MONACO	CE	CE	ND
SLOVÉNIE	E	E	CE
SYRIE	CE	CE	NE
TUNISIE	E	E	E
TURQUIE	CE	CE	CE

ND: non disponible; CE: en cours d'élaboration; E: établi; NE: non élaboré.

Il y a lieu de noter que plusieurs pays n'ont pas encore élaboré de plan national de gestion des déchets dangereux, n'ayant pas achevé l'élaboration de leurs cadres juridiques et de gestion pour les déchets industriels et pour les déchets dangereux. La plupart des pays du nord de la région ont établi des cadres nationaux et des plans de gestion des déchets dangereux et certains d'entre eux, comme l'Espagne, ont même entrepris de les réviser. Les pays de l'est de la région, d'une façon générale, s'emploient actuellement à élaborer leurs cadres nationaux, sauf la Grèce et Israël, qui disposent déjà d'instruments bien développés. Les pays méridionaux, comme l'Égypte et la Tunisie, semblent avoir avancé sur la voie de l'élaboration de leurs cadres juridiques et de gestion nationaux.

D'une manière générale, l'on peut relever que les cadres nationaux reposent généralement sur une hiérarchie d'options de gestion des déchets, dans laquelle la priorité est accordée au principe de prévention.

### **3.3 Pratiques suivies actuellement pour réduire au minimum la génération de déchets dangereux**

Selon les informations communiquées dans les réponses aux questionnaires, la situation en ce qui concerne les pratiques suivies dans la région méditerranéenne pour réduire au minimum la génération de déchets est généralement positive. En bref, 40% environ des pays du PAM ont incorporé à leurs cadres juridiques ou mécanismes de gestion des déchets dangereux des tendances à promouvoir une production propre.

Il est difficile d'identifier les principaux secteurs dans lesquels des mesures ont été prises pour réduire les quantités de déchets dangereux produits, car cela varie d'un pays à un autre. Malgré tout, il existe certains secteurs industriels communs, comme l'industrie chimique, l'industrie métallurgique, les cimenteries et le raffinage du pétrole, dans lesquels différents pays ont adopté des mesures pour réduire les quantités de déchets produites.

Les instruments utilisés à cette fin sont divers et comprennent notamment l'optimisation des procédés, les pratiques optimales, la modification de la conception des produits et le recyclage sur place.

L'on trouvera dans la **Partie B** une analyse détaillée des pratiques suivies actuellement dans chaque pays pour réduire au minimum la génération de déchets dangereux.

## 4. Flux de déchets dangereux à réduire en toute priorité

### 4.1 Critères de définition des flux prioritaires

L'un des principaux objectifs du présent Plan est d'identifier les différents flux de déchets à réduire en priorité. Afin d'identifier ces déchets prioritaires, il a été établi une série de critères qui ont été appliqués aussi bien aux secteurs industriels qui génèrent les déchets dangereux qu'à des types spécifiques de déchets.

Pour établir cet ordre de priorités, une analyse a été menée au plan national car les activités industrielles et leur répartition varient d'un pays à un autre. Du fait de ces différences, les profils de génération de ces déchets et les priorités sont par conséquent différents aussi. Il importe de tenir compte du facteur national car, inévitablement, la réduction des déchets dangereux sera une entreprise à mener à bien par le biais de plans nationaux qui devront être adaptés aux conditions socio-économiques et aux besoins spécifiques de chaque pays. Grâce à cette analyse au plan national, l'on peut établir un ordre de priorités entre les principaux secteurs et types de déchets au plan régional, selon ceux qui sont communs au plus grand nombre de pays du PAM.

### 4.2 Identification des secteurs industriels prioritaires

Les critères appliqués pour identifier les **secteurs industriels prioritaires** qui génèrent les déchets dangereux ont été les suivants:

- Quantités totales de déchets dangereux produites.
- Impact environnemental du secteur industriel du fait de la génération de déchets dangereux.
- Impact du secteur industriel sur la mer Méditerranée du fait de la génération des déchets dangereux.
- Perspectives de croissance du secteur industriel.

Les résultats, dans chacun des pays pour lesquels des données étaient disponibles aux fins de l'analyse, sont exposés en détail dans la **Partie B** du présent Plan régional. Il a été fait une synthèse des principaux secteurs prioritaires de chaque pays pour tous les pays de la région, et il ressort des résultats que les **industries métalliques** sont le secteur industriel le plus communément considéré comme secteur prioritaire, à savoir par 14 des 16 pays étudiés. Les autres déchets qui apparaissent aussi comme des déchets prioritaires communs sont ceux qui sont produits par l'industrie des produits chimiques inorganiques, le raffinage du pétrole et l'industrie des

produits chimiques organiques. Les transports, les agro-industries, la génération d'énergie, l'électronique et l'industrie textile sont importants aussi dans plusieurs pays.

Si l'on compare ces résultats aux quantités totales de déchets dangereux générées dans les pays du PAM, on constate qu'un secteur comme les industries extractives, qui vient au deuxième rang par ordre d'importance, n'est considéré comme prioritaire que dans un ou deux pays. Cela est dû aux différences qui caractérisent l'activité industrielle dans les divers pays. C'est ainsi que les industries extractives représentent une large part des déchets produits en Espagne mais ne constitue pas une activité significative dans les autres pays, en tout cas, ces derniers ne l'ont pas signalé.

Au contraire, les secteurs industriels qui produisent le moins de déchets dangereux en général, comme les textiles, les agro-industries ou la génération d'énergie sont considérés comme prioritaires dans plusieurs pays. Dans ce cas également, cela s'explique par les différences qui caractérisent le profil des industries nationales et par la prise en considération d'autres critères comme l'impact environnemental.

### 4.3 Identification des types de déchets prioritaires

Eu égard aux données disponibles, le seul critère qui peut être appliqué systématiquement pour déterminer les **types de déchets prioritaires** est la quantité totale de déchets produits. Grâce à l'analyse réalisée (voir la **Partie B**), des types de déchets prioritaires ont été identifiés pour chaque pays pour lesquels des informations étaient disponibles sur la base des quantités totales produites.

Comme dans le cas précédent, il a été fait une synthèse pour ces principaux types de déchets prioritaires au niveau de l'ensemble des pays. Ainsi, l'on a constaté que les **huiles minérales usées** et les **déchets provenant des opérations de traitement de surface** sont ceux qui sont les plus communément considérés comme déchets prioritaires dans les pays étudiés. Les autres types de déchets prioritaires fréquemment mentionnés sont les résidus bitumineux du raffinage du pétrole et les déchets provenant de processus thermiques.

Il ressort de l'analyse que, sur la base des quantités totales de déchets produites, les types de déchets prioritaires sont ceux qui se retrouvent généralement dans divers secteurs, comme les huiles minérales usées, et ceux qui sont produits dans des secteurs qui génèrent habituellement de grandes quantités de déchets dangereux, comme les **industries métalliques** (traitement de surface, processus thermiques – métallurgie – eaux huileuses/déchets d'huiles – fluides de coupe – solvants organiques, déchets du façonnage des métaux, etc.), le **raffinage du pétrole** (déchets bitumineux) et l'**industrie chimique**

(encres et teintures, solutions acides, solvants organiques, résines, etc.).

Dans ce cas également, si l'on compare ces résultats aux quantités totales de chaque type de déchets produites dans les pays du PAM (voir la **Partie B**), l'on constate que les déchets provenant des activités extractives, qui représentent la plus grande quantité totale, ne sont considérés comme un type de déchets prioritaires que dans un ou deux pays. L'on a déjà dit que cela est dû aux grandes quantités de déchets de ce type signalées par un pays, l'Espagne. L'on retrouve la même tendance pour les déchets provenant de procédés chimiques organiques, qui viennent en deuxième rang, mais qui n'ont été considérés comme prioritaires que par un seul pays, l'Italie.

D'autres déchets produits en grandes quantités sont souvent considérés aussi comme types de déchets prioritaires, tel est notamment le cas des huiles minérales usées et des déchets provenant des opérations de traitement de surface.

## 5. Vers une réduction de 20% des déchets dangereux dans la région méditerranéenne

### 5.1 Réduction du facteur de génération de déchets

Comme indiqué dans l'introduction du présent Plan, la réduction de 20% de la génération de déchets dangereux par des installations industrielles a été fixée comme objectif dans le cadre du Programme d'actions stratégiques pour la mer Méditerranée (PAS)[5]. Néanmoins, cet objectif doit être affiné car, selon l'approche sélectionnée, les incidences potentielles varient. Ainsi, réduire de 20% les quantités de déchets dangereux produites, comme prévu dans le PAS, pourrait être interprété comme suit:

1. **Réduction de 20% des quantités de référence.** Une première approche consiste à déterminer la quantité totale fixe de déchets dangereux qui peuvent être produits dans la région méditerranéenne (comme ce qui est proposé dans le Protocole de Kyoto pour les gaz à effet de serre). Par exemple, si nous prenons 2003 comme année de référence, avec une quantité totale d'environ 20 millions de tonnes de déchets dangereux par an, la quantité totale de déchets produits en 2007 ne pourrait pas dépasser 16 millions de tonnes, quelles que soient l'évolution et l'expansion économique du secteur industriel.
2. **Réduction correspondant à une quantité fixe de déchets dangereux.** Cela signifie qu'il faudrait estimer les quantités totales à réduire d'ici à 2007 pour parvenir à une réduction de 20% par rapport aux quantités de référence, quelle que soit la contribution que cette quantité apporterait à la quantité totale de déchets produits en 2007 si rien n'était fait. Par exemple, si l'objectif de 4 millions de tonnes par an (20% de 20 millions de tonnes par an), et si en 2007, rien n'était fait, l'industrie générerait 30 millions de tonnes de déchets par an, la quantité totale de déchets générés serait de 26 millions de tonnes par an, c'est-à-dire qu'il ne serait obtenu qu'une réduction de 15%.
3. **Réduction de 20% en tant qu'objectif relatif.** Enfin, une troisième approche consisterait à réduire d'un pourcentage global de 20% la génération de déchets dangereux par rapport à l'activité industrielle, c'est-à-dire les tonnes de déchets dangereux produits par unité d'activité industrielle (en tonnes, en euros, etc.), autrement dit à réduire globalement de 20% le "**facteur de génération de déchets**".

Chacune de ces trois approches a des avantages et des inconvénients. La première serait incontestablement souhaitable, mais ne paraît pas réaliste, à moins que le secteur industriel se contracte ou tout au moins ne continue plus de se développer. Comme l'activité industrielle s'intensifiera sans doute au cours des cinq prochaines années, notamment par suite de la création de la zone euro-méditerranéenne de libre-échange, il faudrait découpler totalement la croissance économique et la génération de déchets dangereux pour atteindre l'objectif de 20%. La deuxième approche ne serait pas une option satisfaisante si la génération de déchets dangereux augmente considérablement d'ici à 2007, car elle n'aurait en pareil cas aucun avantage du point de vue de l'environnement. En outre, elle suscite d'importants problèmes de méthode dans la mesure où il faudrait mesurer une réduction d'une quantité fixe de déchets par rapport à la situation qui existerait si rien n'est fait.

La troisième approche, bien qu'elle suscite également quelques problèmes de méthode, pourrait être la plus raisonnable car elle tend à améliorer continuellement le secteur industriel grâce à l'adoption de techniques de production propre de nature à réduire les quantités de déchets dangereux par rapport à l'intensité de l'activité industrielle (facteur de génération de déchets), en ayant ainsi pour effet d'améliorer la compétitivité de l'industrie.

## **5.2 Possibilité de parvenir à une réduction de 20% du facteur de génération de déchets**

La **Partie B** de ce Plan régional illustre plusieurs options pouvant être envisagées pour réduire au minimum les flux prioritaires de déchets dangereux identifiés dans la région méditerranéenne. Il indique les réductions pouvant être obtenues au moyen de différentes techniques de réduction des déchets, et notamment des meilleures pratiques environnementales, ainsi que plusieurs études de cas réalisées dans différents pays de la région au sujet de mesures qui se sont traduites par d'importantes réductions.

On a constaté que certaines des études de cas analysées et des options suggérées pour réduire au minimum les déchets montrent que l'on peut considérablement réduire la génération de déchets dangereux, parfois de plus de 20%. En outre, les délais de rentabilité des investissements requis pour parvenir à de telles réductions sont très raisonnables. Qui plus est, il a été identifié de telles possibilités de réduction des déchets dangereux dans des secteurs clés comme celui des industries métalliques.

Une réduction de 20% du facteur de génération de déchets serait donc possible. Cependant, les réductions potentielles varieront manifestement d'un pays et d'un secteur industriel à un autre et dépendront même du potentiel de réduction de chaque installation spécifique.



Cela étant, et bien que d'importantes réductions de la génération de déchets dangereux puissent être réalisées, chaque pays devra s'attacher à analyser de plus près la possibilité d'adopter des mesures de réduction des déchets dans les divers secteurs industriels compte tenu des considérations technologiques, économiques et juridiques pertinentes.

### 5.3 Approche nationale

L'objectif global de ce Plan étant de réduire de 20% les déchets dangereux provenant de sources industrielles dans la région méditerranéenne, il a été pris pour hypothèse que chaque pays du PAM adoptera cet objectif sous forme d'une réduction de 20% de son facteur de génération de déchets, c'est-à-dire de tonnes de déchets dangereux par unité d'activité industrielle (PIB industriel, en euros).

Comme indiqué ci-dessus, une telle approche nationale s'impose parce que les possibilités de réduction des déchets dangereux doivent être identifiées dans chaque pays compte tenu des circonstances technologiques, juridiques et économiques qui lui sont propres. Par conséquent, l'on ne dispose pas d'informations suffisantes, au plan régional, pour gérer une allocation différente de l'objectif entre les pays du PAM.

Chaque pays devra procéder à un **diagnostic national** pour déterminer quels sont les flux de déchets dangereux qui pourraient être réduits le plus facilement. Il est recommandé que chaque pays, sur la base de son diagnostic national, élabore un **plan national** tendant à réduire la génération de déchets dangereux dans les divers secteurs industriels, compte tenu d'une série de critères comme les suivants:

- **Secteurs industriels prioritaires.** Il faudrait concentrer les efforts sur les secteurs industriels où la réduction des déchets dangereux est plus hautement prioritaire (en raison des quantités totales produites, de l'impact environnemental, de leur répartition par région, etc.). L'on pourra utiliser, pour commencer, les informations sur les flux prioritaires de déchets dangereux qui figurent dans la **Partie B**.
- **Potentiel de réduction minimum des déchets.** Les options qui peuvent être actuellement envisagées pour minimiser des déchets dans divers secteurs industriels sont présentées dans la **Partie B**. Néanmoins, chaque pays devra évaluer la possibilité de mettre en oeuvre les technologies disponibles compte tenu de son cadre technologique, économique et juridique propre.
- **Meilleures pratiques environnementales.** Des réductions minimums peuvent être réalisées dans tous les secteurs industriels

pour peu que de bonnes pratiques environnementales soient appliquées.

- **Degré de risque.** Bien que tous les déchets visés dans le présent Plan soient considérés comme dangereux, certains secteurs génèrent plus de déchets toxiques que d'autres. Tel est le cas de l'industrie pharmaceutique et de la production de biocides, secteurs dans lesquels il conviendrait d'entreprendre des efforts majeurs pour réduire les déchets.

Cette approche nationale présuppose que, pour réaliser l'objectif visé dans le Plan régional, chaque pays devra:

- Déterminer les quantités de référence de déchets (génération de déchets dangereux en 2003, en tonnes);
- Déterminer le scénario économique de référence (PIB industriel en 2003, en euros);
- Déterminer le facteur de génération de déchets en 2003 (tonnes de déchets dangereux par million d'euros de PIB industriel);
- Déterminer le facteur de génération de déchets en 2007 afin de parvenir à l'objectif de réduction relative visé.

Sur la base de l'approche susmentionnée, il a été proposé d'appliquer une série de mesures aux échelons régional et national pour mettre en oeuvre ce Plan régional. Ces mesures sont présentées dans la section suivante.

## 6. Propositions

Les propositions figurant dans ce Plan reposent sur les considérations préliminaires ci-après:

- Exposé de la mission: **réduction de 20% de la génération de déchets dangereux en tant qu'objectif relatif (réduction du facteur de génération de déchets)**, cet objectif étant également réparti entre les pays du PAM, comme indiqué dans la section précédente. Toutes les propositions et mesures formulées tendent à atteindre cet objectif.
- Cadre: Le cadre général d'élaboration des propositions a été le projet de Plan régional pour la gestion des déchets dangereux[1], le Protocole relatif à la réduction des déchets dangereux en Méditerranée (Protocole d'Izmir)[2], le Programme d'actions stratégiques pour la mise en oeuvre du Protocole "tellurique"[5] et la Convention de Bâle et son Plan stratégique[8].
- Élaboration de plans nationaux: Sur la base du cadre ci-dessus, en particulier du PAS et du projet de Plan régional pour la gestion des déchets dangereux, la mise en oeuvre des plans nationaux constituera le pilier de la réalisation des buts de la stratégie régionale. Il est donc proposé que chaque pays incorpore cet objectif de réduction à son plan national.
- Horizon temporel: **Cinq ans (2003–2007)**. Les mesures proposées dans ce Plan ne seront probablement pas menées à bien par tous les pays du PAM dans les délais indiqués. Comme plusieurs pays ont déjà commencé à entreprendre des plans et à appliquer des mesures tendant à promouvoir une production propre et à réduire au minimum les déchets dangereux, il est proposé d'intégrer les objectifs et mesures envisagés dans ce Plan à ceux qu'ils ont déjà élaborés.

Le processus d'application des propositions et mesures envisagées dans ce Plan régional comportera les étapes indiquées à la figure 6-1.

En particulier, les phases qui sont suggérées au plan régional sont les suivantes:

1. Création d'une unité de coordination de la mise en oeuvre du Plan régional;
2. Fourniture d'une assistance pour l'élaboration des stratégies et plans nationaux;
3. Établissement d'études sectorielles sur les possibilités de réduction des déchets;

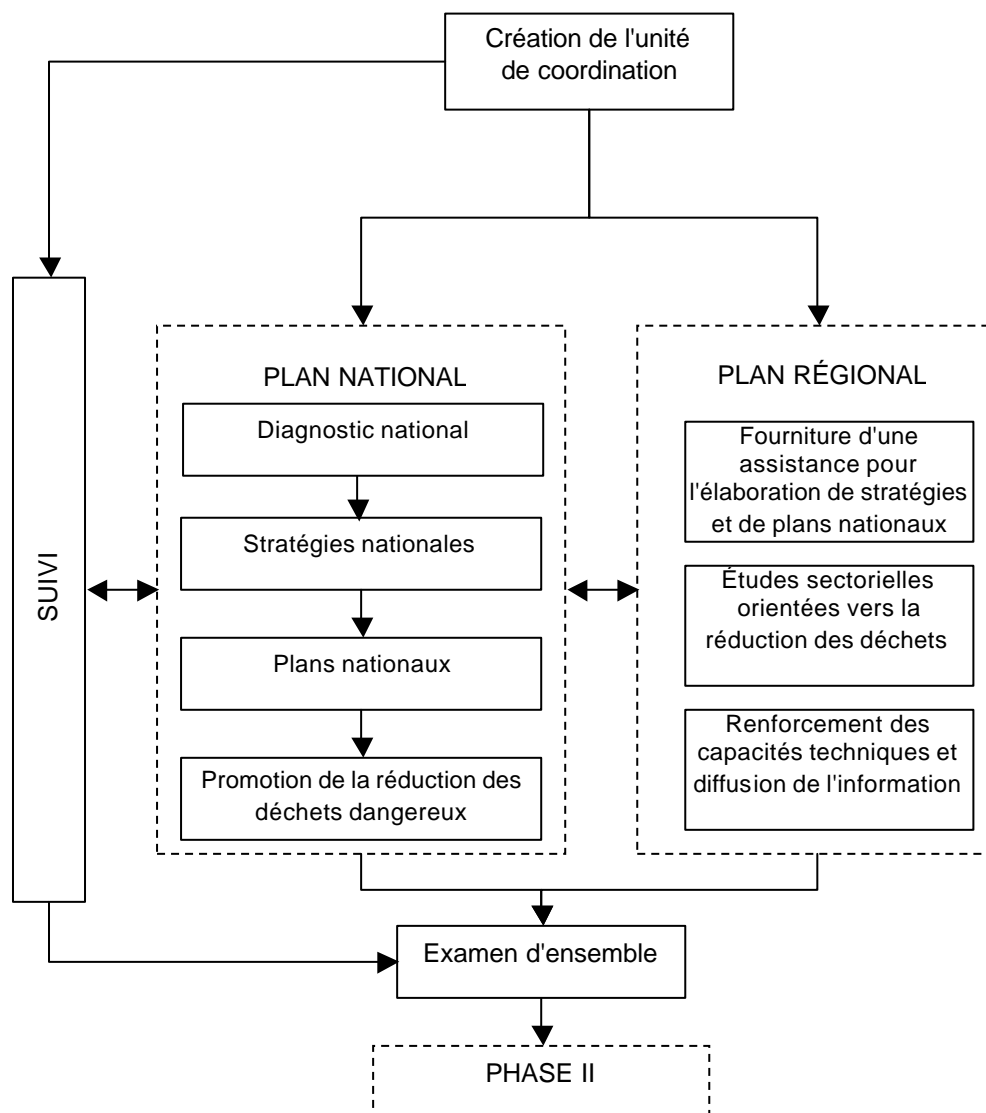
4. Renforcement des capacités techniques et diffusion de l'information;
5. Suivi du Plan régional;
6. Examen d'ensemble.

Les phases proposées au plan national sont indiquées ci-après:

1. Élaboration d'un diagnostic national;
2. Élaboration de stratégies nationales;
3. Élaboration de plans nationaux;
4. Formulation et promotion de mesures de réduction des déchets dangereux.

Après l'examen final d'ensemble du présent Plan, il conviendra sans doute d'en envisager une deuxième phase (Phase II).

Figure 6-1 Processus de mise en oeuvre du Plan régional



L'on trouvera dans la section suivante des recommandations spécifiques ainsi que le **calendrier** et les **indicateurs** suggérés pour la mise en oeuvre de chaque proposition.

## 6.1 Propositions au plan régional

### 6.1.1 Création d'une unité de coordination

<b>Horizon temporel</b>	2003
<b>Contexte</b>	<i>Le projet de Plan régional pour la gestion des déchets dangereux[1] envisage la création d'une institution ou d'un bureau central pour faciliter la réalisation de ses objectifs. De même, une unité devra être créée pour coordonner la mise en oeuvre de ce Plan régional de réduction des déchets dangereux. Cette unité serait chargée de suivre la mise en oeuvre des plans nationaux, de coordonner les mesures prises avec les institutions nationales et éventuellement aussi de s'occuper du transfert de technologies, de la formation, des services consultatifs, de la sensibilisation et de l'information.</i>
<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification des attributions centrales de l'unité de coordination</li> <li>• Accord avec les Points focaux nationaux et l'unité de coordination du PAM</li> <li>• Création de l'unité de coordination</li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centre d'activités régionales pour une production propre</li> <li>• Unité de coordination du PAM</li> </ul>
<b>Partenaires</b>	• Points focaux nationaux du CAR/PP
<b>Résultat</b>	• Création de l'unité de coordination
<b>Indicateurs</b>	• Création de l'unité de coordination d'ici à la fin de 2004

### 6.1.2 Fourniture d'une assistance pour l'élaboration du cadre national pour la promotion d'une production propre et de réduction des déchets dangereux

<b>Horizon temporel</b>	2003-2006
<b>Contexte</b>	<i>Plusieurs pays n'ont pas encore incorporé à leur cadre juridique et de gestion national les mécanismes requis pour pouvoir réduire les déchets dangereux. Il serait bon de leur donner des indications sur l'élaboration d'une stratégie nationale de gestion des déchets dangereux fondée sur les principes de prévention, de réduction et de réutilisation, et sur la promotion de techniques de production propre.</i>

<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation de lignes directrices pour l'établissement d'une stratégie et des cadres de gestion nationaux et fourniture d'avis sur ce point.</li> <li>• Préparation et assistance pour l'utilisation des lignes directrices dans des domaines spécifiques comme l'établissement d'inventaires, l'identification des déchets dangereux prioritaires, la promotion de méthodes de production propre, la mobilisation d'investissements, etc.</li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unité de coordination du Plan régional</li> <li>• PNUE</li> </ul>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorités nationales responsables des déchets dangereux</li> <li>• Points focaux nationaux du CAR/PP</li> </ul>
<b>Résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les lignes directrices sont établies et utilisées par les pays</li> <li>• Des politiques et des cadres juridiques et de gestion des déchets dangereux et une promotion d'une production propre sont établis au plan national avec la participation de toutes les parties prenantes intéressées</li> </ul>
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tous les pays du PAM ont ratifié la Convention de Bâle et le Protocole d'Izmir relatifs aux déchets dangereux</li> <li>• Tous les pays du PAM appuient la Déclaration internationale sur une production propre (PNUE)</li> <li>• Tous les pays du PAM ont désigné des autorités nationales ayant compétence en matière de déchets dangereux</li> <li>• La majorité des pays ont mis en place un cadre juridique et de gestion efficace en vue de réduire les déchets dangereux</li> </ul>

### 6.1.3 Études sectorielles orientées vers la réduction des déchets

<b>Horizon temporel</b>	2003-2004
<b>Contexte</b>	<p>Les options pouvant être envisagées pour réduire la génération des déchets dangereux peuvent être identifiées avec plus de précision au moyen d'études spécifiques sur les secteurs industriels et les types de déchets prioritaires. Ces études tendront à déterminer quelles sont les possibilités qui s'offrent et les contraintes qui existent aux échelons régional et national s'agissant d'atteindre l'objectif de réduction fixé pour chaque secteur industriel. Il est vivement recommandé que les secteurs industriels visés dans ce Plan, et surtout ceux dans lesquels il y a lieu de réduire les déchets dangereux en toute priorité (industries métalliques, industries chimiques, raffinage du pétrole) et</p>

	<i>ceux pour lesquels il n'existe pas d'études spécifiques (électronique, transports, génération d'énergie, industries extractives), entreprennent des études spécifiques pour analyser les options qui leur permettraient d'atteindre leurs objectifs respectifs.</i>
<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Établissement d'études sectorielles concernant les sources et la génération des déchets dangereux</i></li> <li>• <i>Élaboration de lignes directrices techniques pour la réduction des déchets dangereux dans chaque secteur</i></li> <li>• <i>Diffusion des résultats</i></li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Unité de coordination du Plan régional/experts recrutés par l'unité de coordination</i></li> <li>• <i>CAR/PP</i></li> </ul>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Points focaux nationaux du CAR/PP</i></li> <li>• <i>Organisations régionales et nationales d'industries et d'entreprises</i></li> <li>• <i>Autorités nationales compétentes en matière de déchets dangereux</i></li> </ul>
<b>Résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Réalisation d'études détaillées sur les sources et la génération des déchets dangereux</i></li> <li>• <i>Détermination des facteurs de génération de déchets qui sont les plus usuels dans les différents secteurs ainsi que du résultat à atteindre dans ce domaine, conformément aux meilleures techniques disponibles (MTD)</i></li> <li>• <i>Établissement de lignes directrices techniques concernant les possibilités de réduction des déchets dangereux</i></li> <li>• <i>Rassemblement de données sur les coûts de mise en oeuvre des possibilités identifiées</i></li> </ul>
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nombre d'études et de lignes directrices élaborées</i></li> </ul>

#### 6.1.4 Renforcement des capacités techniques et diffusion de l'information

<b>Horizon temporel</b>	<i>2003–2007</i>
<b>Contexte</b>	<i>Afin de promouvoir l'adoption de méthodes de production propre de nature à réduire les déchets dangereux, il faudra encourager la coopération dans les domaines de la formation et du transfert de technologies entre les centres de production propre et les institutions semblables disposant d'une expérience et de compétences dans les domaines liés à la réduction et à la gestion des déchets dangereux afin de faciliter un échange d'informations et de savoirs. En outre, il importe au plus haut point de faciliter la</i>



	<i>diffusion de cette information parmi les utilisateurs finals, c'est-à-dire l'industrie, et en particulier les petites et moyennes entreprises (PME) qui opèrent dans les divers pays du PAM.</i>
<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Renforcement des capacités et fourniture d'une assistance dans des domaines techniques comme l'élaboration de stratégies pour la mise en oeuvre dans la pratique des mesures de réduction des déchets, élaboration d'outils, de mesures et d'incitations appropriés, etc.</i></li> <li>• <i>Fourniture scientifique et connaissances techniques</i></li> <li>• <i>Élaboration de méthodologies adaptées aux besoins des PME</i></li> <li>• <i>Établissement de mécanismes de diffusion de l'information (site web concernant la prévention des déchets dangereux, bulletin d'information, etc.)</i></li> <li>• <i>Développement et diffusion des bases de données du CAR/PP sur les technologies et les experts en matière de production propre</i></li> <li>• <i>Détermination des mécanismes à utiliser pour transférer des savoirs et des technologies à l'industrie</i></li> <li>• <i>Organisation d'ateliers techniques avec des experts et des représentants de l'industrie et des autres parties prenantes</i></li> <li>• <i>Collecte et diffusion d'informations sur les exemples existants (études de cas), en particulier dans les pays en développement</i></li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Unité de coordination du Plan régional</i></li> </ul>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Points focaux nationaux du CAR/PP</i></li> <li>• <i>Organisations régionales et nationales d'industries et d'entreprises</i></li> <li>• <i>ONUDI, DTIE du PNUE</i></li> <li>• <i>Autorités nationales compétentes en matière de déchets dangereux</i></li> </ul>
<b>Résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Les matériels didactiques pratiques à l'intention des autorités nationales, des praticiens et de l'industrie sont disponibles et sont utilisés</i></li> <li>• <i>L'existence d'une base de données contenant des informations sur les experts et sur les techniques de production propre disponibles de nature à réduire les déchets dangereux</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Les compétences techniques en matière de gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux sont améliorées</i></li> <li>• <i>Une plus grande sensibilisation à la production propre et renforcement des capacités techniques dans ce domaine</i></li> </ul>
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Matériels et études de cas élaborés (dossiers MedClean)</i></li> <li>• <i>Nombre d'ateliers organisés</i></li> <li>• <i>Nombre de représentants de l'industrie et des autres parties prenantes ayant participé aux activités de formation</i></li> <li>• <i>Nombre de consultations du site web</i></li> </ul>

### 6.1.5 Suivi du Plan régional

<b>Horizon temporel</b>	2004–2007
<b>Contexte</b>	<p><i>Ce Plan prévoit une évaluation périodique de l'état d'avancement de la mise en oeuvre des propositions ainsi qu'un examen final des résultats obtenus en matière de réduction des déchets dangereux aux échelons national et régional. Tous les indicateurs définis dans les différentes composantes de ce Plan devront être examinés périodiquement pour pouvoir déterminer si les stratégies et efforts menés aux échelons national et régional doivent être modifiés. Enfin, un examen global devrait être organisé en 2007 pour déterminer les résultats obtenus en ce qui concerne la réduction de la génération de déchets dangereux dans la région méditerranéenne à la lumière de la réduction du facteur de génération de déchets obtenue dans chaque pays du PAM.</i></p>
<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Définir la série d'indicateurs qui seront périodiquement examinés</i></li> <li>• <i>Application des indicateurs</i></li> <li>• <i>Examen périodique des résultats</i></li> <li>• <i>Examen final: comparaison des facteurs de génération de déchets en 2003 et 2007 et vérification des réductions obtenues</i></li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Unité de coordination du Plan régional</i></li> </ul>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Unité de coordination du PAM/Programme MED POL</i></li> <li>• <i>Points focaux nationaux du CAR/PP</i></li> <li>• <i>Autorités nationales compétentes en matière de déchets dangereux</i></li> </ul>

<b>Résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Établissement de rapports comportant une évaluation de la réalisation des objectifs fixés dans le Plan régional</i></li> <li>• <i>Rapport sur l'examen final</i></li> </ul>
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Des indicateurs sont examinés</i></li> <li>• <i>Des rapports d'évaluation sont établis périodiquement</i></li> <li>• <i>Il est établi un rapport sur l'examen final</i></li> </ul>

## 6.2 Propositions au plan national

### 6.2.1 Définition du scénario de référence: établissement d'un diagnostic national

<b>Horizon temporel</b>	2003-2004
<b>Contexte</b>	<p><i>Ce Plan régional contient un diagnostic national préliminaire concernant la génération et la gestion des déchets dangereux dans chaque pays du PAM. Il y a lieu néanmoins de mentionner que les données aussi bien qualitatives que quantitatives présentent d'importantes lacunes dans la plupart des pays. Pour pouvoir prendre les décisions appropriées au plan national et adopter des stratégies judicieuses pouvant déboucher sur une réduction de 20% du facteur de génération des déchets au plan national, il faudra redoubler d'efforts pour améliorer l'analyse de la génération de déchets dangereux ainsi qu'identifier les flux de déchets à réduire en priorité. D'autre part, il faudra calculer les facteurs de génération de déchets afin d'établir une corrélation avec l'activité industrielle. Les initiatives menées actuellement pour établir le "bilan de référence" de la production de déchets dangereux sous la coordination du Programme MED POL (conformément au PAS) devant être intégré à l'élaboration des diagnostics nationaux requis aux fins du présent Plan régional. Une tâche importante consistera à définir la classification des déchets dangereux devant être utilisés dans le contexte du plan national: classification de la Convention de Bâle (codes Y), le Catalogue européen des déchets ou combinaison des deux classifications. En principe, le Catalogue européen semble être préférable dans la mesure où il englobe plus de catégories de déchets dangereux et mentionne le secteur industriel qui produit chaque type de déchets.</i></p>

<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimation du scénario de référence en ce qui concerne la génération de déchets dangereux et du facteur de génération de déchets dans chaque pays en se fondant, lorsque c'est possible, sur les informations tirées du bilan de référence.</li> <li>• Identification des flux de déchets à réduire en priorité compte tenu des considérations environnementales, technologiques, économiques et juridiques.</li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorité nationale compétente en matière de déchets dangereux</li> </ul>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Points focaux nationaux du CAR/PP</li> <li>• Unité de coordination du PAM/Programme MED POL</li> <li>• Représentants du secteur industriel</li> </ul>
<b>Résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse détaillée de la génération de déchets dangereux dans chaque pays</li> <li>• Élimination du facteur de génération de déchets (tonne de déchets dangereux par unité d'activité industrielle) dans chaque pays</li> <li>• Détermination des flux de déchets dangereux à réduire en priorité</li> </ul>
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tous les pays ont rassemblé assez de données pour calculer les facteurs de génération de déchets au plan national.</li> <li>• Le pourcentage des sources de déchets dangereux par rapport aux quantités totales estimatives a été identifié.</li> </ul>

## 6.2.2 Élaboration d'une stratégie nationale

<b>Horizon temporel</b>	2003–2004
<b>Contexte</b>	<p>Plusieurs pays de la région méditerranéenne doivent mobiliser les milieux politiques pour promouvoir la réduction des déchets dangereux. Cela suscite des difficultés, selon les priorités du pays (investissements et emploi, autres priorités environnementales, etc.), lorsqu'il faut mettre en relief les possibilités qu'offrent les méthodes de production propre et la réduction des déchets dangereux: réduction des risques pour la santé et l'environnement et avantages économiques (efficacité des procédés industriels, coût de la gestion des déchets et du nettoyage). Il importe d'intégrer la réduction des déchets dangereux à la stratégie générale de gestion des déchets dangereux de chaque pays.</p>

<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparation d'une stratégie nationale de gestion des déchets dangereux fondée sur les principes de prévention, de réduction et de réutilisation, à laquelle seront intégrées les stratégies nationales en vue d'une réduction de 20% du facteur de génération de déchets</li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorités nationales chargées des affaires de l'environnement</li> <li>• Autorités nationales compétentes en matière de déchets dangereux</li> <li>• Instance multi-parties prenantes à laquelle participent les autres ministères, des représentants de l'industrie et des ONG, etc.</li> </ul>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PNUE: Secrétariat de la Convention de Bâle</li> <li>• Points focaux nationaux du CAR/PP</li> <li>• Unité de coordination du Plan régional</li> <li>• CAR/PP</li> </ul>
<b>Résultat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaboration d'une stratégie nationale de gestion des déchets dangereux</li> </ul>
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tous les pays du PAM ont élaboré leur stratégie</li> <li>• Tous les pays du PAM ont ratifié et appliqué le Protocole relatif aux déchets dangereux et les plans et programmes connexes</li> </ul>

### 6.2.3 Établissement de plans nationaux

<b>Horizon temporel</b>	2004–2005
<b>Contexte</b>	<p>Une fois qu'une stratégie nationale de gestion des déchets dangereux aura été adoptée, il y aura lieu d'élaborer des plans nationaux à ce sujet compte tenu des contraintes sociales, technologiques et économiques. Les plans nationaux devront refléter les résultats du diagnostic et comporter une évaluation des quantités de déchets dangereux générés et prévoir des mesures spécifiques en vue de réduire le facteur de génération de déchets. Les plans nationaux pourront comporter également des programmes nationaux concernant les secteurs industriels ou des déchets spécifiques.</p>
<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparer des plans nationaux de gestion des déchets dangereux assortis d'objectifs spécifiques de réduction des déchets, selon les priorités identifiées dans le diagnostic national.</li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorités nationales chargées des affaires environnementales</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autorités nationales compétentes en matière de déchets dangereux</i></li> <li>• <i>Groupes de travail composés de représentants d'autres ministères, de l'industrie, d'ONG, etc.</i></li> </ul>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>PNUE: Secrétariat de la Convention de Bâle</i></li> <li>• <i>Points focaux nationaux du CAR/PP</i></li> <li>• <i>Unité de coordination du Plan régional</i></li> <li>• <i>CAR/PP</i></li> </ul>
<b>Résultat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Plan national de gestion des déchets dangereux</i></li> </ul>
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tous les pays du PAM ont élaboré des plans de gestion</i></li> </ul>

#### 6.2.4 Promotion de la réduction des déchets dangereux

<b>Horizon temporel</b>	2004–2007
<b>Contexte</b>	<p>Pour atteindre les objectifs fixés en matière de réduction des déchets dangereux, les pays du PAM devront déterminer comment <b>promouvoir la prévention des déchets et faire respecter les dispositions applicables</b>. Sur la base d'une <b>approche intégrée</b>, les pays devront mettre au point et promouvoir une série de mécanismes et d'outils pour faciliter l'adoption de méthodes de production propre dans l'industrie et parvenir ainsi à réduire la génération de déchets dangereux. Tous ces mécanismes devront être reflétés dans leurs plans nationaux.</p>
<b>Initiatives / projets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Élaborer des dispositions réglementaires</b> spécifiques.</li> <li>• <b>Établir un système d'accords volontaires</b> avec les autorités responsables de l'environnement dans lesquels les producteurs et utilisateurs s'engagent à réduire les déchets dangereux conformément à un plan de réduction.</li> <li>• <b>Plans obligatoires de réduction des déchets dangereux.</b> Il y aura lieu d'élaborer un plan tendant à réduire au minimum les déchets dangereux qui s'applique obligatoirement aux industries qui en produisent.</li> <li>• <b>Prévention et maîtrise intégrées de la pollution.</b> Il faudra établir des mécanismes d'autorisation des nouvelles activités industrielles tenant spécialement compte de la nécessité de réduire les déchets dangereux, et organiser des programmes d'inspection pour en garantir le respect.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Politique intégrée de production.</b> Il y aura lieu de promouvoir une conception "verte" des produits pour remplacer les substances dangereuses par d'autres matières et allonger la durée utile des produits.</li> <li>• <b>Instruments économiques.</b> Perception de taxes sur l'élimination finale des déchets dangereux, octroi de subventions pour l'adoption de méthodes de production propre, etc.</li> <li>• <b>Systèmes de gestion environnementale.</b> Il s'agira de promouvoir l'adoption de systèmes de gestion environnementale.</li> <li>• <b>Renforcement des capacités.</b> Il faudra veiller à ce que les employés des organismes publics et de l'industrie acquièrent les compétences nécessaires.</li> <li>• Tous ces mécanismes devront être adaptés à la situation propre des pays, et spécialement aux besoins des petites et moyennes entreprises.</li> </ul>
<b>Mesure devant être prise par</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorités nationales chargées des affaires environnementales</li> <li>• Autorités nationales compétentes en matière de déchets dangereux</li> <li>• Autres ministères, représentants de l'industrie, ONG, etc.</li> </ul>
<b>Partenaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PNUE: Secrétariat de la Convention de Bâle</li> <li>• Points focaux nationaux du CAR/PP</li> <li>• Unité de coordination du Plan régional</li> <li>• CAR/PP</li> </ul>
<b>Résultat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en oeuvre des instruments susmentionnés</li> </ul>
<b>Indicateurs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mécanismes qui ont été appliqués</li> </ul>

### 6.3 Considérations spécifiques concernant les pays en développement

Les pays en développement devront, s'ils adopteront les propositions susmentionnées, tenir compte de certaines considérations particulières:

- La gestion des déchets, dans une économie en expansion rapide et même dans une économie en développement, peut supposer une transformation des activités industrielles et ainsi des changements du type et des quantités de déchets dangereux produits. Ainsi, ces pays devront adopter une stratégie souple comportant des mécanismes permettant de l'adapter à des situations changeantes.

- Indépendamment des approches intégrées, il faudra envisager d'introduire des systèmes obligatoires. Il faudra également régler d'autres questions concernant par exemple les installations, les mécanismes financiers, la création des compétences appropriées, etc.
- Principe de durabilité: il faut découpler l'expansion économique et la génération de déchets dangereux et, dans ce domaine, les méthodes de production propre ont un rôle clé à jouer. Cet objectif vaut aussi bien pour les pays développés que pour les pays en développement.
- Les buts et objectifs doivent être un compromis entre ambition et réalisme.
- Il importe, pour tirer des enseignements appropriés du cas d'autres pays ou lorsque des technologies sont transférées, de tenir dûment compte des conditions et circonstances locales.

## 6.4 Considérations économiques

Il est très difficile d'estimer les coûts de la mise en oeuvre des mesures proposées ci-dessus. Premièrement, le coût de la mise en oeuvre des propositions au plan régional dépendra du nombre d'interventions qu'il sera finalement décidé de mener à bien. D'un autre côté, les principaux investissements devront être effectués au plan national. Regrettablement, il n'est pas possible d'évaluer les coûts de la mise en oeuvre des propositions au plan national dans la présente étude car:

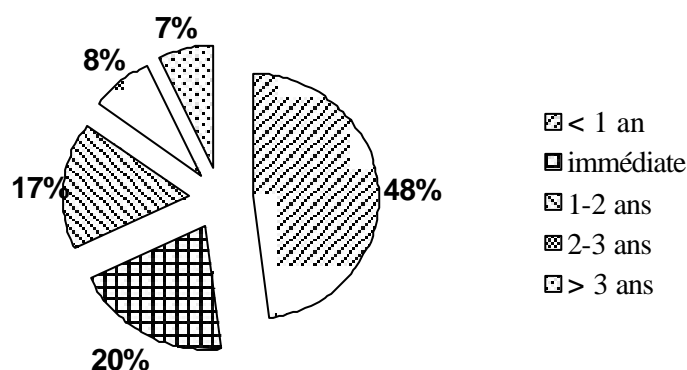
- Il est très difficile d'estimer les budgets alloués aux organismes publics de chaque pays en vue de réduire les déchets dangereux. De plus, les coûts seront différents dans les pays où des méthodes de production propre ont déjà été adoptées et qui sont par conséquent déjà avancés sur le plan institutionnel.
- Toute estimation économique dépendra directement des mesures que chaque pays décidera d'appliquer au plan national. Les mesures qui auront le plus d'incidence sur les coûts seront celles liées à la mise en place d'incitations économiques (subventions, taxes, etc.) et au financement des projets de recherche-développement concernant la production propre.
- Les coûts qu'entraînera l'adoption de méthodes de production propre dans le secteur industriel varieront aussi d'un pays à un autre étant donné qu'ils dépendent directement des coûts liés à la consommation de matières premières, de ressources naturelles, de combustibles fossiles, d'électricité ainsi qu'à la gestion des eaux usées et des déchets solides, etc.



Quoi qu'il en soit, il est clair que les principaux coûts et investissements dépendront des options sélectionnées pour réduire les déchets dangereux dans les différents secteurs industriels pour atteindre les objectifs fixés dans ce Plan. Bien qu'il soit extrêmement difficile de calculer ces coûts au plan régional, il y a lieu de noter que les investissements dans la réduction des déchets peuvent souvent produire des dividendes à très bref délai. Comme indiqué à la figure 6-2, le délai de rentabilité des options sélectionnées dans 44 études de cas de divers secteurs industriels en région méditerranéenne (études de cas Medclean)[15] a été inférieur à un an dans près de 50% des cas. Cela peut être considéré comme un atout pour le secteur industriel et il importe par conséquent de le faire bien comprendre à l'industrie.

En outre, étant donné que la production propre peut être définie comme une "stratégie tendant à améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources naturelles tout en minimisant simultanément la génération de déchets, la pollution et les risques pour la santé humaine et pour l'environnement",[18] l'on peut dire que production propre est synonyme de gestion efficace et d'efficacité commerciale.

Figure 6-2 Études de cas Medclean: délai de rentabilité des options appliquées.



Source: CAR/PP

Il découle de la définition ci-dessus que l'on peut présumer que l'adoption de pratiques de production propre en vue de réduire les déchets dangereux peut avoir un certain nombre d'avantages économiques aussi bien au niveau micro (entreprises) qu'au niveau macro (pays):

- Niveau micro/entreprises:

- "Faire plus avec moins": la production propre améliore l'efficacité de la production et réduit par conséquent les matières premières, l'énergie, etc., requises;
  - Meilleure compétitivité: production de meilleure qualité;
  - Réduction du coût de la gestion environnementale: moins de déchets suppose moins de taxes sur l'élimination des déchets, effluents résiduels moins contaminants, ce qui signifie une réduction du coût du traitement des eaux usées, etc.
  - Moins de risques environnementaux: les coûts des accidents, crises, etc., se trouvent évités.
- Niveau macro/pays:
    - Meilleure compétitivité et accélération de l'expansion économique du pays;
    - Réduction des coûts de décontamination et de gestion des secteurs affectés par des accidents environnementaux;
    - Perfectionnement des compétences et des qualifications de la société civile grâce à une formation et une éducation.

Un certain nombre de contraintes fondamentales limitent actuellement l'adoption des pratiques de production propre et devront être expressément prises en considération dans le contexte de la mise en oeuvre de ce Plan régional.[18] Ainsi, bien que des investissements dans une production propre puissent avoir des avantages économiques intéressants grâce à la réduction du coût des matières premières requises, des dépenses de gestion des déchets, etc., les difficultés auxquelles risquent de se heurter les entreprises qui souhaitent investir dans des méthodes de production propre sont essentiellement de deux types:

- Aspects financiers:
  - Impossibilité pour les institutions financières et les autorités responsables de l'industrie d'évaluer les avantages techniques et financiers des propositions d'investissement dans des méthodes de production propre;
  - Absence de mécanismes de crédit pour les investissements dans la production propre.
- Aspects contextuels:
  - Le cadre juridique et de gestion du pays peut prévaloir sur toute autre considération;
  - Essentiellement, dans les pays où les mesures de protection de l'environnement sont peu développées ou respectées, où les ressources sont gratuites ou assorties d'un prix sous-estimé, où le consommateur ne se soucie guère de la façon dont les

produits ont été fabriqués et où il n'existe pas d'installations de gestion appropriées des déchets, les méthodes de production propre et la gestion de l'environnement en général présentent généralement moins d'attraits économiques.

En résumé, on peut dire que les principaux investissements à prévoir pour mettre en oeuvre ce Plan régional seront inévitablement à la charge des secteurs industriels, mais il est vrai aussi que l'adoption de méthodes de production propre comportera d'importants avantages aux niveaux micro et macro. Il faudra néanmoins élaborer des stratégies pour surmonter les contraintes financières qui entravent la production propre et la gestion environnementale.

## **PARTIE B**

### **Analyse des données et examen des options pouvant être envisagées pour réduire les flux de déchets dangereux prioritaires**

# 1. Génération de déchets dangereux dans la région méditerranéenne

L'on trouvera dans cette section un aperçu général de la situation et des tendances en ce qui concerne la génération de déchets dangereux et leur impact sur l'environnement aux échelons aussi bien régional que national (sauf pour la Libye, pays pour lequel des informations ne sont pas disponibles). Les informations proviennent principalement des données rassemblées au moyen des questionnaires distribués aux Points focaux nationaux.

## 1.1 Génération de déchets dangereux

### 1.1.1 Quantité totale de déchets dangereux générée dans la région méditerranéenne

Pour procéder à l'analyse qui a servi de base à l'élaboration de ce Plan régional, l'on a commencé par faire une estimation des quantités totales de déchets dangereux qui sont actuellement produites dans les pays du PAM.

Chacun sait néanmoins qu'il est extrêmement difficile de quantifier les déchets. Selon l'inventaire des déchets dangereux réalisé par l'Agence européenne de l'environnement[42] et les rapports des pays européens[81], l'on manque souvent de statistiques sur la génération de déchets dangereux. L'absence de déchets est généralement plus marquée dans les pays non européens, où il n'a pas encore été établi d'inventaires nationaux.

Outre le manque de données quantitatives valables, un autre problème tient à la classification des déchets. Comme indiqué plus haut, il n'a pas été possible d'élaborer une classification unique fondée sur la Convention de Bâle et sur le Protocole d'Izmir relatif aux déchets dangereux car beaucoup de pays publient leurs informations en fonction d'autres classifications, soit internationales (comme le Catalogue européen des déchets) soit nationales. En conséquence, et pour pouvoir plus facilement comparer les données, les informations initiales ont été adaptées à la classification utilisée dans le Plan.

Malgré ces difficultés, l'analyse a tendu principalement à rassembler des informations quantitatives de tous les pays du PAM pour broser un tableau général des principaux types de déchets dangereux produits et des principaux secteurs industriels qui les génèrent.

L'on a estimé que la quantité totale de déchets dangereux générée dans les pays du PAM est de l'ordre de **19 558 500 tonnes par an**. Ce chiffre résulte de l'addition des données concernant chacun des

20 pays du PAM. Les sources d'information utilisées sont les suivantes:

- Questionnaire distribué aux Points focaux nationaux: données concernant les types de déchets générés
- Questionnaire distribué aux Points focaux nationaux: données concernant les secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux
- Inventaire des déchets dangereux dans la région méditerranéenne établi par le PAM[41]
- Inventaire des déchets dangereux établi par l'Agence européenne de l'environnement[42]
- Centre thématique européen sur les déchets [43]
- Plan Bleu: rapports régionaux et nationaux
- Sources nationales

Dans le cas des pays pour lesquels des données n'étaient pas disponibles de l'une quelconque des sources susmentionnées, il a été fait des estimations en fonction de leur activité industrielle. À cette fin, il a été rassemblé des données économiques des bases de données de la Banque mondiale[31] et de la CIA[32] pour calculer la valeur ajoutée par l'industrie au produit intérieur brut de chaque pays. Pour établir une relation entre la quantité totale de déchets dangereux générée et l'activité industrielle, il a été calculé un ratio reflétant les tonnes de déchets dangereux produites par millions d'euros de PIB industriel. Le tableau 1-1 illustre ces indicateurs pour les différents pays. Comme les résultats varient beaucoup d'un pays à un autre, l'on a pris comme valeur de référence une moyenne de **13,04 ± 9,43 tonnes de déchets dangereux par millions d'euros de PIB industriel** afin d'ajuster l'estimation concernant certains pays, comme la Croatie (initialement surestimée) ou pour estimer les quantités de déchets dangereux produites en Libye (pays pour lequel des données ne sont pas disponibles).

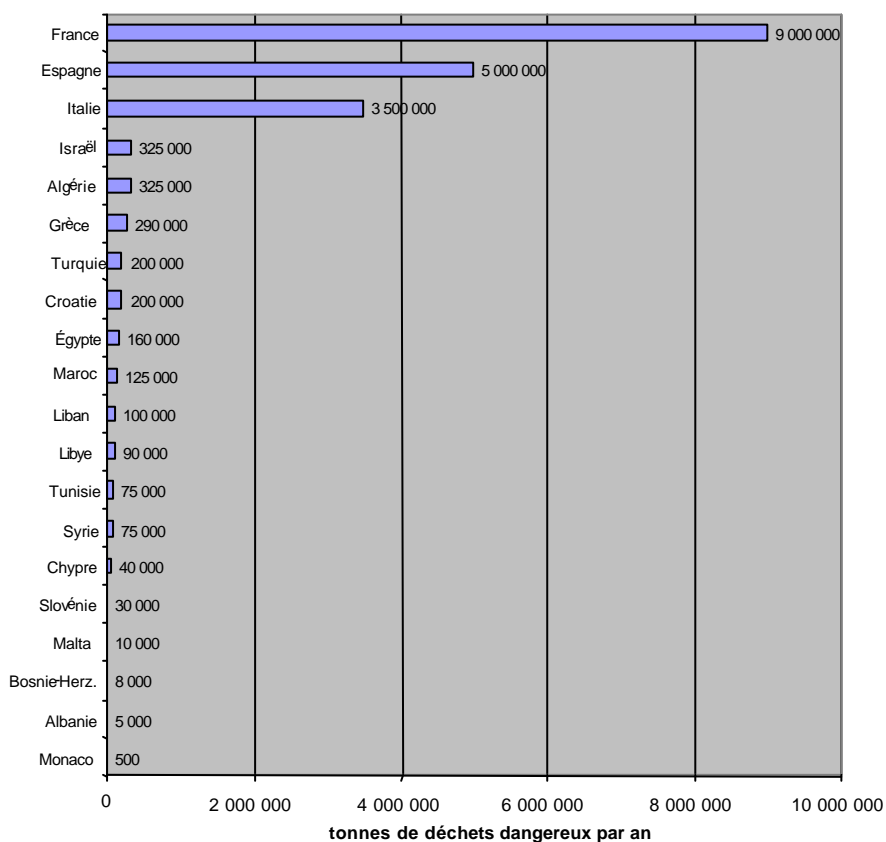
Tableau 1-1 Estimation des quantités de déchets dangereux produites dans les pays du PAM (en tonnes) par millions d'euros de produit intérieur brut industriel

Pays	Tonnes de déchets dangereux par an	Millions d'euros de PIB ind.	Tonnes de déchets dangereux/millions d'euros de PIB ind.
Albanie	5 000	1 121	4,46
Algérie	325 000	40 116	8,10
Bosnie-Herz.	8 000	1 461	5,48
Chypre	40 000	1 811	22,09
Croatie	200 000	6 391	31,29
Égypte	160 000	33 612	4,76
Espagne	5 000 000	170 607	29,31
France	9 000 000	337 206	26,69
Grèce	290 000	29 475	9,84
Israël	325 000	44 030	7,38
Italie	3 500 000	315 757	11,08
Liban	100 000	3 625	27,59
Libye	90 000	18 800	4,79
Malte	10 000	1 517	6,59
Maroc	125 000	10 636	11,75
Monaco	500		
Slovénie	30 000	6 930	4,33
Syrie	75 000	5 313	14,12
Tunisie	75 000	5 752	13,04
Turquie	200 000	39 309	5,09

La variation de la valeur de cet indicateur selon les pays peut s'expliquer par l'inexactitude des statistiques concernant les déchets produits ou par les différentes méthodes de classification utilisées. Toutefois, il est fort probable que cette variation dépende directement des différences qui caractérisent la répartition de l'activité industrielle, les industries ne générant pas toutes les mêmes quantités de déchets dangereux.

Sur la base des meilleures estimations concernant chaque pays, la figure 1-1 illustre comment les près de 20 millions de tonnes de déchets par an se répartissent entre les pays.

Figure 1-1 Quantités estimatives de déchets dangereux produits dans les pays du PAM



En ce qui concerne le profil de la quantité totale de déchets dangereux produite dans les pays du PAM, il y a lieu de noter que:

- Ce sont surtout les pays méditerranéens d'Europe qui produisent les plus grandes quantités de déchets (France, Espagne, Italie) en raison du degré de développement industriel plus avancé qu'ils ont atteint.
- Bien qu'un seul pays, la France, représente près de 50% de la quantité totale de déchets dangereux produite, sa contribution relative dans la région française de la Méditerranée est moindre du fait des dimensions et de la répartition de l'activité industrielle dans ce pays.

### 1.1.2 Principaux types de déchets dangereux produits

Comme indiqué plus haut, quelques pays ont classé leurs déchets dangereux sur la base du Catalogue européen des déchets plutôt que



du Protocole d'Izmir (codes Y) et de la Convention de Bâle. En pareil cas, les codes Y correspondant directement à la classification du Catalogue européen ont été identifiés au moyen des deux codes, tandis que les types de déchets classés selon le Catalogue européen qui ne correspondent à aucun des codes du Protocole d'Izmir ont été inclus sur la liste et identifiés par le code du Catalogue européen.

Il n'a pas été possible de rassembler des données sur les déchets dangereux produits, par types, pour tous les pays. Ainsi, il n'a été obtenu aucune information pour l'Égypte, la Libye, Monaco et la Turquie. Dans certains cas, comme la France, il n'a pas été possible de relier les données signalées aux codes Y ni au Catalogue européen. Dans le cas des pays qui n'ont pas fourni de données dans leurs réponses aux questionnaires, l'on a utilisé l'inventaire du PAM.

L'on trouvera dans les sections suivantes des informations sur les divers types de déchets produits dans les différents pays, par types.

En conséquence, si la quantité totale de déchets dangereux produite dans les pays du PAM est estimée à près de 20 millions de tonnes par an, une analyse des données communiquées dans les réponses aux questionnaires au sujet des divers types de déchets dangereux produits aboutit à une quantité de **11 125 872 tonnes** seulement. Il n'a donc été possible d'identifier que **57%** environ de la quantité totale de déchets produits.

Le tableau 1-2 illustre les quantités totales de déchets produites, par types. Selon ces données, les principaux types de déchets dangereux générés sont les suivants:

1. Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières et du traitement physique et chimique des minéraux
2. Déchets provenant des procédés chimiques organiques
3. Déchets d'huiles minérales impropres à leur utilisation prévue
4. Déchets résultant du traitement superficiel des métaux et plastiques
5. Déchets provenant des processus thermiques
6. Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste
7. Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement mécanique superficiel des métaux et des plastiques
8. Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques
9. Résidus bitumineux issus du raffinage, de la distillation et de la pyrolyse
10. Déchets provenant de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques
11. Résidus d'opérations d'élimination de déchets industriels.

Ces types de déchets représentent 90% de ceux pour lesquels des informations sont disponibles. La production de certains types de déchets n'a pas été signalée, par exemple les cyanures organiques ou l'éther. Ces types de déchets sont peut-être trop spécifiques pour être reflétés dans les statistiques nationales.

Table 1-2 Types de déchets générés par les pays du PAM

Types de déchets	Izmir	Catalogue européen	Déchets dangereux produits (t/an)	%
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières et du traitement physique et chimique des minéraux		01 00	2 064 512	18,6%
Déchets provenant des procédés chimiques organiques		07 00	1 276 458	11,5%
Déchets d'huiles minérales impropres à leur utilisation prévue	Y8	13 00	1 145 596	10,3%
Déchets résultant du traitement superficiel des métaux et plastiques	Y17	11 00	1 065 439	9,58%
Déchets provenant des processus thermiques		10 00	1 037 916	9,33%
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste		16 00	623 693	5,61%
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement mécanique superficiel des métaux et des plastiques		12 00	615 391	5,53%
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques		06 00	606 883	5,45%
Résidus bitumineux issus du raffinage, de la distillation et de la pyrolyse	Y11	05 00	505 214	4,54%
Déchets provenant de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques	Y6	14 00	491 072	4,41%
Résidus d'opérations d'élimination de déchets industriels	Y18	19 00	485 168	4,36%
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation d'encre, de colorants, de pigments, de peintures, de laques ou de vernis	Y12	08 00	286 358	2,57%
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		223 876	2,01%
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		182 505	1,64%
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		137 658	1,24%
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et habillement de protection non spécifiés ailleurs		15 00	125 070	1,12%
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits et matériels photographiques	Y16	09 00	86 306	0,78%
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles		04 00	50 538	0,45%
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la foresterie, de la chasse et de la pêche et de la préparation et du traitement de produits alimentaires		02 00	32 461	0,29%
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux et de mobilier, de pâte à papier, de papier et de cartons		03 00	26 917	0,24%

Types de déchets	Izmir	Catalogue européen	Déchets dangereux produits (t/an)	%
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		13 498	0,12%
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de résines, de latex, de plastifiants ou de colles et adhésifs	Y13		10 144	0,09%
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		8 147	0,07%
Plomb, composés du plomb	Y31		4 124	0,04%
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation différente	Y15		3 754	0,03%
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		3 510	0,03%
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		3 083	0,03%
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits phytopharmaceutiques	Y4		2 059	0,02%
Composés du zinc	Y23		1 661	0,01%
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	1 568	0,01%
Mercurure, composés du mercure	Y29		1 161	0,01%
Composés du chrome hexavalent	Y21		1 070	0,01%
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		707	0,006%
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation des produits de préservation du bois	Y5		660	0,006%
Cyanures inorganiques	Y33		510	0,005%
Solvants organiques halogénés	Y41		432	0,004%
Composés du cuivre	Y22		284	0,003%
Cadmium; composés du cadmium	Y26		212	0,002%
Composés inorganiques du fluor	Y32		132	0,001%
Substances et articles contenant ou contaminés par des PCB, PCT ou PBB	Y10		120	0,001%
Composés organiques du phosphore	Y37		3	0,000%
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la présente annexe (par exemple Y39, Y41, Y42, Y43, Y44)	Y45		2	0,000%
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles qui proviennent d'activités de recherche, de développement ou d'enseignement, et dont les effets sur l'homme et/ou sur l'environnement ne sont pas connus	Y14		1	0,000%
<b>TOTAL</b>			<b>11 125 872</b>	<b>100,000%</b>

Il y a lieu de relever que les déchets provenant des activités minières viennent en première place. Selon les données communiquées par les Points focaux nationaux, ces déchets proviennent essentiellement d'un pays, l'Espagne, surtout de la région nord du pays. En revanche, d'autres types de déchets comme ceux provenant de procédés chimiques organiques, les déchets d'huile minérale, les déchets issus de traitements superficiels ou les déchets provenant du raffinage du pétrole sont plus représentatifs des types de déchets produits dans les pays du PAM.

### 1.1.3 Secteurs industriels qui génèrent les déchets dangereux

Les principaux secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux ont également été identifiés sur la base des informations communiquées par les Points focaux nationaux ainsi que de l'Inventaire des déchets dangereux en Méditerranée établi par le PAM[41]. La liste des secteurs industriels correspond aux secteurs industriels prioritaires tels que définis dans le Programme d'actions stratégiques concernant la prévention de la pollution provenant d'activités basées à terre[5].

L'on ne dispose pas d'informations sur les secteurs industriels à l'origine des déchets dangereux dans tous les pays. Il n'a pas été reçu d'information concernant l'Égypte, la Libye, Monaco, la Slovaquie, la Tunisie et la Turquie. De ce fait, la quantité totale des déchets dangereux identifiés par secteur industriel représente environ **10 700 000 tonnes par an**, tandis que leur quantité totale est proche de 20 millions de tonnes. Il n'a donc été possible d'identifier que **55%** environ du total.

Les principaux secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux (voir la figure 1-2) sont les suivants:

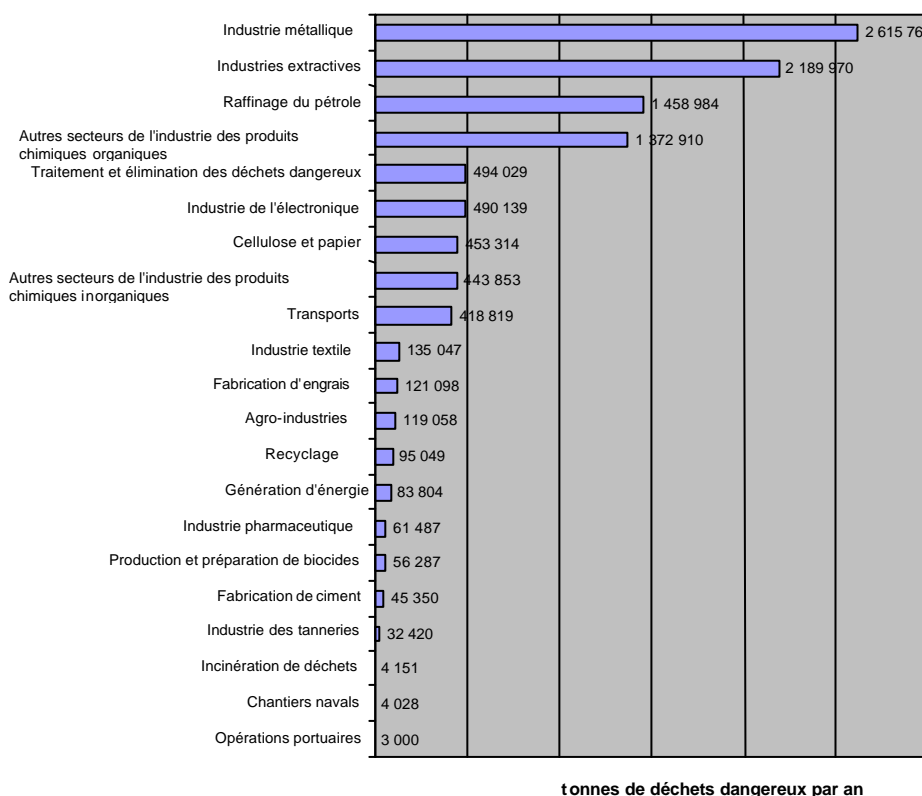
6. L'industrie métallique
7. Les industries extractives
8. Le raffinage du pétrole
9. L'industrie de fabrication de produits chimiques organiques
10. Traitement et élimination de déchets dangereux.

Ces cinq secteurs sont à l'origine de 76% des quantités totales de déchets signalées. Comme indiqué dans la section précédente, les industries extractives représentent une proportion significative des déchets dangereux produits, principalement du fait de la production de ce type de déchets en Espagne. Toutefois, les autres secteurs industriels qui produisent le plus de déchets dangereux, comme les industries métalliques, le raffinage du pétrole et l'industrie des produits chimiques organiques, sont plus représentatifs de l'origine de ces déchets dans les pays du PAM.

Les autres secteurs industriels qui produisent également de grandes quantités de déchets dangereux sont l'industrie de l'électronique, l'industrie de la cellulose et du papier, l'industrie des produits chimiques inorganiques et des transports. D'autres secteurs, bien que produisant moins de déchets, doivent également être pris en considération en raison de la toxicité de leurs déchets, comme la fabrication d'engrais, l'industrie pharmaceutique ou la production de biocides. Il faut tenir compte aussi du secteur de la construction et des chantiers navals qui, bien que produisant peu de déchets dangereux, représente un risque élevé de pollution du milieu marin. Les déchets générés par ces secteurs industriels peuvent contenir des substances persistantes et toxiques (SPT), qui constituent un problème particulier pour la région méditerranéenne, comme signalé par le PNUE[48].

Il y a lieu de relever en outre que certains des secteurs industriels habituellement considérés comme à haut risque, particulièrement pour ce qui est de la pollution des eaux, comme les secteurs des textiles, des agro-industries ou des tanneries, ne produisent pas autant de déchets dangereux que d'autres bien qu'ils contribuent beaucoup à la DBO. L'industrie du ciment, qui représente également un autre type de risque pour l'environnement, ne génère pas non plus de déchets dangereux en grandes quantités. En fait, les caractéristiques des procédés utilisés permettent d'éliminer les déchets dangereux par combustion.

Figure 1-2 Secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux dans les pays du PAM



#### 1.1.4 Impact sur l'environnement de la génération de déchets dangereux

Pour évaluer l'**impact environnemental** de la génération de déchets dangereux dans les pays du PAM et plus particulièrement en mer Méditerranée, les Points focaux nationaux ont été invités à indiquer, dans leurs réponses aux questionnaires, les secteurs industriels qui sont à l'origine des impacts les plus marqués et leurs principales causes. Bien que les données disponibles soient surtout qualitatives et que les pays n'aient pas tous fourni des informations à ce sujet, certaines tendances se dégagent. L'on trouvera des informations détaillées concernant chaque pays dans les sections correspondantes du présent chapitre.

À l'analyse, l'on a constaté que les industries métalliques sont le secteur signalé par les pays du PAM comme la principale source d'impact environnemental du fait des déchets dangereux qu'elles produisent. Les autres secteurs ayant un impact significatif sur l'environnement sont l'industrie chimique, le raffinage du pétrole et l'industrie textile.

Il a également été rassemblé des informations sur les principales causes de l'impact qu'ont sur l'environnement les secteurs industriels:

- Génération de grandes quantités de déchets dangereux
- Degré de risque<sup>2</sup> des déchets
- Absence de gestion appropriée.

Bien que cette analyse repose sur l'appréciation qualitative des Points focaux nationaux, il ressort des réponses fournies que:

- Le degré de toxicité des déchets est la principale cause d'impact sur l'environnement qui a été signalée, tandis que la génération de grandes quantités de déchets et l'absence de gestion appropriée aient été considérées comme également importantes.
- La durée de risque des déchets est la principale cause de l'impact sur l'environnement pour les industries pharmaceutiques, métalliques et chimiques.
- La génération de grandes quantités de déchets dangereux est la principale cause d'impact pour le raffinage du pétrole et les agro-industries.
- L'absence de gestion appropriée est la principale cause d'impact pour l'industrie textile, et constitue une cause importante aussi pour les industries métalliques.

---

<sup>2</sup> Cette cause d'impact était appelée "toxicité" dans le questionnaire.

- D'une façon générale, les pays du sud de la Méditerranée (Maroc, Algérie, Égypte) indiquent que l'absence de gestion appropriée est la principale cause d'impact, tandis que, dans les pays du nord de la région (Espagne, Italie, etc.), le degré de risque et les grandes quantités de déchets produits sont considérés comme étant les principales causes d'impact environnemental.

Bien que les informations rassemblées au sujet de l'**impact spécifique de la génération de déchets dangereux sur la mer Méditerranée** soient rares, l'on peut également dégager certaines tendances. Ainsi, il ressort des réponses communiquées par les Points focaux nationaux que l'industrie textile est l'un des secteurs, avec les industries métalliques et le raffinage du pétrole, considérés le plus souvent comme l'une des principales sources de pollution du milieu marin. L'industrie chimique (produits organiques et inorganiques) a également un impact significatif pour plusieurs pays. Il y a lieu de noter en outre qu'un secteur comme celui des industries extractives, considéré comme ayant un impact significatif sur l'environnement, n'a pas d'impact sur la mer Méditerranée.

Il a également été rassemblé des informations sur les principales causes de l'impact sur la mer Méditerranée. Les causes signalées pour chacun des secteurs industriels ont été les suivantes:

- Concentration de l'activité industrielle dans la zone côtière
- Activités de rejets (directement ou par le biais des bassins fluviaux)
- Pollution des eaux souterraines dans les régions côtières.

Il ressort des données provenant des réponses aux questionnaires que:

- La concentration des activités industrielles dans les zones côtières est la principale cause d'impact, particulièrement dans les pays du sud de la Méditerranée.
- Dans le cas du raffinage du pétrole et de l'industrie, la principale cause d'impact sur la mer Méditerranée est également leur concentration dans la zone côtière, tandis que, pour l'industrie textile et les industries mécaniques, ce sont les rejets qui constituent les principales causes d'impact environnemental.

#### **1.1.5 Tendances de la génération de déchets dangereux**

Les études prospectives réalisées par le Centre d'activités régionales/Plan Bleu[34] portent à conclure que la différence qui caractérise le degré d'industrialisation atteint par les pays du nord et les pays du sud et de l'est de la Méditerranée pourrait encourager l'expansion de secteurs industriels très polluants comme les raffineries de pétrole, l'industrie chimique et les industries métallurgiques. Si la génération de déchets et l'expansion économique ne sont pas découplées, la production de déchets dangereux en Méditerranée

augmentera à un rythme encore plus rapide que la croissance de l'industrie si celle-ci se fait en l'absence d'efforts de production propre. En novembre 2002, le Centre thématique européen sur les déchets de Copenhague[44] a organisé un séminaire à l'occasion duquel des experts européens de l'environnement ont discuté la façon dont l'utilisation des ressources et la génération de déchets, d'une part, et la croissance économique, de l'autre, pourraient être découplées.

Au cours des années à venir, la concentration de l'industrie dans des zones côtières pourrait s'intensifier par suite de la création de la zone euro-méditerranéenne de libre-échange et de la délocalisation de certaines activités du nord au profit du sud. Ces changements sont à prévoir surtout pour les secteurs de production orientés vers la demande intérieure, comme le ciment, les produits pétroliers, le carton et la sidérurgie, qui sont tous des consommateurs d'eau et des sources potentielles de pollution.[33] De plus, certains de ces secteurs, comme les industries métalliques et le raffinage du pétrole, sont ceux qui génèrent le plus de déchets dangereux dans la région méditerranéenne.



## **2. Cadre juridique et de gestion**

### **2.1 Cadre international et régional**

Conscients du risque de dégradation du milieu marin en Méditerranée, les États riverains ont adopté le Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) en 1975 et la Convention pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution (Convention de Barcelone) en 1976. Depuis lors, six protocoles ont été adoptés en vue de mettre en oeuvre la Convention de Barcelone et il a été mis en place des structures d'appui (centres d'activités régionales) ainsi que des mécanismes techniques et financiers. Le degré d'application de ces instruments varie d'un pays à un autre, selon ses circonstances sociales, économiques et politiques propres.[31]

#### **2.1.1 Convention de Barcelone sur la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée**

La Convention de Barcelone établit un cadre général pour la protection de l'environnement en Méditerranée. Elle dispose que les Parties contractantes doivent, individuellement ou conjointement, adopter toutes les mesures appropriées prévues dans la Convention pour prévenir, réduire, combattre et éliminer la pollution dans la région méditerranéenne et pour protéger et améliorer le milieu marin en vue de contribuer à son développement durable. À cette fin, elles doivent appliquer le principe de précaution et le principe "pollueur-payeur" et réaliser des études d'impact sur l'environnement des projets qui risquent de causer de sérieux dommages au milieu marin. En outre, les Parties doivent coopérer et échanger des informations sur les projets qui peuvent avoir un impact sur le milieu marin dans d'autres pays de la région. En application de la Convention de Barcelone et de ses Protocoles, les Parties contractantes doivent appliquer les meilleures techniques disponibles et les meilleures pratiques environnementales et promouvoir l'accès à des technologies respectueuses de l'environnement et le transfert de ces technologies, y compris des technologies de production propre, compte tenu des conditions sociales, économiques et technologiques.

#### **2.1.2 Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) Phase II**

Le Plan d'action pour la protection du milieu marin et le développement durable des régions côtières de la Méditerranée (PAM Phase II) a été adopté en 1995. La Phase II du PAM prévoit l'adoption de mesures tendant à encourager et faciliter l'utilisation de procédures industrielles appropriées et de technologies de production propre, faciliter le transfert, l'adaptation et la mise en oeuvre de ces techniques entre

pays méditerranéens, consolider et accélérer l'introduction de programmes de maîtrise et de réduction de la pollution industrielle, et renforcer et développer les programmes de réduction et de gestion des déchets industriels. Au plan national, le PAM Phase II recommande la formulation et la mise en oeuvre de programmes ou de plans d'action nationaux fondés sur le principe de précaution afin de prévenir et d'éliminer la pollution provenant d'activités basées à terre.

### **2.1.3 Protocole relatif à la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination (Protocole d'Izmir)**

Le Protocole d'Izmir, qui est l'un des Protocoles à la Convention de Barcelone, offre à la région méditerranéenne un cadre spécifique pour l'action à entreprendre afin de gérer les déchets dangereux et de réduire leur contribution à la pollution du milieu marin.

Ce Protocole revêt une importance capitale car, jusqu'à une date toute récente encore, la question de la gestion des déchets dangereux n'avait pas encore été intégrée de façon spécifique aux stratégies et politiques nationales de beaucoup de pays méditerranéens.

À titre d'obligation générale (Article 5), ce Protocole stipule que les Parties prennent toutes les mesures appropriées pour prévenir, réduire et supprimer la pollution qui peut résulter des mouvements transfrontières et de l'élimination de déchets dangereux et les réduire au minimum. En outre, les Parties doivent coopérer dans le domaine scientifique et technologique, particulièrement en vue de la mise au point et de l'application de nouvelles méthodes de réduction et d'élimination des déchets dangereux grâce à des méthodes de production propre.

L'annexe I du Protocole contient une liste des catégories de déchets sujettes aux dispositions du Protocole. Elle est semblable à la liste établie conformément aux dispositions de la Convention de Bâle[7].

### **2.1.4 Protocole relatif à la protection de la mer Méditerranée contre la pollution provenant de sources et activités situées à terre (Protocole "tellurique")**

À titre d'obligation générale, les Parties contractantes s'engagent à éliminer la pollution provenant de toutes sources et activités basées à terre[4]. À cette fin, elles élaborent et mettent en oeuvre des plans d'action et des programmes nationaux appropriés contenant des mesures et des calendriers d'application, compte tenu des meilleures techniques disponibles, des meilleures techniques environnementales et des techniques de production propre. Aux termes du Protocole, les Parties contractantes doivent progressivement formuler et adopter, en

coopération avec les organisations internationales, des lignes directrices et critères pertinents concernant le contrôle et le remplacement progressif des produits, installations, procédés industriels et autres ayant pour effet de polluer sensiblement le milieu marin.

Le Protocole "tellurique" stipule que les Parties contractantes doivent coopérer dans le domaine scientifique et technologique, particulièrement en ce qui concerne la recherche sur les effets des polluants, l'élaboration de nouvelles méthodes de traitement, de réduction ou d'élimination des déchets et la mise au point de méthodes de production propre. À cette fin, les Parties s'efforcent d'échanger des renseignements scientifiques et techniques, de coordonner leurs programmes et de promouvoir l'accès à des technologies écologiquement rationnelles, y compris des technologies de production propre, et d'en faciliter le transfert.

#### **2.1.5 Programme d'actions stratégiques (PAS) pour la mer Méditerranée**

Le Programme d'actions stratégiques (PAS)[5] a été élaboré et adopté pour faciliter la mise en oeuvre du Protocole "tellurique" par les Parties contractantes. Il est donc conçu pour aider les Parties à adopter, individuellement et conjointement, sur la base de leurs priorités et à la lumière de leurs ressources respectives, des mesures de nature à prévenir, réduire, maîtriser et/ou éliminer la dégradation du milieu marin.

Le PAS a identifié 21 **secteurs industriels** parmi les 30 domaines d'activités prioritaires énumérés à l'annexe I du Protocole "tellurique" afin de déterminer ceux qui sont les principales sources de déchets dangereux.

De même, pour ce qui est des **polluants**, la priorité est accordée aux substances qui sont toxiques, persistantes et susceptibles de bio-accumulation en raison des effets qu'elles ont sur la santé, la biodiversité et les écosystèmes. Ces substances sont composées de matières organiques ou de polluants organiques persistants (POP) ainsi que de matières inorganiques comme certains métaux lourds et composés organométalliques. D'autres métaux lourds, composés organohalogénés, substances radioactives, nutriments et solides en suspension et déchets dangereux, sont également au nombre des polluants industriels visés. Le PAS propose un calendrier de réduction des polluants prioritaires et recommande, dans tous les cas où cela est possible, l'utilisation des meilleures techniques disponibles, des meilleures pratiques environnementales et de méthodes de production propre.

La question des **déchets dangereux** est abordée dans le PAS, entre autres, comme source de dégradation du milieu marin du fait des rejets directs ou indirects en mer, dans l'atmosphère ou les cours d'eau de

déchets non traités et de polluants résultant de l'élimination ou du traitement des déchets.

Les objectifs proposés dans le PAS en ce qui concerne les déchets dangereux sont les suivants:

- D'ici à 2025, éliminer tous les déchets dangereux selon des modalités offrant toute sécurité, écologiquement rationnelles et conformes aux dispositions du Protocole "tellurique" et aux autres dispositions convenues au plan international.
- **Dans un délai de dix ans, réduire autant que possible de 20% la génération de déchets dangereux par les installations industrielles.**
- D'ici à 2010, éliminer 50% des déchets dangereux générés selon des modalités offrant toute sécurité, écologiquement rationnelles et conformes aux dispositions du Protocole "tellurique" et aux autres dispositions convenues au plan international.

Ces objectifs doivent être atteints au moyen d'une série d'**activités régionales et nationales** entreprises sur la base d'une stratégie régionale de gestion des déchets dangereux élaborée sur la base de processus de gestion rationnelle de l'environnement.

Selon le PAS, ces activités doivent tendre à réduire les déchets dangereux, particulièrement les produits chimiques obsolètes, (élimination selon des modalités offrant toute sécurité), les huiles lubrifiantes usées (recyclage) et les piles/accumulateurs (réduction de la génération).

#### **2.1.6 Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination**

La Convention de Bâle, qui a été adoptée en 1989 et qui est entrée en vigueur le 5 mai 1992[7], régleme rigoureusement les mouvements transfrontières de déchets dangereux et stipule que les Parties à la Convention ont l'obligation de veiller à ce que ces déchets soient gérés et éliminés d'une manière écologiquement rationnelle lorsqu'ils sont transportés à travers les frontières nationales.

L'Amendement dit "Interdiction" à la Convention de Bâle interdit l'exportation de déchets dangereux pour élimination finale et recyclage des pays énumérés à l'annexe VII (Parties à la Convention de Bâle qui sont membres de l'UE et de l'OCDE et Liechtenstein) vers des pays autres que ceux qui sont visés dans cette annexe.

Récemment, la Sixième Conférence des Parties à la Convention de Bâle, qui a eu lieu à Genève du 9 au 14 décembre 2002, a adopté le Plan stratégique pour la mise en oeuvre de la Convention de Bâle

(2000-2010)[8]. Ce Plan stratégique prévoit l'application de différentes mesures pour réduire au minimum les déchets dangereux.

### **2.1.7 Réglementation de l'Union européenne**

Dans l'Union européenne, le Sixième Programme d'action relatif à l'environnement[10] pour 2001-2010 énumère l'utilisation durable des ressources naturelles et la gestion des déchets comme l'une des priorités clés. En ce qui concerne les déchets, l'objectif est de parvenir à "une réduction globale significative du volume de déchets générés grâce à des initiatives améliorées de prévention de la production de déchets, à une utilisation plus efficiente des ressources et à la promotion de schémas de consommation plus durables". La prévention des déchets est considérée comme l'un des éléments clés d'une approche intégrée de la fabrication de produits.

Un des principaux objectifs de la Stratégie de développement durable de l'Union européenne[9] de 2001 est de "rompre les liens entre croissance économique, utilisation des ressources naturelles et production de déchets". Certaines des mesures envisagées sont notamment l'élaboration, en coopération avec les milieux d'affaires, d'une stratégie intégrée concernant les produits tendant à réduire la consommation de ressources et à atténuer l'impact des déchets sur l'environnement ainsi qu'à instituer un système de mesure de la productivité des ressources qui doit être opérationnel avant la fin de 2003.

Selon la Stratégie communautaire de gestion des déchets[11], la Hiérarchie de gestion des déchets élaborée par l'Union européenne prévoit que les stratégies de gestion des déchets doivent tendre principalement à prévenir la génération de déchets et à réduire leur nocivité. Lorsque ce n'est pas possible, les déchets doivent être réutilisés, recyclés ou récupérés ou utilisés comme source d'énergie. Ce n'est qu'en dernier ressort que les déchets doivent être éliminés dans des conditions offrant toute sécurité (par exemple par incinération ou dans des décharges).

Selon la Directive 96/61/CEE relative à la prévention et à la maîtrise intégrée de la pollution, les installations industrielles doivent être exploitées de telle sorte que toutes les mesures préventives appropriées soient adoptées, en particulier grâce à l'application des meilleures techniques disponibles. En outre, cette directive stipule que toute pollution significative doit être évitée, de même que la génération de déchets (selon la hiérarchie établie pour la gestion des déchets) et que l'énergie doit être utilisée de manière efficiente.

Au niveau de l'Union européenne, le principal instrument juridique concernant les déchets dangereux est la Directive y relative No. 91/689/CEE du 12 décembre 1991, qui a pour objet d'harmoniser les législations des États membres concernant la gestion contrôlée des déchets dangereux. En outre, cette directive identifie les dispositions

générales que doivent adopter les États membres pour assurer une gestion appropriée des déchets dangereux.

Par le passé, les classifications des déchets dangereux dans l'Union européenne ont été continuellement modifiées, ce qui prouve à quel point l'établissement d'une liste unique est une tâche complexe. La première liste de déchets dangereux, établie en application de la Directive 91/689, a été publiée en 1994 (Décision 94/3/CE de la Commission). En 2000, il a été introduit pour la remplacer une nouvelle liste de déchets dangereux (Décision 2000/532/CE de la Commission), qui est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2002. À ce jour, cette nouvelle liste a été modifiée à trois reprises.

Il y a lieu de mentionner que la classification européenne des déchets dangereux est différente de celle établie dans la Convention de Bâle et le Protocole d'Izmir.

#### **2.1.8 Plan régional du PAM pour la gestion des déchets dangereux**

Le plan susmentionné (projet en date de juin 2002)[1], a pour but de promouvoir la réalisation des objectifs susmentionnés du PAS.

Le plan régional proposé pour la gestion des déchets dangereux est élaboré sur la base d'une évaluation de la situation et des inventaires des déchets dangereux dans la région méditerranéenne[41] ainsi que de considérations régionales.

Selon le projet de Plan régional du PAM pour la gestion des déchets dangereux, la mise en oeuvre de ce plan reposera principalement sur l'élaboration et la mise en oeuvre de plans nationaux de gestion de ce type de déchets.

Pour les pays méditerranéens qui ont déjà élaboré un plan national de protection de l'environnement (et plus particulièrement de gestion de déchets dangereux), le projet de plan régional suggère d'incorporer ses éléments aux plans d'action nationaux existants.

Ledit plan est apparu comme le cadre le mieux approprié pour l'élaboration du Plan régional pour la réduction des déchets dangereux. Les grands principes qui le sous-tendent ont donc été reflétés dans les propositions formulées dans le présent Plan régional. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que la version utilisée a été un projet de juin 2002, auquel d'importants changements peuvent avoir été apportés.

## 2.2 Aperçu national

L'on trouvera dans la section ci-après un résumé de la situation juridique et du cadre de gestion des déchets industriels et dangereux dans chaque pays. Le tableau 2-1 illustre la situation qui prévaut dans les divers pays, selon les données rassemblées au moyen des questionnaires distribués aux Points focaux nationaux.

Il y a lieu de noter que plusieurs pays n'ont pas encore élaboré de plan national de gestion des déchets dangereux, n'ayant pas achevé l'élaboration de leurs cadres juridiques et de gestion pour les déchets industriels et pour les déchets dangereux. La plupart des pays du nord de la région ont établi des cadres nationaux et des plans de gestion des déchets dangereux et certains d'entre eux, comme l'Espagne, ont même entrepris de les réviser. Les pays de l'est de la région, d'une façon générale, s'emploient actuellement à élaborer leurs cadres nationaux, sauf la Grèce et Israël, qui disposent déjà d'instruments bien développés. Les pays méridionaux, comme l'Égypte et la Tunisie, semblent avoir avancé sur la voie de l'élaboration de leurs cadres juridiques et de gestion nationaux.

D'une manière générale, l'on peut relever que les cadres nationaux reposent généralement sur une hiérarchie d'options de gestion des déchets, dans laquelle la priorité est accordée au principe de prévention.

Le tableau 2-2 contient une liste des autorités nationales responsables de la planification et de la gestion en matière de déchets dangereux. Normalement, ces autorités relèvent du Ministère de l'environnement ou d'une autorité nationale désignée. Lorsqu'il n'a pas été possible de rassembler des informations au moyen de questionnaires, l'on a indiqué l'autorité désignée conformément à la Convention de Bâle.

Table 2-1 Situation du cadre juridique et de gestion des déchets industriels et des déchets dangereux dans les pays du PAM

Pays	Cadre juridique applicable aux déchets industriels	Cadre juridique applicable aux déchets dangereux	Plan national concernant les déchets dangereux
ALBANIE	CE	CE	NE
ALGÉRIE	CE	CE	CE
BOSNIE - HERZÉGOVINE	CE	CE	CE
CHYPRE	CE	CE	E
CROATIE	CE	CE	CE
ÉGYPTE	D	D	CE
ESPAGNE	E	E	E
FRANCE	E	E	ND
GRÈCE	E	E	CE
ISRAËL	E	E	CE
ITALIE	E	E	E
LIBAN	CE	CE	CE
LIBYE	ND	ND	ND
MALTE	CE	CE	CE
MAROC	CE	CE	NE
MONACO	CE	CE	ND
SLOVÉNIE	E	E	CE
SYRIE	CE	CE	NE
TUNISIE	E	E	E
TURQUIE	CE	CE	CE

ND: non disponible; CE: en cours d'élaboration; E: établi; NE: non élaboré.



Table 2-2 Liste des autorités nationales compétentes en matière de gestion des déchets dangereux dans les pays du PAM

<b>Pays</b>	<b>Autorité nationale compétente</b>
ALBANIE	<b>Ministère de l'environnement</b> Rruga e Duresit Nr 27 Tirana
ALGÉRIE	<b>Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement</b> Les quatre cantons 16000 Alger
BOSNIE-HERZÉGOVINE	<b>Ministère fédéral de l'aménagement du territoire et de l'environnement</b> Marsala Tita 9a, 71000 Sarajevo. courriel: fmpuio@fbihvlada.gov.ba
CHYPRE	<b>Service de l'environnement du Ministère de l'agriculture, des ressources naturelles et de l'environnement</b> Nicosie, 1411
CROATIE	<b>Ministère de la protection de l'environnement et de l'aménagement du territoire</b> Ul.grada Vukovara 78 1000 Zagreb
ÉGYPTE	<b>Agence égyptienne de l'environnement</b> 30 Misr-Helwan road Maadi, Le Caire
ESPAGNE	<b>Ministère de l'environnement</b> Plaza San Juan de la Cruz, s/n 28071 Madrid
FRANCE	<b>Direction de la prévention des pollutions et des risques</b> Sous-direction des produits et des déchets Ministère de l'écologie et du développement durable 20, avenue de Ségur 75302 Paris 07 SP, France
GRÈCE	<b>Ministère de l'environnement, de l'aménagement du territoire et des travaux publics</b> 147 Patission Street Athènes 112 51
ISRAËL	<b>Division des substances dangereuses, Ministère de l'environnement</b> Boîte postale 34033 Jérusalem 91340

<b>Pays</b>	<b>Autorité nationale compétente</b>
ITALIE	<b>Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire</b> Via Cristoforo Colombo, n. 44 00147 - Rome
LIBAN	<b>Ministère de l'environnement</b> Antelias, Boîte postale 70-1091
LIBYE	[Il n'existe pas d'autorité désignée au titre de la Convention de Bâle]
MALTE	<b>Office maltais de l'environnement et de la planification</b> Direction de la protection de l'environnement Boîte postale 200 La Valette
MAROC	<b>Département de l'environnement</b> 36, Al Abtal Agdal, Rabat
MONACO	<b>Le Ministre Plénipotentiaire</b> Chargé de la coopération internationale pour l'environnement et le développement 16, Boulevard de Suisse MC 98000, Monaco
SLOVÉNIE	<b>Office pour la protection de la nature</b> Ministère de l'environnement et de la planification régionale Vojkova 1b 1000 Ljubljana
SYRIE	<b>Ministère d'État à l'environnement</b> Tolyani Street Damas
TUNISIE	<b>Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire</b> Centre Urbain Nord Immeuble I.C.F. 2080 Ariana
TURQUIE	<b>Ministère de l'environnement</b> Eskisehir Yolu 8. km 06530 Ankara

### 3. Pratiques suivies actuellement pour réduire au minimum la génération de déchets dangereux

La présente section expose le dernier état des techniques appliquées pour promouvoir une production propre et réduire au minimum les déchets dangereux dans les pays du PAM.

Selon les données fournies dans les réponses aux questionnaires, la situation en ce qui concerne les pratiques de réduction des déchets dans la région méditerranéenne en général est relativement positive. En bref, des 20 pays étudiés, 8 ont signalé avoir, dans leur cadre juridique et de gestion, élaboré des plans ou fixé des objectifs spécifiques pour réduire au minimum les déchets industriels ou dangereux (voir le tableau 3-1), tandis que 7 n'ont encore adopté aucune mesure à cet effet. L'on ne dispose pas de données concernant 5 des pays en question, ce qui affecte l'analyse d'ensemble de la situation.

Table 3-1 Pays ayant, dans leur cadre juridique et de gestion, élaboré des plans ou fixé des objectifs spécifiques concernant la réduction des déchets industriels ou dangereux

Pays	Plans ou objectifs?
Albanie	OUI
Algérie	OUI
Bosnie-Herzégovine	NON
Chypre	OUI
Croatie	OUI
Égypte	OUI
Espagne	OUI
France	N.D.
Grèce	NON
Israël	OUI
Italie	OUI
Liban	NON
Libye	N.D.
Malte	NON
Maroc	NON
Monaco	N.D.
Slovénie	N.D.
Syrie	NON
Tunisie	N.D.
Turquie	NON

N.D.: Aucune réponse n'a été fournie au questionnaire adressé aux Points focaux nationaux.

Il ressort du tableau 5-1 que 40% des pays du PAM ont adopté des mesures pour promouvoir la production propre dans leur cadre juridique ou de gestion des déchets dangereux. Ce pourcentage est loin d'être négligeable. Cela étant, le cadre réglementaire pourrait beaucoup contribuer à encourager le secteur industriel à modifier ses pratiques de fabrication et de gestion pour passer des solutions traditionnelles en fin de cycle à une gestion écologiquement rationnelle.

Souvent, il apparaît difficile de traduire le cadre réglementaire dans une action concrète et la plupart des mesures adoptées tendent à promouvoir la réduction des déchets municipaux. Il apparaît manifestement nécessaire pour les pays qui n'ont pas élaboré de politique nationale en matière de production propre de le faire, spécialement dans le domaine des déchets industriels dangereux, qui est celui où les progrès sont les plus modestes.

Il est difficile d'identifier les principaux secteurs dans lesquels des mesures ont été prises pour réduire les quantités de déchets dangereux produits, car cela varie d'un pays à un autre. Malgré tout, il existe certains secteurs industriels communs, comme l'industrie chimique, l'industrie métallurgique, les cimenteries et le raffinage du pétrole, dans lesquels différents pays ont adopté des mesures pour réduire les quantités de déchets produites.

Les instruments utilisés à cette fin sont divers et comprennent notamment l'optimisation des procédés, les pratiques optimales, la modification de la conception des produits et le recyclage sur place.

L'on trouvera ci-après un résumé des informations disponibles au sujet des pratiques suivies par chaque pays pour réduire les déchets. Néanmoins, une analyse plus complète de la situation en ce qui concerne l'application des méthodes de production propre dans les pays du PAM figure dans le rapport intitulé "Situation de la production propre dans les pays du PAM"[12] que le CAR/PP s'emploie actuellement à mettre à jour.

### 3.1 Albanie

Selon les informations fournies dans les réponses au questionnaire, l'Albanie a élaboré des plans spécifiques tendant à réduire au minimum les déchets dangereux. Ces plans tendent principalement à régénérer les "points chauds", qui sont pour la plupart d'anciens sites industriels. Les divers projets et mesures entrepris dans ce domaine sont indiqués au tableau 3.2.

Tableau 3-2 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux en Albanie

Secteur industriel	Mesures visant à réduire les déchets dangereux
Fabrication d'engrais à Fier	Projet : Retrait de 800 m <sup>3</sup> de solution d'arsenic: le dossier d'appel d'offres est en cours de préparation
Usine de produits industriels à Durres	Projet: Plan de réduction des déchets produits par l'usine à Durres: actuellement en cours de préparation
Gisement pétrolière au large de Patos	Albanian Petroleum Company (APC), qui exploite le gisement, procède à de nouveaux investissements pour assurer une gestion appropriée des déchets et réduire la production
Usine de fabrication de chlore et de PVC à Vlora	Projet: Étude de pré-investissement pour la génération du point chaud de Vlora
Pour tous les déchets dangereux	"CARDS" 2003-2004  Projet: Approbation du plan d'aménagement d'une décharge sûre pour les déchets dangereux

### 3.2 Algérie

Selon les informations fournies dans les réponses au questionnaire, l'Algérie utilise, pour réduire les déchets dangereux, les instruments suivants:

- Plan national de gestion des déchets dangereux actuellement en cours d'élaboration.
- Création de l'Agence nationale chargée des déchets dangereux.

Pour résoudre les problèmes de pollution de l'environnement, les industries de différents secteurs ont commencé à conclure des contrats

avec le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement pour atténuer la pollution de l'environnement et réduire la génération de déchets dangereux. Ces contrats sont gérés par le Ministère. Les secteurs prioritaires visés par cet instrument sont les suivants:

- Ciment
- Mécanique
- Sidérurgie
- Industries agro-alimentaires.

### 3.3 Bosnie-Herzégovine

Selon les informations fournies dans les réponses au questionnaire, la Bosnie-Herzégovine n'a pas élaboré de plans spécifiques tendant à réduire les déchets dangereux, et il n'existe donc pas de politique de production propre ou de cadre de planification. Certaines pratiques ont néanmoins été adoptées pour réduire les déchets dangereux dans des secteurs spécifiques, comme celui des industries métalliques, comme indiqué dans le tableau ci-après.

Tableau 3-3 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux en Bosnie-Herzégovine

Secteur industriel	Mesures visant à réduire les déchets dangereux
Industries métalliques (Aluminium Mostar)	Remplacement des filtres et réduction des émissions dans l'atmosphère
Industries métalliques (Galvanizacija Konjic)	Production propre, prévention de la pollution à la source, réduction des rejets d'eaux usées

### 3.4 Croatie

En Croatie, les plans et stratégies ci-après ont été élaborés pour réduire au minimum les déchets dangereux:

- Stratégie nationale de protection de l'environnement (2000).
- Plan d'action national pour l'environnement (2000).
- Stratégie nationale de gestion des déchets dangereux, en cours de préparation.

D'une part, le Programme d'aménagement du territoire adopté par la Croatie en 1997 comporte un chapitre consacré à la protection de

l'environnement, à la réduction des déchets et à la prévention de la pollution.

D'un autre côté, la Croatie dispose depuis 2000 d'un centre spécifiquement chargé de la production propre, ce qui a favorisé la mise en oeuvre d'initiatives et de programmes de sensibilisation tendant à promouvoir la production propre. En ce qui concerne les déchets dangereux en particulier, différentes mesures ont été adoptées dans les secteurs du raffinage du pétrole et de la génération d'énergie, comme indiqué au tableau 34. Toutes les raffineries et installations faisant l'objet de projets de production propre ont reçu la certification ISO 14001.

Tableau 3-4 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux en Croatie

Secteur industriel	Mesures visant à réduire les déchets dangereux
Raffinage de pétrole (raffineries de Rijeka et Sisak et usine de fabrication de lubrifiants de Mlaka)	Un projet de production propre/de réduction des déchets dangereux tendant à optimiser les procédés, à promouvoir les pratiques optimales et en encourager le recyclage sur place est en cours
Génération d'énergie (trois centrales thermiques)	Un projet de production propre tendant à réduire les déchets d'huiles et PCB (transformateurs, capaciteurs) est en cours

### 3.5 Chypre

En ce qui concerne la production propre, Chypre a élaboré un projet de loi sur la gestion des déchets solides et dangereux qui transpose intégralement en droit interne la réglementation communautaire pertinente relative à ce type de déchets.

Selon les informations fournies dans les réponses au questionnaire, différents projets sont en cours pour promouvoir des méthodes de production propre, comme indiqué au tableau 3-5.

Tableau 3-5 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux à Chypre

Secteur industriel	Mesures visant à réduire les déchets dangereux
Industrie du ciment	Réduction des déchets
Génération d'énergie	Pratiques optimales
Transports	Recyclage des accumulateurs usés
Huiles usées	Recyclage des huiles usées

### 3.6 Égypte

En Égypte, l'Office chargé des affaires environnementales du Ministère de l'environnement est responsable de la promotion des méthodes de production propre. Les principaux secteurs visés sont ceux des textiles, du traitement des produits alimentaires, de pétrole, de la chimie, du cuir, du papier et de la pâte à papier, du ciment, des huiles comestibles et de la fabrication de savon.

Les principaux projets de production propre mentionnés sont les suivants:

- Projet égyptien de réduction de la pollution.
- Programme de modernisation industrielle mené par le Centre pour la modernisation de l'industrie.
- Projet de conservation de l'énergie et de protection de l'environnement.
- Programme des villes industrielles respectueuses de l'environnement, importante initiative du Ministère de l'environnement.

Selon les réponses que le point focal a fournies au questionnaire, plusieurs secteurs industriels ont adopté des mesures pour réduire la génération de déchets dangereux.

Tableau 3-6 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux en Égypte

Secteur industriel	Mesures visant à réduire les déchets dangereux
Pétrole	Optimisation des procédés
Textiles	Analyse du cycle de vie utile
Engrais	Pratiques optimales
Traitement des produits alimentaires	Pratiques optimales



### **3.7 France**

La promotion de la production propre relève de l'Agence pour l'environnement et le management de l'environnement des directions de l'industrie et de planification (ADEME)[67]. Depuis 1993, il a été promulgué un certain nombre de règlements tendant à promouvoir l'application de méthodes de production propre et de prévention de la pollution. ADEME a créé un mécanisme de prise de décisions (DIADEME) visant à réduire les déchets industriels à la source.

### **3.8 Grèce**

Selon les informations fournies dans les réponses au questionnaire, il n'a pas été fixé en Grèce d'objectifs spécifiques en ce qui concerne la réduction minimum des déchets dangereux. Toutefois, des mesures sont prises périodiquement pour réduire tous les déchets dangereux générés grâce à l'utilisation de techniques de production propre ainsi qu'à des programmes de recyclage, de réutilisation et de régénération, le but étant de mettre en oeuvre la Direction de l'Union européenne relative à la prévention et à la maîtrise intégrées de la pollution.

### **3.9 Israël**

Depuis 1999, le Ministère de l'environnement verse des subventions aux entreprises pour l'exécution de projets tendant à réduire les déchets dangereux qui seraient autrement envoyés à Ramat-Hovav. Le Ministère finance jusqu'à 40% du coût de l'investissement du projet, à concurrence de 200 000 NIS au maximum (près de 40 000 euros), en accordant la priorité aux mesures tendant à réduire les déchets ou leur toxicité à la source. Pendant la période 1999-2000, 13 usines ont reçu pour un million de shekels de subventions qui leur ont permis de réduire les déchets dangereux produits de 3656 tonnes par an et d'économiser près de 10 millions de shekels par an. Ce projet a sensibilisé l'industrie à l'importance que revêt la réduction de la génération de déchets dangereux.

En 2001, il a été approuvé 11 projets de 9 installations qui se sont traduits par une réduction de quelque 7 000 tonnes des déchets dangereux produits.

Le Centre israélien pour la production propre diffuse des informations, fournit des avis consultatifs et accorde une aide financière pour réaliser un diagnostic dans le but de recommander les technologies à mettre en oeuvre pour réduire la génération des déchets dangereux à la source.

### 3.10 Italie

Selon les informations fournies dans les réponses au questionnaire, l'Italie a adopté un plan spécifique de réduction des déchets dangereux. La Loi No. 445/88 définit les mesures à adopter pour réduire les déchets et promouvoir la récupération des matériaux et la mise en oeuvre de technologies novatrices. En outre, le Rapport sur l'environnement publié en 1996 a accordé la priorité à la réduction de la génération de déchets.

Le Ministère de l'environnement a conclu des accords volontaires avec certains secteurs de production pour encourager l'utilisation de techniques de production propre et la réduction des déchets en particulier. Selon les informations reçues dans les réponses au questionnaire, les secteurs qui ont adopté des mesures pour réduire la génération de déchets dangereux sont ceux de l'industrie chimique, de la céramique, des industries agro-alimentaires et de la génération d'énergie. Tous ces secteurs industriels appliquent à leurs procédés de fabrication des technologies qui, du fait de leurs spécificités, ne peuvent pas être généralisées. Des exemples de mesures de réduction des déchets communes à tous les secteurs sont les suivants:

- Collecte sélective des déchets afin d'améliorer l'efficacité des processus de recyclage et d'élimination des déchets;
- Amélioration des paramètres applicables aux eaux usées (production de boues).

Quelques exemples spécifiques dans divers secteurs industriels sont indiqués ci-après:

- Techniques de réduction de la pollution appliquées dans le secteur de la chimie: installations d'évaporation et de concentration pour le recyclage de chlorure de sodium.
- Prudence responsable: programme international d'accords volontaires applicables au secteur de la chimie (groupes industriels).
- Techniques de réduction de la pollution dans le secteur de la génération d'énergie: filtre pour le recyclage d'huile de turbines.

Le Ministère de l'environnement a élaboré une stratégie de réorientation des procédés et systèmes de fabrication industrielle dans le contexte du programme 2000-2006 des Fonds structurels de l'UE. Les entreprises pourront par conséquent bénéficier d'un financement de la CE pour des projets visant:

- L'introduction de systèmes de gestion environnementale
- Les modifications des technologies de procédés
- L'amélioration des systèmes de réduction de la pollution
- L'accroissement du rendement énergétique et la réduction de la génération de déchets
- L'innovation écologique dans la fabrication.

### 3.11 Liban

Selon les informations fournies dans les réponses au questionnaire, le Liban n'a pas élaboré de plans spécifiques de réduction des déchets dangereux, mais certains secteurs ont pris des mesures pour réduire l'impact produit par la génération de ce type de déchets. Les principales mesures adoptées concernent le traitement ou l'élimination des déchets.

Tableau 3-7 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux au Liban

Secteur industriel	Mesures visant à réduire les déchets dangereux
Chimie	Traitement partiel physique-chimique
Huiles usées	Traitement partiel physique-chimique
Conteneurs de pesticides	Exportation en vue d'élimination

Le principal facteur qui entrave l'élaboration et la mise en oeuvre de tels plans et qui contribue à ralentir l'application de la législation pertinente est l'insuffisance des ressources financières disponibles pour des questions de plans de gestion écologiquement rationnelle. Il se peut néanmoins que la gravité du problème s'atténue quelque peu lorsque les installations de stockage de pétrole situées entre Dora et Antelias (au nord de Beyrouth) seront réinstallées sur les 275 000 m<sup>2</sup> de terre devant être gagnée sur la mer (projet de Linord), à condition que des précautions adéquates soient prises et que des moyens d'intervention en cas d'urgence soient mis en place. La construction le long du littoral de neuf stations d'épuration des eaux usées aura pour effet d'atténuer la pollution de la mer Méditerranée, spécialement s'il est aménagé des stations d'épuration secondaires. De plus, la fermeture de la décharge de Borj-Hammoud (au nord de Beyrouth) et la modernisation de la décharge de Tripoli (protégée de la mer par une digue depuis 1996) élimineront les rejets de déchets solides et de détritux en mer.

### 3.12 Malte

Selon les informations communiquées dans les réponses au questionnaire, Malte n'a pas adopté de plans spécifiques de réduction des déchets dangereux, mais certains secteurs, comme indiqué au tableau 3-8, ont pris des mesures pour réduire la génération des déchets dangereux.

Tableau 3-8 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux à Malte

Secteur industriel	Mesures visant à réduire les déchets dangereux
Chantiers navals	Application de pratiques optimales et optimisation des procédés
Services des moyens de transport	Recyclage
Électronique	Modification de la conception des produits et recyclage sur place
Produits métalliques	Modification de la conception des produits et production propre

Il existe à Malte depuis 1993 un Centre de technologies de production propre qui a été créé par le Département de la protection de l'environnement et le Département de l'industrie au sein de l'Université de Malte. Les secteurs prioritaires sont ceux du finissage des métaux, de la réfrigération, de l'emballage et de la construction.

### 3.13 Monaco

La Direction de l'environnement, de l'urbanisme et de la construction tend à promouvoir l'application des meilleures techniques disponibles (MTD) et, dans ce contexte, l'application de la norme ISO 14000. L'on s'attache également à promouvoir différentes mesures: utilisation rationnelle de l'énergie; promotion du recyclage; réduction des pertes de production; utilisation d'écotechnologies; et réduction des déchets.

### 3.14 Maroc

Le Maroc n'a pas élaboré de plans de réduction des déchets dangereux. Toutefois, selon les informations fournies dans les réponses au questionnaire, certains secteurs ont adopté des mesures pour réduire la production de génération de déchets, comme indiqué au tableau 3-9:

Tableau 3-9 Secteurs industriels dans lesquels des mesures ont déjà été prises pour réduire la génération de déchets dangereux au Maroc

Secteur industriel	Mesures visant à réduire les déchets dangereux
Industries mécaniques	Traitement des déchets solides: régénération thermique et sables toxiques (projet appuyé par le Fonds de dépollution industrielle)
Industrie métallurgique	Traitement des déchets solides: régénération thermique et sables toxiques (projet appuyé par le Fonds de dépollution industrielle)
Industrie électrique et électronique	Traitement des déchets solides: régénération thermique et sables toxiques (projet appuyé par le Fonds de dépollution industrielle)

Le Maroc a élaboré à l'intention du secteur industriel un programme intégré intitulé "Renforcement de la compétitivité industrielle", qui a pour but de promouvoir les exportations et d'améliorer l'infrastructure technologique et institutionnelle en encourageant un développement industriel durable grâce à une production propre.

Le Centre national de production propre a été créé en 1994 au sein du Ministère de l'environnement. Le principal secteur visé est celui des agro-industries.

### 3.15 Slovénie

L'on ne dispose pas de données concernant la Slovénie.

### 3.16 Espagne

Selon les données communiquées dans les réponses au questionnaire, l'Espagne a élaboré un plan spécifique pour réduire les déchets dangereux, à savoir le Programme spécial de prévention qui fait partie du projet de plan national de réduction des déchets dangereux pour 2002-2008. L'objectif de ce programme est de réduire de 15% la génération de déchets dangereux. À cette fin, le Ministère de l'environnement diffuse des informations, encourage l'application de pratiques et technologies de réduction des déchets, encourage la recherche, établit des diagnostics environnementaux tendant à réduire les déchets à la source, réalise des projets de prévention de la pollution et des projets de démonstration, publie des bulletins d'information sur des cas concrets de réduction de déchets, organise des programmes de formation, répond aux demandes de renseignements des entreprises et publie des communiqués de presse.

### **3.17 Syrie**

Selon le questionnaire, le plan de gestion des déchets industriels et dangereux de la Syrie comportera des objectifs spécifiques de réduction. À l'heure actuelle, les principales mesures tendent à encourager l'utilisation de technologies propres, la mise en oeuvre de systèmes de gestion environnementale et la promotion de pratiques optimales.

Grâce au rôle actif que joue le Ministère de l'environnement, il a été réalisé dans plusieurs secteurs industriels des audits environnementaux qui ont débouché sur l'application de mesures de prévention de la pollution dans des tanneries de Damas et d'Alep, dans la fabrique de ciment Adda de Damas, dans l'industrie textile nationale et dans l'usine d'engrais de Homs.

Il y a lieu de relever toutefois le peu de mesures qui ont été prises pour promouvoir l'application de technologies de production propre dans les secteurs dont les déchets ont un impact sur la mer Méditerranée.

### **3.18 Tunisie**

Depuis 1996, le Centre national pour la production propre, qui relève du Centre international pour les technologies environnementales de Tunis (CITET), organisme responsable de la promotion des technologies propres dans le pays, s'occupe de promouvoir la réduction des déchets dans les secteurs des tanneries, de l'électronique, des industries électriques et mécaniques, de la fabrication des piles et accumulateurs, du papier et des industries métalliques. Le Code des incitations aux investissements et divers textes d'application définissent les conditions à remplir et les procédures à suivre pour pouvoir bénéficier des incitations ciblées conformément aux priorités actuelles en matière de réduction de la pollution et de gestion, de réutilisation et d'élimination des déchets.

En Tunisie, il a été adopté une série de mesures de réglementation ainsi que des outils financiers et économiques et des programmes d'action pour encourager les entreprises à tenir compte des questions liées à la protection de l'environnement et pour encourager une production propre. Une des initiatives les plus notables à cet égard est le programme de renforcement des capacités réalisé dans différents secteurs industriels en 1998. En outre, le CITET a réalisé des programmes tendant à promouvoir les technologies "vertes" dans l'industrie (spécialement dans les domaines de la conservation et de la protection des ressources, du traitement des déchets, du recyclage et de la décontamination des sols).

### **3.19 Turquie**

Selon les réponses fournies au questionnaire, la Turquie n'a pas encore élaboré de plan pour réduire la génération de déchets ni adopté de mesures dans des secteurs industriels spécifiques du pays.

En 1997, l'Institut de recherche sur les systèmes énergétiques et l'environnement (ESERI), qui relève du Conseil de la recherche scientifique et technique de la Turquie, a créé le Centre de recherche de Marmara. Les secteurs prioritaires sont la fabrication d'huile d'olive, le placage des métaux et les tanneries. L'Institut est financé par le Ministère de l'environnement, le Ministère de l'industrie et du commerce et le Ministère des finances.

## 4. Flux de déchets dangereux à réduire en toute priorité

### 4.1 Critères de définition des flux prioritaires

L'un des principaux objectifs du présent Plan est d'identifier les différents flux de déchets à réduire en priorité. Afin d'identifier ces déchets prioritaires, il a été établi une série de critères qui ont été appliqués aussi bien aux secteurs industriels qui génèrent les déchets dangereux qu'à des types spécifiques de déchets.

Pour établir cet ordre de priorités, une analyse a été menée au plan national car les activités industrielles et leur répartition varient d'un pays à un autre. Du fait de ces différences, les profils de génération de ces déchets et les priorités sont par conséquent différents aussi. Il importe de tenir compte du facteur national car, inévitablement, la réduction des déchets dangereux sera une entreprise à mener à bien par le biais de plans nationaux qui devront être adaptés aux conditions socio-économiques et aux besoins spécifiques de chaque pays. Grâce à cette analyse au plan national, l'on peut établir un ordre de priorités entre les principaux secteurs et types de déchets au plan régional, selon ceux qui sont communs au plus grand nombre de pays du PAM.

Les critères appliqués pour identifier les **secteurs industriels prioritaires** qui génèrent les déchets dangereux ont été les suivants (voir le tableau 4-1):

- Quantités totales de déchets dangereux produites.
- Impact environnemental du secteur industriel du fait de la génération de déchets dangereux.
- Impact du secteur industriel sur la mer Méditerranée du fait de la génération des déchets dangereux.
- Perspectives de croissance du secteur industriel.

Tableau 4-1 Critères utilisés pour identifier les secteurs industriels prioritaires

Critère	Priorité		
	1 (faible)	2 (moyenne)	3 (élevée)
Quantité (pourcentage de la génération totale)	< 5%	5% - 20%	> 20%
Impact environnemental (classement des secteurs industriels dans le questionnaire)	Non mentionné	Classé 3 à 5	Classé 1 ou 2
Impact sur la Méditerranée (classement des secteurs industriels dans le questionnaire)	Non mentionné	Classé 3 à 5	Classé 1 ou 2
Perspectives de croissance (telles qu'indiquées dans le questionnaire)	C (diminution prévue)	B (pas de changement)	A (augmentation prévue)



Chacun des critères a été noté de 1 à 3, 1 étant la priorité la moins élevée et 3 la priorité la plus élevée. Les données utilisées pour affecter les différentes valeurs ont été tirées des réponses données au questionnaire par les Points focaux nationaux (voir l'**annexe 5**). Les divers critères ont été classés comme indiqué au tableau 4-1.

Les résultats concernant chacun des pays pour lesquels des données nécessaires à l'établissement d'un ordre de priorités étaient disponibles figurent à l'**annexe 3**.

Pour ce qui est de l'identification des **types de déchets prioritaires**, le seul critère qui, sur la base des données disponibles, puisse être appliqué de manière systématique, est la quantité de déchets générée. Les autres critères potentiels (degré de risque, possibilité de recyclage, coût du traitement des déchets, etc.) sont extrêmement difficiles à traduire en paramètres de classement étant donné la multiplicité des types de déchets à prendre en considération et l'absence d'informations qui permettraient de calculer ces paramètres.

Ainsi, des types de déchets prioritaires ont été identifiés pour chaque pays sur la base de la quantité totale de déchets produite. Le résultat de cette analyse figure à l'**annexe 4**.

## 4.2 Identification des secteurs industriels prioritaires

Il a été possible d'identifier les secteurs industriels prioritaires dans la plupart des pays du PAM, sauf pour la Libye, Monaco, la Slovénie et la Tunisie. Les résultats de l'analyse pour chacun de ces 16 pays figurent à l'**annexe 3**. Il a été identifié pour chaque pays les cinq principaux secteurs dans lesquels les déchets doivent être réduits en priorité (voir le tableau 4.2).

Tableau 4-2 Cinq secteurs industriels prioritaires identifiés dans les pays du PAM

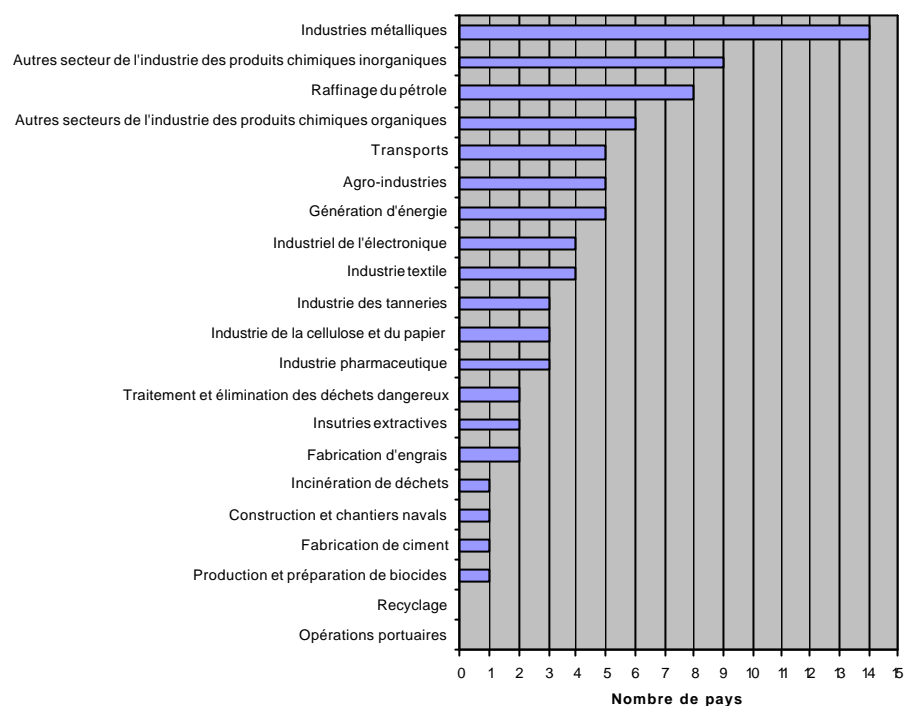
Pays	Cinq secteurs prioritaires
ALBANIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie de produits chimiques inorganiques</li> <li>• Raffinage du pétrole</li> <li>• Industrie des produits chimiques organiques</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Génération d'énergie</li> </ul>
ALGÉRIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie des produits chimiques inorganiques</li> <li>• Industrie des produits chimiques organiques</li> <li>• Raffinage du pétrole</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Industries extractives</li> </ul>
BOSNIE-HERZÉGOVINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industries métalliques</li> </ul>

<b>Pays</b>	<b>Cinq secteurs prioritaires</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industries extractives</li> <li>• Raffinage du pétrole</li> <li>• Industrie des produits chimiques inorganiques</li> <li>• Industrie des produits chimiques organiques</li> </ul>
CHYPRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanneries</li> <li>• Traitement des déchets dangereux</li> <li>• Génération d'énergie</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Industrie pharmaceutique</li> </ul>
CROATIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raffinage du pétrole</li> <li>• Transports</li> <li>• Génération d'énergie</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Industrie de la cellulose et du papier</li> </ul>
ÉGYPTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie textile</li> <li>• Industrie pharmaceutique</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Fabrication d'engrais</li> <li>• Agro-industrie</li> </ul>
ESPAGNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie des produits chimiques inorganiques</li> <li>• Industrie des produits chimiques organiques</li> <li>• Industrie pharmaceutique</li> <li>• Traitement et élimination des déchets dangereux</li> <li>• Industries extractives</li> </ul>
FRANCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raffinage du pétrole</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Industrie de la cellulose et du papier</li> <li>• Industrie de l'électronique</li> <li>• Transports</li> </ul>
GRÈCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrication d'engrais</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Raffinage du pétrole</li> <li>• Industrie de la cellulose et du papier</li> </ul>
ISRAËL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie des produits chimiques inorganiques</li> <li>• Fabrication de biocides</li> <li>• Transports</li> <li>• Industrie de l'électronique</li> <li>• Traitement et élimination des déchets dangereux</li> </ul>
ITALIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie des produits chimiques organiques</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Industrie des produits chimiques inorganiques</li> <li>• Industrie de l'électronique</li> <li>• Traitement et élimination des déchets dangereux</li> </ul>
LIBAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raffinage du pétrole</li> </ul>

Pays	Cinq secteurs prioritaires
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Industrie des produits chimiques inorganiques</li> <li>• Agro-industrie</li> <li>• Industrie textile</li> </ul>
LIBYE	
MALTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction et chantiers navals</li> <li>• Transports</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Génération d'énergie</li> <li>• Agro-industrie</li> </ul>
MAROC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrie des produits chimiques inorganiques</li> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Agro-industrie</li> <li>• Industrie de l'électronique</li> <li>• Tanneries</li> </ul>
MONACO	
SLOVÉNIE	
SYRIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrication de ciment</li> <li>• Agro-industrie</li> <li>• Industrie des produits chimiques inorganiques</li> <li>• Tanneries</li> <li>• Industries métalliques</li> </ul>
TUNISIE	
TURQUIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industries métalliques</li> <li>• Génération de l'énergie</li> <li>• Raffinage du pétrole</li> <li>• Industrie textile</li> <li>• Incinération des déchets</li> </ul>

Sur la base de ces cinq secteurs prioritaires, il a été calculé un agrégat pour tous les pays, et le résultat est illustré à la figure 4-1. L'on peut observer que les **industries métalliques** sont le secteur industriel le plus communément comme secteur prioritaire, à savoir dans 14 des 16 pays étudiés. Les autres secteurs qui sont souvent considérés comme prioritaires aussi sont l'industrie des produits chimiques inorganiques, le raffinage du pétrole et l'industrie des produits chimiques organiques. Les secteurs des transports, des agro-industries, de la génération d'énergie, de l'industrie de l'électronique et de l'industrie textile sont importants aussi dans plusieurs pays.

Figure 4-1 Agrégat des cinq secteurs industriels prioritaires identifiés dans chacun des 16 pays du PAM analysés



Si l'on compare ces résultats aux quantités totales de déchets dangereux générées dans les pays du PAM, on constate qu'un secteur comme les industries extractives, qui vient au deuxième rang par ordre d'importance, n'est considéré comme prioritaire que dans un ou deux pays. Cela est dû aux différences qui caractérisent l'activité industrielle dans les divers pays. C'est ainsi que les industries extractives représentent une large part des déchets produits en Espagne mais ne constituent pas une activité significative dans les autres pays, en tout cas, ces derniers ne l'ont pas signalé.

Au contraire, les secteurs industriels qui produisent le moins de déchets dangereux en général, comme les textiles, les agro-industries ou la génération d'énergie sont considérés comme prioritaires dans plusieurs pays. Dans ce cas également, cela s'explique par les différences qui caractérisent le profil des industries nationales et par la prise en considération d'autres critères comme l'impact environnemental.

### 4.3 Identification des types de déchets prioritaires

Comme indiqué ci-dessus, les types de déchets dangereux prioritaires ont été identifiés pour chaque pays uniquement sur la base des quantités produites. Dans ce cas également, l'analyse portait sur 16 pays autres que l'Égypte, la Libye, Monaco et la Turquie. L'on trouvera les résultats de cette analyse à l'**annexe 4**. Les trois et cinq types de déchets produits en plus grandes quantités et devant par conséquent être réduits en priorité ont été identifiés pour chaque pays (voir le tableau 4-3).

Tableau 4-3 Cinq types de déchets prioritaires identifiés dans les pays du PAM

Pays	Cinq types de déchets prioritaires
ALBANIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets issus de la fabrication de biocides</li> <li>• Composés de l'arsenic</li> <li>• Composés inorganiques du fluor</li> <li>• Déchets issus de la production d'encre, colorants, pigments, peintures, laques et vernis</li> <li>• Composés du chlore hexavalent</li> </ul>
ALGÉRIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidus goudronneux</li> <li>• Huiles minérales</li> <li>• Autres déchets non spécifiés</li> <li>• Déchets issus de processus thermiques</li> <li>• Déchets issus de processus chimiques inorganiques</li> </ul>
BOSNIE-HERZÉGOVINE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidus goudronneux</li> <li>• Déchets provenant des industries extractives</li> <li>• Mélanges et émulsions huile/eau et hydrocarbure/eau</li> <li>• Huiles minérales</li> <li>• Autres déchets non spécifiés</li> </ul>
CHYPRE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets issus de la production d'encre, colorants, pigments, peintures, laques et vernis</li> <li>• Déchets issus des traitements de surface</li> <li>• Plomb</li> <li>• Déchets issus de la fabrication de produits de préservation du bois</li> <li>• Huiles minérales</li> </ul>
CROATIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidus goudronneux</li> <li>• Huiles minérales</li> <li>• Mélanges et émulsions huile/eau et hydrocarbure/eau</li> <li>• Déchets issus de la production d'encre, colorants, pigments, peintures, laques et vernis</li> <li>• Déchets issus de la fabrication de solvants organiques</li> </ul>
ÉGYPTE	

Pays	Cinq types de déchets prioritaires
ESPAGNE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets issus des industries extractives</li> <li>• Déchets issus des traitements de surface</li> <li>• Déchets issus de processus thermiques</li> <li>• Huiles minérales</li> <li>• Autres déchets non spécifiés</li> </ul>
FRANCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets issus de la fabrication de solvants organiques</li> <li>• Déchets de solutions acides</li> <li>• Déchets de solutions basiques</li> <li>• Huiles minérales</li> <li>• Mélanges et émulsions huile/eau et hydrocarbure/eau</li> </ul>
GRÈCE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets provenant d'opérations de finissage</li> <li>• Autres déchets non spécifiés</li> <li>• Résidus goudronneux</li> <li>• Déchets issus des traitements de surface</li> <li>• Déchets issus de processus thermiques</li> </ul>
ISRAËL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets de solutions basiques</li> <li>• Solvants organiques, sauf solvants halogénés</li> <li>• Déchets de solutions acides</li> <li>• Composés de l'arsenic</li> <li>• Composés du mercure</li> </ul>
ITALIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets provenant de processus chimiques organiques</li> <li>• Huiles minérales</li> <li>• Déchets issus de processus thermiques</li> <li>• Déchets provenant d'opérations de finissage</li> <li>• Déchets issus de traitement de surface</li> </ul>
LIBAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résidus goudronneux</li> <li>• Déchets de produits d'emballage</li> <li>• Déchets de solutions acides</li> <li>• Déchets de solutions basiques</li> <li>• Déchets issus de fabrication de solvants organiques</li> </ul>
LIBYE	
MALTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huiles minérales</li> <li>• Mélanges et émulsions huile/eau et hydrocarbure/eau</li> <li>• Déchets issus des traitements de surface</li> <li>• Déchets issus d'opérations d'élimination de déchets industriels</li> <li>• Déchets issus de la fabrication de résines et latex</li> </ul>
MAROC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets provenant de processus chimiques inorganiques</li> <li>• Déchets agricoles</li> <li>• Déchets de cuir et de fourrure</li> <li>• Déchets issus du traitement du bois</li> <li>• Déchets issus d'opérations de façonnage et de traitement de surface</li> </ul>
MONACO	

Pays	Cinq types de déchets prioritaires
SLOVÉNIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets issus de la fabrication de résines et latex</li> <li>• Déchets de l'industrie pharmaceutique</li> <li>• Solvants organiques, sauf solvants halogénés</li> <li>• Déchets explosifs</li> <li>• Déchets de solutions acides</li> </ul>
SYRIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déchets issus de processus thermiques</li> <li>• Déchets agricoles</li> <li>• Déchets de cuir et de fourrure</li> <li>• Déchets de processus chimiques inorganiques</li> <li>• Déchets provenant d'opérations de traitement de surface</li> </ul>
TUNISIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huiles minérales</li> <li>• Déchets provenant d'opérations de traitement de surface</li> <li>• Déchets de l'industrie pharmaceutique</li> <li>• Déchets issus de la fabrication de résines et latex</li> <li>• Résidus goudronneux</li> </ul>
TURQUIE	

Sur la base de ces cinq types de déchets prioritaires dans les divers pays, il a été établi un agrégat pour l'ensemble d'entre eux, et les résultats obtenus sont indiqués au tableau 44. Le tableau n'indique que les déchets identifiés comme prioritaires dans l'un quelconque des pays analysés. Il y a lieu de noter que les **huiles minérales usées** et les **déchets provenant des opérations de traitement de surface** sont ceux qui sont les plus communément considérés comme déchets prioritaires dans les pays étudiés. Les autres types de déchets prioritaires fréquemment mentionnés sont les résidus bitumineux du raffinage du pétrole et les déchets provenant de processus thermiques.

L'on constate que, sur la base des quantités totales de déchets produites, les types de déchets prioritaires sont ceux qui se retrouvent généralement dans divers secteurs, comme les huiles minérales usées, et ceux qui sont produits dans des secteurs qui génèrent habituellement de grandes quantités de déchets dangereux, comme les **industries métalliques** (traitement de surface, processus thermiques – métallurgie – eaux huileuses/déchets d'huiles – fluides de coupe – solvants organiques, déchets du façonnage des métaux, etc.), le **raffinage du pétrole** (déchets bitumineux) et l'**industrie chimique** (encres et teintures, solutions acides, solvants organiques, résines, etc.).

Tableau 4-4 Agrégat des cinq types de déchets prioritaires identifiés dans chacun des 16 pays du PAM analysés

Type de déchet	Nombre de pays
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu	9
Déchets de traitement de surface des métaux et matières plastiques	7
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération de pyrolyse	6
Déchets issus de processus thermiques	5
Mélanges et émulsions huile/eau et hydrocarbure/eau	4
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation d'encres, colorants, pigments, peintures, laques ou vernis	4
Solutions acides ou acides sous forme solide	4
Déchets non indiqués ailleurs sur la liste	4
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques	3
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de résines, de latex, de plastifiants ou de colles et adhésifs	3
Déchets issus de processus chimiques inorganiques	3
Déchets issus du façonnage et du traitement de surface des métaux et matières plastiques	3
Arsenic, composés de l'arsenic	2
Solutions basiques ou bases sous forme solide	2
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	2
Déchets issus de la prospection et de l'exploitation de mines et carrières et du traitement physique et chimique de minéraux	2
Déchets de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la foresterie, de la chasse et de la pêche et de la préparation et du traitement des produits alimentaires	2
Déchets du cuir et de la fourrure et de l'industrie textile	2
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	1
Déchets de produits pharmaceutiques et médicaments	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits phytopharmaceutiques	1
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques de préservation du bois	1
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation différente	1
Résidus issus d'opérations d'élimination de déchets industriels	1



Type de déchet	Nombre de pays
Composés du chrome hexavalent	1
Mercure, composés du mercure	1
Plomb, composés du plomb	1
Composés inorganiques du fluor	1
Déchets issus du traitement du bois et de la fabrication de panneaux, de mobilier, de pâte à papier, de papier et de carton	1
Déchets issus de processus chimiques organiques	1
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus de nettoyage, filtres et habillement de protection non spécifiés ailleurs	1

Dans ce cas également, si l'on compare ces résultats aux quantités totales de chaque type de déchets produites dans les pays du PAM, l'on constate que les déchets provenant des activités extractives, qui représentent la plus grande quantité totale, ne sont considérés comme un type de déchets prioritaires que dans un ou deux pays. L'on a déjà dit que cela est dû aux grandes quantités de déchets de ce type signalées par un pays, l'Espagne. L'on retrouve la même tendance pour les déchets provenant de procédés chimiques organiques, qui viennent en deuxième rang, mais qui n'ont été considérés comme prioritaires que par un seul pays, l'Italie.

D'autres déchets produits en grandes quantités sont souvent considérés aussi comme types de déchets prioritaires, tel est notamment le cas des huiles minérales usées et des déchets provenant des opérations de traitement de surface.

## **5. Options pouvant être envisagées pour réduire les flux prioritaires de déchets dangereux**

### **5.1 Introduction**

Cette Section a pour objet de donner un aperçu des options actuellement disponibles pour réduire la génération de déchets dangereux. Les informations qui figurent ci-après ne sont pas exhaustives mais pourront être utiles aux divers pays du PAM pour l'élaboration de leurs plans nationaux de réduction des flux prioritaires de déchets dangereux. À cette fin, les trois secteurs industriels dans lesquels il y a lieu de réduire en priorité les déchets dangereux, selon les résultats obtenus dans la section précédente, ont été identifiés et analysés:

- Industries métalliques
- Industrie chimique
- Raffinage du pétrole.

Pour chacun de ces secteurs, les aspects ci-après ont été analysés sur la base des informations disponibles dans les ouvrages publiés:

- Sources de déchets dangereux
- Options de réduction des déchets
- Études de cas.

Les principales sources d'information utilisées dans cette Section ont été les directives sectorielles sur la prévention de la pollution éditées par le CAR/PP, telles qu'elles ont été élaborées dans le contexte de la région méditerranéenne, et les documents de référence sur les meilleures techniques disponibles (BREF) publiés par le Centre conjoint de recherche.

Comme tous les secteurs industriels devraient s'efforcer de réduire les déchets dangereux, il a également été identifié les options pouvant être appliquées dans d'autres secteurs industriels. Les secteurs analysés sont ceux pour lesquels des études sectorielles et des études de cas étaient disponibles dans le contexte de la région méditerranéenne:

- Industrie textile
- Tanneries
- Industries alimentaires et industrie laitière
- Papier et cellulose.

Des options de réduction de déchets ont également été identifiées pour les huiles usées, qui constituent le principale type spécifique de déchets dangereux générés dans la plupart des pays car elles sont produites par de nombreux secteurs industriels.

## 5.2 Industries métalliques

Il ressort de l'analyse des secteurs industriels et types de déchets dangereux identifiés dans la section précédente que l'un des secteurs prioritaires est celui des industries métalliques, où il importe de promouvoir une production propre.

Cette conclusion est fondée principalement sur quatre raisons:

- Les industries métalliques ont été identifiées comme étant le secteur industriel qui génère en tout la plus grande quantité de déchets dangereux dans la région méditerranéenne.
- Les industries métalliques ont été identifiées comme le secteur industriel prioritaire dans 14 des 16 pays analysés à la lumière des critères suivants: quantité totale, impact environnemental, impact sur la mer Méditerranée et perspectives de croissance.
- Quatre des cinq types de déchets prioritaires les plus importants sont générés par les industries métalliques: huiles minérales usées, déchets de traitement de surface, déchets provenant de traitement thermique et mélanges et émulsions huiles usées/eau.
- Les industries métalliques produisent la plus grande diversité de types de déchets dangereux identifiés dans la région méditerranéenne: outre les quatre types qui font partie des cinq types de déchets les plus importants, les industries métalliques et les industries auxiliaires génèrent des déchets provenant du façonnage et du traitement de surface des métaux, des déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques et des solvants organiques, à l'exclusion des solvants halogénés.

Comme le secteur des industries métalliques comporte plusieurs sous-secteurs et fait intervenir des activités et des procédés divers, des options de production propre ont été identifiées pour les trois principales activités ayant l'impact environnemental le plus marqué: façonnage des métaux, nettoyage et préparation de surface, et traitement de surface.

Parmi les déchets susmentionnés, il a été retenu trois types de déchets dangereux prioritaires et, lorsque des informations étaient disponibles, des méthodes de production propre: recyclage interne, modification de la conception des produits, pratiques optimales, nouvelles technologies et changement de matières premières.

Enfin, quelques études de cas ont été analysées pour évaluer les avantages effectivement retirés de mesures de production propre déjà appliquées.

## **5.2.1 Sous-secteurs et déchets dangereux spécifiques à réduire**

### *5.2.1.1 Façonnage des métaux*

Le façonnage a pour objet de convertir des matières premières en un produit intermédiaire ou un produit final[13]. Le façonnage primaire consiste habituellement à convertir le métal en feuilles, barres ou plaques. Le façonnage secondaire transforme le métal en produit intermédiaire ou produit fini par emboutissage, tournage, forage, coupe ou meulage ou par d'autres procédés. Des fluides sont habituellement utilisés pour refroidir la pièce, la lubrifier, améliorer la qualité du finissage, évacuer les copeaux et empêcher la corrosion.

D'une manière générale, les procédés de façonnage des métaux produisent deux types de déchets: débris de métaux et fluides et huiles de façonnage usés. Les fluides de façonnage peuvent se contaminer ou s'altérer après utilisation et réutilisation. Ces déchets de fuite peuvent être considérés comme dangereux en raison de leur contenu en hydrocarbure, de leur contamination par des métaux comme le cadmium et le plomb ou leur contenu en additifs chimiques comme des sulfures ou du chlore. Généralement, les débris de métaux et les fluides de façonnage sont éliminés ou recyclés. Étant donné la nature du procédé, les copeaux métalliques et les huiles sont mélangés, de sorte que leur recyclage est difficile.

### *5.2.1.2 Nettoyage et préparation de surface*

La phase de préparation de surface a pour but d'éliminer les matériaux superficiels superflus ou d'altérer les caractéristiques chimiques ou physiques du métal[13]. Des pièces peuvent avoir été contaminées par des huiles d'usinage, empreintes digitales ou graisse qui doivent être éliminées avant revêtement. La préparation de surface fait habituellement intervenir une ou plusieurs des méthodes suivantes:

- Dégraissage à la vapeur de solvants
- Bains de solvants
- Dégraisseurs ou bains aqueux
- Nettoyage mécanique.

Le dégraissage aux solvants peut générer des émissions dans l'atmosphère, des eaux usées contenant des solvants et des déchets solides. Les opérations de dégraissage aqueux peuvent contenir encore certaines quantités de solvants et peuvent aussi générer des

déchets ayant un pH élevé, des huiles usées ou des débris métalliques. Les opérations de traitement chimique produisent des déchets qui contiennent des métaux de la pièce nettoyée et peuvent générer des déchets acides ou basiques. Un rinçage à l'eau est habituellement nécessaire après un bain de traitement chimique, et la mesure dans laquelle un tel traitement est utilisé varie beaucoup selon l'opération dont il s'agit. Le nettoyage mécanique génère des déchets des produits des nettoyages et des débris métalliques. Il importe de noter qu'un produit de nettoyage non dangereux peut le devenir lorsqu'il est mélangé avec les métaux et les contaminants nettoyés. Beaucoup d'usines comportent une station de lavage des pièces. Les déchets de ces stations sont souvent collectés par le fournisseur de solvants ou peuvent être distillés sur place ou hors site.

#### *5.2.1.3 Traitement de surface*

Les matériaux et procédés utilisés pour nettoyer, mordre ou plaquer une surface métallique sont extrêmement divers[13]. Les matériaux utilisés sont notamment des acides et des bases pour la morsure et des solutions de sels métalliques et d'autres composés pour plaquer le métal. Le finissage des pièces fait intervenir des procédés physiques, chimiques et électrochimiques. Le finissage peut avoir pour but d'améliorer l'apparence ou de changer les propriétés de la surface du métal. Le placage peut faire intervenir plusieurs méthodes: anodisation, revêtement sans électrolyse, électroplacage et morsure. L'anodisation est un processus électrochimique qui convertit la surface métallique en un revêtement d'oxyde insoluble.

Lorsque les pièces sont anodisées dans des solutions d'acide sulfurique ou d'acide chromique dilué, il se forme des oxydes. Le revêtement comporte une opération consistant à chromer, à phosphater, à colorer ou à passiver le métal. Le placage sans électrolyse se fait par dépôt chimique d'un revêtement sur une pièce immergée sans électricité. L'électroplacage crée par électrodépôt une fine couche superficielle de métal qui se dépose sur la pièce. Les métaux ferreux et non ferreux sont souvent revêtus de cuivre, de nickel, de chrome, de laiton, de zinc et de cadmium, entre autres. La morsure chimique dissout la surface d'un métal pour produire une apparence spécifique. Toutes ces opérations de finissage par dépôt utilisent des bains de placage ainsi que des bains de nettoyage et de rinçage aussi bien en amont qu'en aval de la phase de dépôt proprement dite.

Les opérations de placage génèrent habituellement des flux de déchets solides et liquides contenant des produits chimiques et des métaux. Les déchets liquides proviennent des opérations de rinçage et des bains de procédé usés. Les usines qui se livrent à ces opérations ont des stations centralisées d'épuration des eaux qui génèrent des boues de traitement.

## 5.2.2 Options de réduction des déchets

### 5.2.2.1 Déchets de solvants organiques

#### Méthodes de production propre

Parmi les solvants organiques, les solvants halogénés sont ceux qui ont l'impact le plus marqué sur l'environnement du fait de leur toxicité, de leur persistance et de leur bioaccumulation.

Les déchets de solvants halogénés proviennent principalement des opérations de nettoyage dans l'industrie métallique mais sont produits aussi par d'autres activités industrielles comme la préparation de produits pharmaceutiques, les procédés de fabrication de produits chimiques inorganiques et autres produits organiques, la fabrication de peintures, vernis et laques, etc.

- La première proposition visant à réduire les déchets de solvants halogénés doit tendre à réduire ou à éliminer l'utilisation de solvants à la source[13]:

#### Éviter la nécessité de nettoyer

Dans certains cas, des procédés en amont ou en aval peuvent être éliminés ou modifiés pour éviter un nettoyage. Il pourra être nécessaire de consulter les fournisseurs pour évaluer la faisabilité de cette option.

#### Formation des employés

Les entreprises devraient envisager de former les employés pour leur apprendre à utiliser des pratiques optimales lors du nettoyage. Cette formation doit tendre non seulement à illustrer le "comment" de bonnes pratiques mais aussi expliquer comment ces pratiques peuvent économiser de l'argent et amoindrir l'impact sur l'environnement.

- Si les solvants ne peuvent pas être éliminés, la deuxième option consiste à recycler ou réutiliser les déchets générés d'une manière respectueuse de l'environnement (réduction des déchets).

#### Prolonger la durée de vie utile du solvant

Les entreprises peuvent récupérer des solvants usés en utilisant une entreprise de recyclage de l'extérieur ou recycler elles-mêmes sur place les solvants avec leur propre matériel.

Des unités de distillation en petits lots permettent de réutiliser plusieurs fois le solvant, bien que cela suppose un investissement et des coûts de fonctionnement, d'énergie et de maintenance supplémentaires. Cela peut néanmoins être rentable en comparaison de l'achat de solvants purs et de la

génération d'une plus grande quantité de déchets dangereux. Des filtres en ligne peuvent également prolonger la durée de vie utile du solvant à un coût minime.

- Lorsqu'il est obligatoire de changer de matières premières, comme cela est le cas des CFC et du 1, 1, 1-trichloroéthane, entre autres, dans les pays méditerranéens de l'UE (Règlement 2037/2000 de la CE sur les substances qui appauvrissent la couche d'ozone), il a été mis au point des solutions ne faisant pas intervenir de solvants chlorés pour le nettoyage de pièces métalliques[14]. Les principales options identifiées sont le nettoyage aqueux et semi-aqueux, le déshuilage sous vide et le soufflage à la neige carbonique:

#### Nettoyage aqueux

Les solutions de nettoyage aqueux utilisent l'eau comme solvant primaire. Il y est ajouté une combinaison de conditionneurs, de détergents et de surfactants pour mieux nettoyer l'objet métallique. En outre, il peut y être ajouté des additifs spéciaux comme régulateurs de pH, inhibiteurs, saponifiants, émulsifiants et défloculants pour obtenir le résultat souhaité.

#### Nettoyage semi-aqueux

Les produits de nettoyage semi-aqueux ont apporté la preuve de leur efficacité pour éliminer les cires, graisses lourdes, résidus bitumineux et matières organiques cuites. Généralement, les produits de nettoyage semi-aqueux sont efficaces à la température ambiante et ont un très faible taux d'évaporation, ce qui signifie un coût d'utilisation peu élevé et peu d'émissions de composés organiques volatiles.

Les produits de nettoyage semi-aqueux les plus usuels sont les suivants:

- Terpènes: non toxiques, biodégradables, produit de remplacement du 1, 1, 1-trichloroéthane et des CFC
- HFE (hydro fluor éther): bonne humectation, bon surfactant, faible toxicité, stabilité thermique et chimique et faible viscosité.

#### Déshuilage sous vide

Un procédé nouvellement lancé sur le marché est le déshuilage sous vide, opération qui élimine les huiles superficielles sans utiliser de produits chimiques qui appauvrissent la couche d'ozone ou de produits chimiques dangereux, d'eau ou de détergents. Des méthodes de déshuilage thermique et sous vide éliminent les résidus d'huiles par vaporisation, mais supposent un certain coût en énergie.

#### Soufflage à la neige carbonique

Cette méthode fait appel à des particules solides de gaz carbonique pour le nettoyage par soufflage de pièces métalliques. Les particules retournent à l'état gazeux lors de l'impact.

### **Études de cas**

On trouve dans les dossiers MEDCLEAN[15] une étude d'un cas de prévention de la pollution par une entreprise qui fabrique des pièces métalliques au moyen de coupes à haute précision:

#### ***SASONIA DE CORTE FINO, S.A. (La Roca del Vallès, Espagne)***

La matière première (rouleaux métalliques) est passée par un laminage pour aplatissage puis est coupée par emboutissage. Pour faciliter la coupe, le matériau est recouvert d'une fine couche d'huile. Ensuite, pour éliminer les rognures de coupe, les pièces sont lissées au moyen de bandes abrasives et de brosses métalliques, et les huiles de coupe sont également utilisées comme agents de refroidissement.

Les pièces sans rognure, étant totalement recouvertes d'huile, doivent être lavées et dégraissées. À cette fin, l'entreprise utilisait du trichloroéthylène qui devrait être renouvelé périodiquement. Ainsi, il était produit des déchets contenant du trichloroéthylène, qui étaient traités à l'extérieur ainsi que des boues contenant des poussières métalliques et des résidus d'huile qui étaient récupérées avec la ferraille.

L'entreprise a installé une nouvelle machine de nettoyage en fin de cycle qui élimine les rognures et qui utilise un agent de nettoyage aqueux non dangereux (96% d'eau déionisée).

Les machines de nettoyage comportent un dispositif qui sépare les huiles (de la coupe) et les poussières métalliques (de l'élimination des rognures), de sorte que l'agent de nettoyage peut être recyclé et, après utilisation réutilisé à l'étape de l'élimination des rognures.



### Bilans:

	Ancien procédé	Nouveau procédé
<b>Bilans matières</b>		
Consommation de trichloroéthylène	9 600 kg/an	0 kg/an
Consommation d'huile de refroidissement	6 500 kg/an 0 l/an	0 kg/an 700 l/an
Consommation du nouvel agent de nettoyage		
<b>Bilans économiques</b>		
Consommation de trichloroéthylène	6 058 euros/an	0 euro/an
Consommation d'huile de refroidissement	7 813 euros/an 4 788 euros/an	0 euro/an 0 euro/an
Gestion du trichloroéthylène	847 euros/an	0 euro/an
Gestion des boues contenant du trichloroéthylène	0 euro/an	3 142 euros/an
Consommation du nouvel agent de nettoyage		
<b>Économie totale</b>		16 364 euros/an
<b>Investissement</b>		79 393 euros
<b>Période de rentabilité</b>		4,85 ans

**Grâce à la modification de la conception du procédé, la gestion du trichloroéthylène et des boues contenant du trichloroéthylène est devenue totalement inutile, et le seuil de rentabilité de l'investissement a été de 4,85 ans.**

#### 5.2.2.2 Fluides et huiles de travail des métaux

#### **Mesures de production propre**

Les mesures spécifiques de production propre visant à réduire les déchets de fluides de travail des métaux peuvent être classées en trois grandes catégories: recyclage interne, pratiques optimales et nouvelles technologies[16] (voir le tableau 5-1).

Tableau 5-1 Options de réduction des fluides de travail des métaux

MESURES DE PRODUCTION PROPRE	MESURES SPÉCIFIQUES
Recyclage interne	Centrifugeage
	Soufflerie
	Matériel à vibration
	Matériel de compactage
Pratiques optimales	Définition des responsabilités
	Compatibilité des produits
	Formation

MESURES DE PRODUCTION PROPRE	MESURES SPÉCIFIQUES
Nouvelles technologies	Plan de contrôle des fluides de travail des métaux
	Contrôle de la qualité de l'eau ajoutée à la solution concentrée
	Désinfection du circuit de distribution lors du remplacement
	Aération du fluide de travail des métaux
	Participation du fournisseur au procédé de production propre
	Façonnage à sec
	Technologie de lubrification minimum
	Citerne centrale de distribution
	Unités de maintenance

L'on trouvera ci-dessous un aperçu des différentes options spécifiques:

#### Façonnage à sec

Le façonnage à sec est une nouvelle technologie qui fait appel à des machines, outils et matériaux durs et résistants. Le fluide de travail du métal est totalement évité, de même que les déchets de fluides de coupe.

#### Technologie de lubrification minimum (MQL)

Le fluide de travail du métal est dosé de manière à être ramené au minimum requis pour l'opération. La consommation de fluide peut être réduite de 95%.

#### Unités de maintenance

Il s'agit de systèmes de maintenance qui évitent les polluants dans le bain comme particules (nettoyage de solides) ou huiles (nettoyage de l'huile). Ces unités améliorent la qualité du bain et prolongent par conséquent sa durée de vie utile.

#### Plan de contrôle

Les plans de contrôle ont pour but d'analyser les paramètres du fluide de travail du métal pour pouvoir mettre au point un plan de maintenance adéquat qui en prolongera la vie utile. L'on estime que les déchets de fluides de travail des métaux peuvent être réduits de 60%.

#### Dispositifs auxiliaires de séparation

Les coupures et copeaux couverts de fluide constituent une source de perte et il existe plusieurs méthodes qui permettent de réduire de 50% les huiles emportées par les copeaux:

- Centrifugeage

- Soufflerie
- Matériel à vibration
- Matériel de compactage.

#### Localisation des aires de stockage

Une localisation adéquate des aires de stockage peut minimiser les opérations de nettoyage et faciliter la gestion des déchets.

### **Études de cas**

Selon les études de cas signalées par IHOBE[16], les méthodes qui permettent de réduire la génération de déchets de fluides de travail des métaux dans les entreprises sont notamment les suivants:

#### Nouvelles technologies:

- La construction d'une citerne centrale de distribution a réduit la génération de déchets de 25 à 70%, selon les entreprises.
- La mise en place d'unités de maintenance s'est traduite par une réduction de 56 à 90% des déchets de fluides de travail des métaux.
- Dans un cas d'application de méthodes de lubrification minimum, les fluides de travail des métaux ont été réduits de 100%.

#### Pratiques optimales:

- L'établissement d'un plan de contrôle a réduit les déchets de 41 à 90%.
- Une définition claire des responsabilités en ce qui concerne la gestion des fluides de travail des métaux s'est traduite par une réduction de 30% des déchets.

Les dossiers MEDCLEAN contiennent deux études de prévention de la pollution dans les entreprises de façonnage des métaux[15]:

### **LAMINADOS DE ALUMINIO ESPECIALES, S.A. (LAE). (Rubí, Espagne)**

LAE fabrique des évaporateurs pour appareils de réfrigération au moyen de cylindres d'aluminium de 6 mm d'épaisseur.

La modification a consisté à installer une citerne souterraine de 3 000 litres où l'huile de coupe recirculée et les déchets d'huiles de fabrication sont stockés par gravité. Après filtrage, l'huile de coupe est acheminée vers une citerne centrale de distribution pour réutilisation.

Lorsque l'huile de coupe apparaît comme hors d'usage, elle est envoyée directement de la citerne de collecte vers une citerne verticale d'une capacité de 25 000 litres, laquelle alimente une unité automatique de microfiltrage tangentiel composée de deux modules de filtrage à membranes en céramique qui ont une capacité de filtrage de 2 900 litres par semaine. Cette unité sépare l'eau, qui peut ensuite être réutilisée étant donné son excellente qualité, des huiles qui ne sont plus utilisables et qui doivent être gérées en tant que déchets.

**Bilans:**

	<b>Ancien procédé</b>	<b>Nouveau procédé</b>
<b>Génération de déchets</b>	200 000 l/an	10 000 l/an
<b>Dépenses</b>		
Traitement des déchets	13 333 euros/an	667 euros/an
Transport des déchets	3 333 euros/an	333 euros/an
Énergie	400 euros/an	1 333 euros/an
Personnel	4 000 euros/an	4 000 euros/an
<b>Coût total</b>	21 067 euros/an	6 333 euros/an
<b>Investissement</b>		34 067 euros/an
<b>Rentabilité</b>		2,3 ans

**L'installation d'une citerne centrale et le microfiltrage de l'huile de coupe a ramené la quantité de déchets générée (huile de coupe) de 200 000 l/an à 10 000 l/an, soit une réduction de 95%. Le délai de rentabilité de l'investissement a été de 2,3 ans.**

**COMPONENTES MECÁNICOS, S.A. (COMESA)** (Barcelone, Espagne).

La COMESA fabrique des boîtes de vitesse et différentiels pour véhicules industriels.

L'entreprise a installé une unité d'évaporation sous vide qui, après filtrage, traite les huiles de coupe (fluides de forage), les bains de rinçage usés et l'eau sale provenant du lavage du sol et des machines. Cette unité génère deux effluents: un concentré (5% du volume de départ) qui est ensuite géré par une entreprise de l'extérieur, et un distillat correspondant à l'eau contenue dans les déchets. Cette eau est acheminée vers deux citernes de 1 000 litres où elle est stockée pour être ensuite utilisée pour le processus de nettoyage auxiliaire et les bains de rinçage des pièces.

**Bilans:**

	<b>Ancien procédé</b>	<b>Nouveau procédé</b>
<b>Comparaison des matériaux</b>		

Consommation d'eau	634,000 l/an	118,000 l/an
Déchets liquides à traiter	654,000 l/an	33,000 l/an
<b>Comparaison économique</b>		
Coût de la consommation d'eau	2 193,7 euros/an	781,3 euros/an
Coût de la gestion des déchets liquides	149 363,5 euros/an	7 861,2 euros/an
Coût de l'énergie et de l'entretien de l'unité	-	7 843,2 euros/an
<b>Économies et coûts</b>		
Économie sur la consommation d'eau		1 412,5 euros/an
Économie sur la gestion de déchets liquides		141 502,3 euros/an
Coûts de l'énergie et de la maintenance		7 843,2 euros/an
<b>Économie totale</b>		
<b>Investissement</b>		135 071,6 euros/an
<b>Période de rentabilité</b>		82 078,9 euros/an
		0,61 ans = 7 mois

**Le recyclage interne a permis de réduire de 95% la quantité de déchets liquides, et le délai de rentabilité de l'investissement a été de 7 mois seulement.**

#### 5.2.2.3 Bains usées et boues métalliques

### Mesures de production propre

Les méthodes de réduction préalable sont les suivantes[13], [16], [17]:

#### Prolongation de la durée de vie utile des bains

L'entretien des citernes, canalisations, valves et joints et le remplacement de ceux qui s'usent, de même que l'application de pratiques optimales en général contribuent beaucoup à réduire les déchets.

Les opérations d'entretien et de nettoyage des bains ont du point de vue environnemental deux avantages importants. Premièrement, elles évitent de générer des déchets en prolongeant la durée de vie utile du bain et, deuxièmement, elles permettent de restituer au bain l'électrolyte emporté par les pièces.

Les opérations les plus usuelles sont: filtrage, traitement au carbone actif, électrolyse sélective, etc.

Pour ce qui est des bains de dégraissage, les principales techniques sont: déshuileurs (écrémeuses d'huile), centrifugeage et ultrafiltrage.

### Réduction des matériaux emportés

En réduisant le matériau emporté, l'on peut réduire la concentration de polluants dans les eaux usées et ainsi la quantité de boues métalliques. L'on peut également réduire aussi la quantité d'eau de rinçage.

La principale mesure recommandée consiste à prolonger l'égouttage, notamment en améliorant la conception des claies et des fûts et le placement des pièces.

### Optimisation des méthodes de nettoyage

Il faut savoir quelle est la qualité attendue de l'eau de nettoyage et quelles sont les techniques qui peuvent être utilisées, selon le nombre de postes disponibles.

### Récupération du bain ou de l'électrolyte emporté

La récupération peut être directe ou indirecte:

- Directe: elle peut être soit continue, si la méthode et les flux de nettoyage ont été optimisés, ou discontinue au moyen de citernes de récupération (l'on peut atteindre un taux de récupération de 85%).
- Indirecte: une récupération complète est possible, mais il faut disposer de dispositifs auxiliaires comme des évaporateurs.

### Récupération des métaux

Jadis, il n'était pas rentable, dans le cas de la plupart des procédés de placage, de vouloir récupérer les métaux d'eaux usées ou des bains. Cependant, les métaux récupérés peuvent être restitués aux bains, vendus ou retournés aux fournisseurs. Les méthodes de récupération des métaux et sels métalliques sont notamment l'élaboration, l'osmose inverse, l'échange d'ions, la récupération par électrolyse et l'électrodialyse. La viabilité de ces options dépend du volume des déchets, de la concentration des métaux, du potentiel de réutilisation et des coûts de traitement et d'élimination.

### Utilisation de faibles concentrations

En maintenant la concentration chimique au plus faible niveau possible, l'on peut réduire la quantité de produits chimiques emportée. Pour déterminer ce niveau, il faudra parfois procéder par tâtonnements pour réduire la quantité de produits chimiques spécifiée par le fournisseur. À un moment donné, la qualité s'en trouvera affectée, et il faudra maintenir la concentration à un niveau suffisamment élevé pour garantir l'intégrité du produit. Des bains de contrôle devront être utilisés continuellement pour pouvoir constamment utiliser des bains à faible concentration de produits chimiques.

### Remplacement de matières premières ou élimination de produits

Certaines entreprises ont éliminé l'utilisation de matériaux de placage comme le cyanure et le cadmium, soit en remplaçant les matériaux, soit en éliminant une ligne de produits:

- **Processus de placage au chrome:** on a tendance actuellement à passer de bains hexavalents à du chrome trivalent pour le placage décoratif, ce dernier étant beaucoup moins toxique. Le plus souvent, cependant, l'on n'a pas encore trouvé le produit de remplacement le mieux approprié permettant d'obtenir un produit de la qualité souhaitée.
- **Bain de cuivre:** l'option la plus fréquente est le bain de cyanure basique, qui peut être remplacé par un bain basique ou acide sans cyanure pour certaines applications concrètes.
- **Bain de cadmium:** celui-ci peut être remplacé par d'autres matériaux, selon l'objectif du placage: le zinc lorsque l'on recherche une résistance élevée à la corrosion, les alliages de zinc dans l'industrie de l'automobile ou l'aluminium pour le placage décoratif.
- **Procédé à base de zinc:** le bain de cyanure basique est peu à peu remplacé par un bain basique ou acide sans cyanure.
- **Bain de laiton ou d'argent:** l'on n'a pas trouvé de méthodes pouvant remplacer le bain de cyanure.
- **Bain d'or:** le métal contenu dans les bains usés est intégralement récupéré en raison de son coût élevé. Les composés du cyanure sont oxydés dans la cuve d'électrolyse où se dépose l'or, ce qui réduit au minimum les déchets dangereux.

### Études de cas

L'on trouve dans les dossiers MEDCLEAN cinq études de mesures de prévention de la pollution appliquées par des entreprises de placage des métaux[15]:

#### **SANDOVAL, S.L** (L'Hospitalet de Llobregat, Espagne)

Cette entreprise s'occupe de galvanisation de pièces métalliques dans des fûts et claies.

Sandoval, S.L. a adopté par principe une politique de prévention de la pollution et a peu à peu introduit différentes mesures de réduction des déchets et des émissions, l'accent étant mis en particulier sur l'optimisation des règles de l'art. Ce faisant, Sandoval S.L. a considérablement amélioré ses résultats. Les principales mesures adoptées ont été les suivantes:

- a. Prolongement de l'égouttage des pièces disposées sur les claies et du centrifugeage des fûts, ce qui a permis de réduire de 65% les quantités de matériau emporté.

- b. Modifications de certains procédés, ce qui a accru de 20 à 50% la durée de vie utile moyenne des bains de décapage, de dégraissage et de passivation.
- c. Séparation des effluents selon leurs caractéristiques et différentes améliorations des systèmes de purification, ce qui a réduit de 70% la consommation de produits chimiques de purification et considérablement réduit (dans des proportions encore impossibles à calculer) les quantités de boues produites.

**Bilans:**

	<b>Ancien procédé</b>	<b>Nouveau procédé</b>
Consommation d'eau	35 000 m <sup>3</sup> /an	25 000 m <sup>3</sup> /an
Consommation de sels de bains	23 t/an	13 t/an
Consommation de produits chimiques de traitement	50 t/an	20 t/an
Coût de l'eau	37 333 euros/an	26 667 euros/an
Coût des sels de bains	10 000 euros/an	5 667 euros/an
Coût des produits chimiques de traitement	6 667 euros/an	2 667 euros/an
Taxe sur les eaux usées	6 667 euros/an	5 167 euros/an
<b>Coût total</b>	60 667 euros/an	40 167 euros/an
<b>Économie annuelle</b>		20 500 euros/an
<b>Investissement</b>		6 667 euros/an
<b>Durée de rentabilité de l'investissement</b>		4 mois

**L'intégralité de l'investissement a été récupérée en 4 mois seulement.**

**ECZACIBASI YAPI GEREÇLERI A.S.** (Artema Armatur Grubu, Turquie)

Cette entreprise fabrique depuis 1983 de la robinetterie plaquée de chrome et de cuivre.

En 1993, l'entreprise a installé une nouvelle installation d'électroplacage totalement automatique. Certaines différences entre l'ancien procédé et le nouveau sont les suivantes:

- a. Dans le nouveau procédé, le placage de cuivre au cyanure a été limité.
- b. Les vapeurs des solutions de placage et de dégraissage ont été collectées au moyen d'un système à pistons et déchargées dans l'atmosphère après filtrage à l'eau.
- c. Il a également été prévu un système de recirculation de l'eau qui nettoie l'eau polluée au moyen de colonnes d'échange d'anions et



de cations. L'eau propre est pompée jusqu'au poste de placage pour être utilisée dans les cuves de rinçage et l'eau polluée provenant de ces dernières est collectée et acheminée jusqu'à une cuve de recirculation pour nettoyage et réutilisation une fois de plus pour le placage. Ce système a permis de réduire d'un sixième les quantités d'eaux usées.

- d. En 1997 et 1998, les cuves de nettoyage situées après les cuves de placage au chrome et au nickel ont été converties de manière à pouvoir réutiliser la solution de chrome et de nickel. Grâce à cette modification, les produits chimiques emportés par les pièces sortant des cuves de placage ont été réduits de plus de 80% sans que cela affecte la qualité des surfaces plaquées.
- e. En outre, il a été introduit de nouveaux systèmes de presse à filtre et de séchage des boues pour le traitement des eaux usées. Ainsi, la teneur en eau des boues sortant des presses à filtre est tombée de plus de 80% à moins de 65% et le contenu en eau des boues séchées est inférieur à 15%.

L'introduction de ces mesures de prévention de la pollution a eu les avantages suivants:

- **Réduction du volume des effluents à traiter. Les quantités totales d'eaux usées traitées ont été réduites d'un sixième par rapport à l'ancien processus de placage.**
- **Réduction des produits chimiques utilisés et des boues générées. Les quantités totales de produits chimiques utilisés pour le placage et le traitement des effluents ont été réduites de 50% et celles des boues de 70%.**
- **L'élimination totale du processus de placage de cuivre au cyanure en raison du risque posé pour l'environnement et les employés.**

#### Bilans:

Mesures de prévention de la pollution	Investissement	Économies annuelles	Délai de rentabilité
Installation de placage totalement automatique	1 800 000 euros	590 000 euros/an	3 ans
Presse à filtre et séchoir de boue	120 000 euros	50 000 euros/an	2,4 ans
Cuivre économique de placage de chrome	2 000 euros		1 mois
Cuve économique de placage de nickel	2 000 euros		1 mois
Total des économies annuelles		683 000 euros/an	
Investissement total	1 924 000 euros		

**La durée de rentabilité des divers investissements a varié entre un mois et trois ans.**

**ZINCATS INDUSTRIALS CANOVELLES, S.L.** (Vallès Oriental, Espagne)

Il s'agit d'une entreprise de traitement de surface qui s'occupe notamment de zinguer des pièces métalliques.

Pour remplacer le bain basique de zinc au cyanure par un bain basique de zinc sans cyanure, l'entreprise a épuisé le bain au cyanure puis a traité le reste dans son installation d'épuration des eaux usées.

Le bain basique de zinc sans cyanure a alors été mis en service et, pour en garantir le bon fonctionnement, il a été installé une cuve auxiliaire pour la solution chimique de zinc qui alimente le bain de traitement. Aucune autre modification de la ligne de zingage a été nécessaire.

Bilans:

	Ancien procédé	Nouveau procédé
<b>Bilans matières</b>		
Hypochlorure de sodium	50 t/an	0 t/an
Soude	30 t/an	26 t/an
Quantité totale de boue générée	13 t/an	8,5 t/an
<b>Coûts du procédé</b>		
Coûts de remplacement du bain	7 580 euros/an	3 860 euros/an
<b>Coûts environnementaux</b>		
Coût du traitement des eaux usées	19 050 euros/an	11 265 euros/an
Coût de gestion des boues	2 910 euros/an	1 380 euros/an
<b>Coût total</b>	29 540 euros/an	16 505 euros/an
<b>Économies annuelles</b>		13 034 euros/an
<b>Investissement</b>		22 580 euros/an
<b>Durée de rentabilité</b>		1,7 an

**Grâce à la modification de la conception du procédé et au changement des matières premières, les quantités totales de boues produites ont diminué d'environ 35%. Le délai de rentabilité de l'investissement a été de 1,7 an.**

**ST MICROELECTRONICS Ltd.** (Malte)

Cette société monte et essaie une large gamme de semi-conducteurs utilisés dans les principaux secteurs de pointe. Son programme environnemental de réduction de la consommation d'eau tendant à recycler les eaux usées d'électroplacage a été achevé en 1998.

Pour pouvoir recycler les eaux usées, il fallait séparer les eaux usées provenant des divers types de procédés afin d'utiliser la technologie appropriée pour les récupérer. Il a fallu installer quatre drains et l'on a ainsi obtenu quatre types d'effluents: un concentré acide contenant du cuivre, un concentré acide contenant de l'étain et du plomb, les eaux de rinçage contenant du cuivre et les eaux de rinçage contenant de

l'étain et du plomb. Les drains ont été installés sur toutes les machines d'électroplacage. Les principaux résultats sont indiqués ci-après:

Les deux flux de concentrats ont été acheminés directement vers des cuves de stockage puis vers des électro-extracteurs des métaux à récupérer. Le cuivre et l'étain récupérés ont été vendus à une entreprise de récupération des métaux. L'acide généré par l'extraction des métaux par électrolyse a été collecté et réutilisé pour la régénération de résines de nettoyage. Les effluents provenant des opérations de rinçage ont ensuite été passés sur des résines de nettoyage à échange d'ions pour extraction des métaux lourds avant d'être acheminés vers une unité d'osmose inverse dont le produit a été traité au moyen de résines à échange d'ions pour élimination de toutes les autres traces de sels. L'eau déionisée ainsi obtenue a été renvoyée vers les machines d'électroplacage pour être utilisée une fois de plus comme eau de rinçage.

#### Bilans:

Le système de recyclage de l'eau et de récupération des métaux a réduit la consommation d'eau et de produits chimiques. Grâce aux économies ainsi réalisées, l'investissement initial de 919 548 euros a été récupéré sur une période de 4,8 ans.

**L'adoption de ces méthodes de production propre, la récupération des métaux lourds et leur vente à une entreprise de récupération des métaux et la réutilisation de l'acide généré par l'élimination des métaux par électrolyse ont contribué à réduire les quantités de boues dangereuses contenant des métaux lourds.**

#### **CONSTRUCCIONES MECÁNICAS DOMÈNECH (Olot, Espagne).**

Cette société fabrique des machines et monte des composantes pour systèmes de transmission d'électricité.

L'entreprise a remplacé les sels de cyanure par un hydrocarbure (alcool méthylique). Le gaz de réduction est produit par un système d'égouttage d'hydrocarbure qui, par combustion dans un four, produit l'atmosphère de cimentation ou de réduction. À cette fin, il a fallu modifier la conception des fours de cimentation et les remplacer, de même que le système de chauffage, les canalisations et les unités de commande.

Une fois obtenue la profondeur de cimentation requise, la pièce est dirigée vers la ligne de fabrication.

#### Bilans:

	Ancien procédé	Nouveau procédé
Bilans matières		

Consommation de sels de cyanure	3 349 kg/an	0 kg/an
Consommation d'alcool méthylique	0 l/an	820 l/an
Génération de déchets spéciaux provenant de cette opération	2 850 kg/an	0 kg/an
Consommation d'électricité pour la cimentation	465 150 kWh/an	118 200 kWh/an
Consommation de gaz naturel	0 m <sup>3</sup> /an	18 725 m <sup>3</sup> /an
<b>Bilans économiques</b>		
Coût des sels de cyanure	11 072,3 euros/an	0 euro/an
Coût de l'alcool méthylique	0 euro/an	1 652,8 euros/an
Coût de la gestion des déchets de cyanure	8 173,8 euros/an	0 euro/an
Coût de l'électricité	50 736,8 euros/an	8 882,2 euros/an
Coût du gaz naturel	0 euro/an	10 127,1 euros/an
Coût de la maintenance de l'installation	8 392,3 euros/an	2 424,9 euros/an
<b>Économie totale</b>		37 694,5 euros/an
<b>Investissement</b>		186 185 euros
<b>Délai de rentabilité</b>		3,3 ans

**Grâce à la modification du procédé et au changement de matières premières, les déchets spéciaux générés par cette étape de l'opération ont été totalement éliminés. Le délai de rentabilité de l'investissement a été de 3,3 ans.**

## 5.3 Industrie chimique

Selon l'ordre de priorités des secteurs industriels établi ci-dessus, l'industrie des produits chimiques inorganiques vient au deuxième rang pour ce qui est des secteurs dans lesquels la génération des déchets dangereux doit être réduite. L'industrie des produits chimiques organiques vient au quatrième rang. Par conséquent, l'industrie chimique dans son ensemble a été considérée comme le deuxième secteur industriel prioritaire pour ce qui est des mesures adoptées afin d'encourager la réduction des déchets.

Les deux principales raisons sont les suivantes:

- L'industrie des produits chimiques inorganiques et celle des produits chimiques organiques ont été identifiées comme secteurs industriels prioritaires dans 9 et 6 respectivement des 16 pays analysés sur la base des critères ci-après: quantité totale de déchets produits, impact environnemental, impact sur la mer Méditerranée et perspectives de croissance du secteur.
- Certains types de déchets dangereux prioritaires identifiés sont produits principalement par l'industrie chimique: déchets provenant de la préparation et de l'utilisation d'encre, colorants, pigments, peintures, laques ou vernis; solutions acides ou acides sous forme solide; déchets provenant de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques; et déchets issus de la production, de la préparation de résines, latex, plastifiants, colles et adhésifs.

### 5.3.1 Types de déchets dangereux spécifiques à réduire

Du fait de la diversité des composés qui interviennent dans les procédés chimiques, il est difficile d'établir une distinction des déchets dangereux et non dangereux générés par l'industrie chimique. Par conséquent, le même type de déchet peut être plus ou moins dangereux selon la concentration des substances visées à l'annexe III de la Directive 91/689/CEE du Conseil.

Néanmoins, selon le Catalogue européen des déchets, les types de déchets dangereux généralement produits par l'industrie chimique sont les suivants:

Déchets dangereux provenant de l'industrie des produits chimiques inorganiques, qui sont classés en fonction des composés dangereux spécifiques (acides, métaux, anions, sels, etc.) qu'ils contiennent:

- Acide sulfurique et acide sulfureux
- Acide chlorhydrique

- Acide phosphorique et acide phosphoreux
- Acide nitrique et acide nitreux
- Hydroxyde de calcium
- Hydroxyde d'ammonium
- Hydroxyde de soude et de potassium
- Sels solides et solutions contenant des cyanures
- Sels solides et solutions contenant des métaux lourds
- Déchets contenant de l'arsenic
- Déchets contenant du mercure
- Boues contenant des solutions dangereuses provenant d'options de traitement sur place des effluents
- Déchets contenant de l'amiante provenant d'opérations d'électrolyse
- Carbone activé provenant de la fabrication de chlore
- Déchets contenant des silicones dangereux
- etc.

S'agissant de l'industrie des produits chimiques organiques, les types de déchets dangereux les plus communément rencontrés peuvent être résumés comme suit:

- Liqueurs mères et liquides de lavage aqueux
- Solvants organiques, liqueurs mères et liquides de lavage aqueux
- Autres solvants, liquides de lavage et liqueurs mères organiques
- Fonds de distillation et résidus de réaction halogénés
- Autres fonds de distillation et résidus de réaction
- Tourteaux de filtres et absorbants usés halogénés
- Autres tourteaux de filtres et absorbants usés
- Boues contenant des substances dangereuses provenant d'opérations sur place de traitement des effluents
- Déchets d'additifs contenant des substances dangereuses
- Déchets solides contenant des substances dangereuses
- etc.

Ainsi, les déchets provenant de l'industrie des produits chimiques organiques ont été classés principalement selon leur source, tandis que les déchets de l'industrie des produits chimiques inorganiques ont été classés principalement selon leurs propriétés chimiques.

Du point de vue de la réduction des déchets, les déchets dangereux sont classés selon leur source. Par exemple, selon le document de référence BREF[19], les déchets dangereux ci-après ont été identifiés:

- Matières premières non conformes aux spécifications
- Matériaux de catalyse et de facilitation de la catalyse usés

Les catalyseurs peuvent être inutilisables par suite de leur désactivation chimique, de leur dégradation physique ou de leur altération. La composition des catalyseurs varie beaucoup et est souvent extrêmement confidentielle. Beaucoup de catalyseurs font

intervenir des métaux rares et chers, ce qui accroît la rentabilité de leur régénération (sur place ou hors site).

- Déchets produits lors de l'arrêt d'un procédé (par exemple déchets organiques)
- Produits provenant de la corrosion et de l'érosion du matériel (par exemple oxides de fer et d'autres métaux)
- Produits de purification usés  
Différents produits sont utilisés pour éliminer des impuretés comme l'eau ou des sous-produits indésirables (par exemple carbone activé, tamis moléculaire, filtres, dessiccants, résines à échange d'ions). Dans tous les cas où cela est possible, ces produits sont régénérés.
- Sous-produits non désirés
- Résidus de procédé  
Résidus organiques lourds provenant de colonnes de distillation (par exemple goudrons et cires) et boues de cuves.
- Réactifs usés (par exemple solvants organiques)
- Produits non conformes aux spécifications
- Déchets d'emballage ayant été en contact avec des substances dangereuses
- Adsorbants utilisés pour le nettoyage de déversements
- Solides produits par la réduction des polluants de l'atmosphère (par exemple poussières provenant de précipitateurs électrostatiques, filtres)
- Solides produits par la réduction des polluants de l'eau (par exemple solides de catalyse déposés dans les eaux usées, tourteaux de filtres)
- Cendres
- Suies de fourneaux, appareils de chauffage et autres matériels de combustion
- Agents de nettoyage usés (par exemple acide phosphorique)
- Huiles usées (huiles lubrifiantes, hydrauliques, etc.)
- Fluides de transfert thermique usés

### 5.3.2 Options de réduction des déchets

L'intégration de méthodes de protection de l'environnement à la conception de procédés a donné naissance à des expressions comme "synthèse verte" et "chimie verte". La chimie verte a été définie comme étant "l'utilisation d'une série de principes tendant à réduire ou à éliminer l'utilisation ou la génération de substances dangereuses lors de la conception, de la fabrication et de l'utilisation de produits chimiques" (Anastas et Warner, 1998, No. 44, note [19])

Le but de la chimie "verte" est de réduire les risques inhérents aux produits et procédés tout en préservant l'amélioration de la qualité de vie qu'a apportée l'industrie. Il ne s'agit pas d'une approche tout à fait nouvelle étant donné qu'elle représente le prolongement d'éléments qui ont toujours fait partie de la conception des procédés, mais elle intègre les considérations environnementales au cœur même de la prise de décisions. La chimie "verte" a été résumée en 12 principes (tableau 5-2), lesquels devront être incorporés à la conception de tout nouveau procédé chimique et dans tous les cas où la modification de procédés existants en offre l'occasion.

Tableau 5-2 Principes de la chimie "verte"[20]

1. Mieux vaut prévenir que traiter ou nettoyer les déchets après qu'ils ont été générés.
2. Les méthodes de synthèse doivent être conçues de manière à maximiser l'incorporation au produit final de toutes les matières utilisées dans le procédé.
3. Dans toute la mesure possible, les méthodes de synthèse doivent être conçues de manière à utiliser et à générer les substances qui ne représentent guère de risques, voire aucun, pour la santé humaine et l'environnement.
4. Les produits chimiques doivent être conçus de manière à préserver leurs fonctionnalités tout en réduisant leur toxicité.
5. L'utilisation de substances auxiliaires (par exemple solvants, agents de séparation) doit être rendue inutile dans tous les cas où cela est possible et inoffensive lorsque cela ne l'est pas.
6. Il faut tenir compte de l'impact environnemental et économique de la consommation d'énergie et minimiser celle-ci. Les méthodes de synthèse doivent être conçues de manière à pouvoir être utilisées à la température et à la pression ambiantes.
7. Tout nouveau matériau de charge devrait être renouvelable plutôt qu'épuisable dans tous les cas où cela est techniquement et économiquement possible.
8. L'utilisation inutile de dérivés (groupe de blocage, protection/déprotection, modification temporaire ou procédés physiques ou chimiques) doit être évitée dans tous les cas où cela est possible.
9. Les réactifs de catalyse (aussi sélectifs que possible) sont préférables à des réactifs *non catalysés*.
10. Les produits chimiques doivent être conçus de manière qu'à la fin de leur durée de vie utile, ils ne persistent pas dans l'environnement et se décomposent en produits de dégradation inoffensifs.
11. Les méthodes d'analyse doivent être perfectionnées pour pouvoir assurer un suivi et un contrôle en temps réel des procédés avant la formation de substances dangereuses.
12. Les substances et la forme des substances utilisées dans les procédés chimiques doivent être sélectionnées de manière à minimiser le risque d'accidents chimiques, et notamment de rejets, d'explosions et d'incendies.



#### 5.3.2.1 *Modification des produits*

Bien que cela ne relève pas immédiatement de la Directive européenne sur la prévention et la maîtrise intégrée de la pollution, au cas où le produit effectivement issu d'un procédé a un impact marqué sur l'environnement, les exploitants et les organes de réglementations doivent s'interroger sur le point de savoir dans quelle mesure le produit est effectivement nécessaire et examiner la viabilité de solutions de remplacement. S'il est possible de fabriquer un produit moins nocif pour l'environnement qui donne le même résultat, à des spécifications équivalentes et à un prix de revient comparable, il y a lieu de privilégier le produit de remplacement. De plus en plus, les clients, les banques et les compagnies d'assurance, qui doivent accorder une attention accrue à l'ensemble du cycle de vie utile du produit, joueront un rôle moteur et encourageront la modification de produits.

Il peut être possible aussi de modifier les caractéristiques ou les spécifications du produit pour réduire la quantité de déchets résultant de sa fabrication (par exemple, il peut être possible, en assouplissant les spécifications du produit, d'éviter une étape de séparation). Néanmoins, de tels changements peuvent se heurter à de fortes contraintes économiques et techniques dans la mesure où ils doivent être acceptés par les clients (qui peuvent avoir leur propre point de vue pour ce qui est de la réduction des déchets).

#### 5.3.2.2 *Modification des matières premières*

La synthèse d'un composé organique ou inorganique commence habituellement par la sélection du matériau de départ, choix qui influe beaucoup sur l'impact d'un procédé sur l'environnement. La sélection doit prendre en considération non seulement les propriétés nocives des matières premières et les incidences que cela peut avoir en aval sur la conception des procédés et des produits, mais aussi de l'impact environnemental de leur fabrication, l'objectif devant être de minimiser cet impact en les remplaçant par des matières premières moins nocives.

- Les réactifs chimiques auxiliaires utilisés dans un procédé peuvent représenter un risque pour l'environnement, soit directement du fait de leurs propriétés dangereuses, soit indirectement en raison du traitement en aval qu'ils exigent (par exemple séparation du produit).
- Les solvants organiques sont des réactifs largement utilisés pour la fabrication de produits chimiques organiques, et les procédés de fabrication doivent être évalués pour déterminer si le solvant est absolument nécessaire (par exemple pourrait-il être remplacé par de l'eau). Lorsque l'utilisation d'un solvant organique est inévitable, il faudrait envisager de le remplacer par un solvant moins volatil et

ayant un impact moindre sur l'environnement. Après avoir optimisé ces paramètres, il faudra s'efforcer, d'une manière générale, de réduire l'utilisation et la perte de solvants.

- Les impuretés que contiennent les matières premières et les produits chimiques auxiliaires introduiront dans un procédé des espèces chimiques indésirables, qui constitueront habituellement en définitif des contaminants du produit, ce qui exigera une étape de séparation suivie par un traitement et l'élimination des déchets. Cela peut être évité en utilisant des matières premières et des produits chimiques auxiliaires répondant aux spécifications les plus élevées et en utilisant des inhibiteurs de réaction pour prévenir la formation de sous-produits indésirables.
- L'utilisation de filtres et d'adsorbants régénératifs ou l'introduction d'éléments mécaniques dans le processus de filtrage prolonge la durée de vie utile du filtre et réduit les quantités de déchets produites.

Les options de réduction des déchets au moyen d'une modification des matières premières sont généralement difficiles à appliquer du fait de raisons économiques, par exemple l'utilisation de filtres régénératifs ou l'introduction de matières premières plus pures.

Certains des problèmes que peuvent susciter les changements de matières premières et les solutions possibles ont été identifiés et sont illustrés au tableau 5-3.

Tableau 5-3 Problèmes potentiels et solutions possibles concernant les changements de matières premières

Problème potentiel	Solution possible
Des matières non réactives (par exemple solvants, adsorbants) créent des déchets. Chaque produit chimique (y compris l'eau) employé dans le procédé introduit d'autres sources potentielles de déchets et la composition de déchets générés tend à devenir plus complexe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer les opérations ou technologies qui n'exigent pas l'adjonction de solvants ou d'autres produits chimiques non réactifs.</li> </ul>
Les systèmes de traitement non régénératifs produisent plus de déchets que les systèmes régénératifs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dessiccants ou lits fixes régénératifs (par exemple oxyde d'aluminium, silice, carbone activé, tamis moléculaire) génèrent moins de déchets solides et liquides que les unités non régénératives (par exemple chlorure de calcium, argile activée), mais l'activation et la régénération des lits peut produire d'importants polluants.</li> </ul>
Génération de sous-produit, conversion incomplète et rendement imparfait	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'un catalyseur plus sélectif qui réduira la production de sous-produits non désirables.</li> </ul>

Problème potentiel	Solution possible
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration du mélange/contact dans la cuve de réaction pour accroître l'efficacité du catalyseur.</li> <li>Accroître l'activité du catalyseur au moyen d'une concentration plus élevée d'éléments actifs et/ou de la surface de contact.</li> <li>Analyser le processus de réaction pour l'optimiser et tenir compte de la consommation de catalyseur et de la production de sous-produits.</li> </ul>
La présence de métaux lourds dans les catalyseurs peut générer des eaux usées, des gaz, des déchets, des produits ou des sous-produits contaminés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des catalyseurs composés de métaux nobles ou de métaux non toxiques. D'une manière générale, les récupérateurs sur place et hors site recyclent généralement les catalyseurs contenant des métaux nobles.</li> <li>Utiliser un catalyseur plus robuste ou un support dans le cas de catalyseurs hétérogènes.</li> </ul>
Courte durée de vie utile du catalyseur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un catalyseur moins sensible.</li> <li>Éviter les conditions qui encouragent une désactivation thermique ou chimique.</li> <li>En prolongeant la durée de vie utile du catalyseur, on peut réduire les émissions qui se produisent lors de la manutention et de la régénération des catalyseurs.</li> </ul>
Les impuretés peuvent entraîner des sous-produits indésirables et des déchets. Les impuretés toxiques, même en quantités minimes, peuvent rendre les déchets dangereux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de matières premières plus pures.</li> <li>Purifier les matières premières avant utilisation et réutilisation si cela est possible.</li> <li>Utiliser des inhibiteurs pour prévenir les réactions secondaires. Ne pas perdre de vue que les inhibiteurs peuvent eux-mêmes avoir un impact sur l'environnement.</li> </ul>
Les impuretés peuvent empoisonner prématurément le catalyseur et entraîner ainsi une quantité accrue de déchets par suite de la réduction du rendement et du remplacement plus fréquent du catalyseur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer des lits supplémentaires pour protéger le catalyseur.</li> </ul>
Les déchets contiennent des composés dangereux ou toxiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluer quels sont les éléments, étapes ou réactifs (par exemple solvants, catalyseurs) qui peuvent être remplacés ou modifiés pour réduire ou éliminer les composés dangereux ou toxiques.</li> </ul>

### 5.3.2.3 *Modification des technologies*

Il s'agit en l'occurrence de modifier le matériel existant ou d'utiliser un processus tout à fait nouveau pour fabriquer le même produit. Comme un changement de technologies concerne le matériel, il faut souvent prévoir des procédures de conception, d'approbation des dépenses et de construction qui peuvent ralentir l'opération. Les technologies nouvelles, et spécialement les procédés de catalyse, peuvent également être brevetées, ce qui peut freiner leur adoption.

Modification des procédés de fabrication: Les matières premières constituent habituellement le principal élément du prix de revient des produits chimiques organiques. Pour différentes raisons commerciales, les exploitants essaient par conséquent de maximiser le rendement et la sélectivité de la réaction en utilisant des procédés efficaces faisant appel à des catalyseurs sélectifs à haute performance et cuves de réaction bien conçues. Cette approche a généralement pour effet aussi de réduire les émissions dans l'environnement.

Les réactifs catalytiques sont généralement préférables à des réactifs non catalysés car ils sont moins nocifs pour l'environnement et réduisent moins l'efficacité des procédés, bien que les catalyseurs puissent eux-mêmes avoir un impact sur l'environnement. Il faut éviter de sélectionner des catalyseurs à faible rendement car cela exige un recyclage substantiel qui est coûteux et consomme de l'énergie. Cependant, le faible taux de conversion par passage se traduit souvent par une sélectivité élevée, de sorte qu'il y a un arbitrage économique à faire entre une consommation réduite de matériau de charge et une diminution du coût de l'énergie nécessaire au recyclage.

Il y a souvent des problèmes pratiques à résoudre pour obtenir le rendement que peut théoriquement produire la cinétique ou la stœchiométrie. Il importe par conséquent d'avoir les facteurs ci-après à l'esprit pour décider du rendement optimal:

- la consommation d'énergie peut augmenter à mesure que l'on approche du rendement maximum, ce qui entraîne des coûts et des émissions supplémentaires;
- des considérations de sécurité peuvent limiter le rendement pouvant être obtenu (par exemple risques d'explosion);
- dans les réactions d'équilibre, des produits secondaires peuvent s'accumuler et devoir être éliminés (par exemple au moyen de recyclage pendant le procédé).

Toutefois, une réaction peut avoir un rendement de 100% et néanmoins générer des quantités substantielles de déchets. Aussi est-il suggéré (Anastas et Warner, 1998, No. 44, note [19]) que le meilleur critère d'économie de la réaction est l'"efficacité de l'atome" (c'est-à-dire le ratio entre le poids moléculaire du produit recherché et le poids moléculaire de toutes les matières générées par la réaction). Sur la base du critère d'efficacité de l'atome, les réactions de

substitution et d'élimination doivent être évitées car elles génèrent des quantités stœchiométriques de sous-produits indésirables et de déchets. En revanche, les réactions d'addition reflètent une forte efficacité de l'atome car elles incorporent tous les matériaux de départ au produit fini.

La biotechnologie permet de fabriquer des produits chimiques en ayant recours aux pouvoirs de synthèse des micro-organismes ou en utilisant leurs enzymes purifiées comme biocatalyseurs. Cela permet d'éviter l'utilisation de catalyseurs toxiques, de solvants organiques et de conditions extrêmes, même si cela peut générer des déchets différents. À l'heure actuelle, la biotechnologie est utilisée surtout pour la fabrication de produits chimiques de pointe mais elle devrait être de plus en plus largement utilisée dans l'industrie des produits chimiques organiques. À l'heure actuelle, les principaux inconvénients sont économiques et techniques.

Modification du matériel, de l'aménagement ou des canalisations:

L'objectif ultime est un procédé en circuit fermé sans émission dans l'environnement, mais cela est rarement possible, et l'on s'emploie par conséquent à réduire le nombre de rejets. Les exploitants doivent s'efforcer de réduire les facteurs d'inefficacité causée par le matériel en employant des techniques comme de meilleurs joints sur les pompes pour prévenir les fuites (à l'entrée et à la sortie) et des circuits de récupération des vapeurs pour restituer au processus les composés organiques volatiles.

Automatisation accrue: Il est bon d'installer du matériel de contrôle et d'alarme supplémentaire car cela peut améliorer la qualité des données recueillies au sujet des variables du procédé et ainsi mieux le contrôler. Une automatisation accrue du contrôle du procédé réduit les risques d'erreurs humaines, mais il ne faut pas pour autant accorder une moindre attention à la nécessité pour les opérateurs de comprendre comment fonctionne le contrôle.

Optimisation du procédé: Beaucoup de changements spécifiques peuvent être apportés aux variables du procédé (débit, pression, température, durée) pour optimiser la production et réduire les déchets.

Certains des problèmes potentiels que peut susciter la modification des technologies et les solutions possibles sont les suivants (voir le tableau 5-4):

Tableau 5-4 Problèmes que peut susciter la modification des technologies et solutions possibles

Problème potentiel	Solution possible
De multiples opérations de traitement créent des déchets et des risques d'erreurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simplifier l'opération. Veiller à ce que toutes les étapes soient absolument nécessaires.</li> </ul>
Les produits intermédiaires peuvent contenir des éléments toxiques ou avoir des caractéristiques qui les rendent nocifs pour l'environnement dans des conditions normales ou exceptionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifier le procédé de manière à réduire la quantité ou à modifier la composition des produits intermédiaires.</li> <li>Modifier la conception du matériel et les méthodes de contrôle du procédé pour réduire les émissions.</li> </ul>
Inefficiences du procédé et émissions accrues lors de la fabrication par lots	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un procédé en continu dans tous les cas où cela est possible.</li> <li>Ordonner l'adjonction de réactifs et de réactants de manière à optimiser les rendements et à réduire les émissions.</li> </ul>
Le procédé génère des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer quelles modifications peuvent être apportées aux conditions du procédé pour réduire la génération ou la toxicité des déchets.</li> <li>Déterminer si les déchets peuvent être recyclés dans le procédé.</li> </ul>
Les arrêts et démarrages génèrent des déchets et des émissions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser de préférence un procédé en continu.</li> <li>Optimiser la durée de fabrication en ligne.</li> <li>Optimiser la fréquence d'inspections lors des arrêts.</li> <li>Identifier les instruments et le matériel critiques pour la sécurité et la protection de l'environnement.</li> <li>Améliorer les contrôles en ligne.</li> <li>Utiliser du matériel automatique de démarrage et d'arrêt.</li> <li>Analyser les vibrations en ligne.</li> <li>Utiliser des systèmes "de consensus" (par exemple la commande "arrêt" exige deux réponses affirmatives sur trois).</li> </ul>
Fuites dans le sol et les eaux souterraines, pertes causées par des fuites	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concevoir l'aménagement du matériel de manière à réduire la longueur des canalisations.</li> <li>Éliminer les canalisations souterraines ou les doter d'une protection cathodique.</li> <li>Souder les couplages.</li> <li>Réduire le nombre de brides et de soupapes.</li> </ul>

Problème potentiel	Solution possible
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser des canalisations totalement soudées.</li> <li>• Utiliser des joints en spirale.</li> <li>• Utiliser des robinets et doubles valves pour les canalisations ouvertes.</li> <li>• Changer de métal.</li> <li>• Utiliser des canalisations revêtues.</li> <li>• Surveiller la corrosion et l'érosion.</li> <li>• Peindre les canalisations pour prévenir la corrosion à l'extérieur.</li> </ul>

#### 5.3.2.4 Modes opératoires optimaux

Les modes opératoires optimaux sont des techniques de gestion, d'organisation ou d'administration du personnel pouvant être utilisées pour réduire les déchets (c'est-à-dire des changements de logiciels). Ces pratiques peuvent souvent être appliquées rapidement et à peu de frais, améliorer l'efficacité et se traduire par des investissements qui produisent un dividende élevé.

Pratiques de gestion: Les systèmes de gestion pourront comporter une formation du personnel, des "boîtes à idées" pour encourager la réduction de déchets et la communication aux employés d'indications claires quant à ce que supposent effectivement les pratiques optimales. Bien que cela concerne surtout les procédés de fabrication en lots, la programmation des opérations de fabrication est importante aussi pour minimiser la nécessité d'ouvrir et de nettoyer les cuves.

Manipulation des matériaux: Les déchets de procédés sont souvent uniquement des produits mal finis, des résidus de rejets ou des matières premières dont la date d'utilisation est dépassée ou ne correspondant pas aux spécifications. L'on peut par conséquent considérablement réduire les déchets au moyen d'un contrôle amélioré des stocks (par exemple en réduisant les stocks, en accélérant la rotation des stocks et en regroupant les utilisations de produits chimiques) et des matériaux (réduction des pertes de matières premières et de produits et prévention des dommages pendant la manutention et le stockage).

Séparation des déchets: Il y aura lieu de séparer les effluents de déchets pour réduire les quantités de déchets mélangés et en faciliter ainsi la réutilisation et le traitement.

Imputation des coûts: L'intégralité des coûts du traitement et de l'élimination des déchets devra être imputée à chacune des activités de

sorte que chaque unité de production soit consciente de l'impact économique de la génération de déchets.

Contrôle des conditions opérationnelles: température, pression, durée du procédé, etc., et contrôle de l'adjonction de matériaux ou de réactifs.

Prévention des fuites et des déversements: Les procédés devront être modifiés par mesure de précaution pour éviter les fuites et les déversements et faire en sorte qu'il y soit remédié immédiatement en cas de besoin. Les techniques ci-après pourront être appliquées à cette fin:

- identifier toutes les substances dangereuses utilisées ou générées dans un procédé;
- identifier toutes les sources possibles et situations envisageables de déversements et de fuites;
- évaluer les risques représentés par les déversements et les fuites;
- analyser les incidents passés et les solutions appliquées;
- installer du matériel (par exemple dispositif visant à contenir les fuites, dispositifs d'alarme) et les logiciels (par exemple régimes d'inspection et de maintenance) appropriés pour atténuer les risques;
- instituer des procédures d'intervention en cas d'incidents;
- ménager du matériel de nettoyage approprié (par exemple adsorbants pour nettoyer les fuites mineures ou les résidus de maintenance);
- instituer des procédures de notification des incidents (sur les plans aussi bien interne qu'externe);
- instituer des systèmes d'enquête rapide sur tous les incidents (et les quasi-incidents) pour en identifier les causes et recommander les mesures correctives à adopter;
- veiller à ce que les mesures correctives convenues soient appliquées sans tarder;
- diffuser les enseignements retirés des incidents, selon qu'il convient, au niveau de l'équipe chargée du procédé, du site, de l'entreprise ou de l'industrie pour prévenir de telles situations à l'avenir.

La grande majorité des modes opératoires optimaux sont tout à fait viables des points de vue économique et technique.

Certains des problèmes qui peuvent surgir lors de l'application de modes opératoires optimaux et les solutions qui peuvent y être apportées ont été identifiés ci-après (voir le tableau 5-5):



Tableau 5-5 Problèmes que peut susciter l'application de pratiques optimales et solutions possibles

Problème potentiel	Solution possible
Fuites dans le matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la pression de fonctionnement. Le matériel qui opère sous vide n'est pas sujet à des fuites mais il faut surveiller les fuites dans le procédé lors du dégazage du système.</li> <li>• Adopter des mesures pour réduire les pertes.</li> </ul>
Les produits issus de la corrosion contaminent les matériaux. Les pertes entraînent des pannes du matériel et l'augmentation des coûts de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éviter le contact entre des matériaux corrosifs et le matériel.</li> <li>• Neutraliser la corrosivité des matières en contact avec le matériel. Cela peut générer des déchets.</li> <li>• Améliorer la métallurgie ou revêtir le matériel.</li> <li>• Utiliser des agents anti-corrosion. Cela peut générer des déchets.</li> </ul>
Déchets générés par le nettoyage ou la purge du matériel entre lots de fabrication	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser des matériaux à faible viscosité. Minimiser la rugosité du matériel.</li> <li>• Optimiser la séquence de fabrication du produit pour minimiser les opérations de lavage et la contamination croisée de lots successifs.</li> </ul>
Des inventaires importants peuvent entraîner des déversements, susciter des problèmes inhérents de sécurité et conduire à des dépassements de la durée de vie utile des matériaux.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimiser les stocks par des méthodes de livraison "juste à temps".?</li> </ul>
Des conteneurs de faible capacité accroissent la fréquence de la manutention, ce qui accroît également le risque de déversements de matériaux et de résidus des conteneurs utilisés pour l'expédition	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser des approvisionnements en vrac ou expédiés par canalisation.</li> <li>• Emballer le produit dans des conteneurs utilisés pour les matières premières.</li> <li>• Utiliser des conteneurs ou fûts réutilisables.</li> </ul>
Les caractéristiques et les sources des déchets sont inconnus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documenter les sources, les quantités et la nature des déchets avant toute évaluation des mesures de prévention de la pollution.</li> </ul>
Les propriétés des déchets et leur devenir dans l'environnement ne sont pas connus ou compris	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer les caractéristiques des déchets en se référant aux propriétés ci-après : corrosivité, inflammabilité, réactivité, contenu en énergie, biodégradabilité, toxicité dans l'eau et potentiel de bioaccumulation des déchets et de ses produits de dégradation et détermination de leur état solide, liquide ou gazeux.</li> </ul>

Problème potentiel	Solution possible
La capacité de traiter et de gérer les déchets dangereux et toxiques est inconnue ou limitée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Étudier et évaluer toutes les options de recyclage, réutilisation, traitement et élimination pouvant être envisagées sur place et hors site. Déterminer la disponibilité d'installations pour traiter ou gérer les déchets produits.</li> </ul>
Fuites dans le sol et les eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire les purges, transferts et prélèvements d'échantillons inutiles.</li> <li>Utiliser un carter en cas de besoin.</li> <li>Utiliser du matériel d'étanchéité.</li> <li>Utiliser des plateaux métalliques.</li> <li>Utiliser des résines époxy ou d'autres matériaux étanches.</li> </ul>
Pertes ou émissions lors du nettoyage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction du matériel de nettoyage.</li> <li>Réduction des opérations de rinçage.</li> <li>Réduction de la génération de boues.</li> <li>Enclore les sorties de vapeur.</li> <li>Évacuer l'eau utilisée dans le procédé.</li> <li>Utiliser des carters pour les activités d'entretien.</li> <li>Réutiliser les solutions de nettoyage.</li> </ul>
Contamination des matériaux due à une fuite des canalisations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des canalisations soudées ou des doubles canalisations à purge inerte.</li> <li>Utiliser le matériau le moins critique à une légère surpression.</li> <li>Montage vertical.</li> <li>Un chauffage à la vapeur peut réduire la décomposition et les salissures (mais peut être moins efficace qu'une combustion directe).</li> </ul>
Fuites des joints d'arbres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser un transfert sous pression pour éliminer la pompe.</li> <li>Utiliser un joint mécanique plutôt qu'une garniture.</li> <li>Double joint mécanique équipé d'un fluide inerte comme barrière avec dispositif d'évacuation.</li> <li>Pompe sans joint (alimentation magnétique scellée).</li> <li>Utilisation d'une pompe verticale.</li> <li>Pratiques d'installation des joints.</li> <li>Surveillance des fuites.</li> </ul>

Problème potentiel	Solution possible
Résidus de liquides lors de l'entretien de la pompe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aménager un drain en bas du logement de la pompe.</li> <li>• Lavage à grande eau de la pompe et évacuation vers la station d'épuration.</li> <li>• Prolongement de la durée de fonctionnement de la pompe face à la sélection de joints appropriés, à un alignement précis, à une réduction des tensions causée par les canalisations et à la lubrification des joints.</li> </ul>
Fuites	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évacuation vers le matériel de contrôle ou de récupération.</li> <li>• Surveillance des pertes (particulièrement après ouverture de la valve).</li> <li>• Surveiller l'efficacité du procédé.</li> </ul>
Génération de déchets provenant du prélèvement d'échantillons (élimination, conteneurs, fuites)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction du nombre et du volume des échantillons requis.</li> <li>• Prélever des échantillons à la température la plus basse possible.</li> <li>• Refroidir le matériau avant de prélever un échantillon.</li> <li>• Utiliser du matériel d'analyse en ligne.</li> <li>• Système de retour au procédé.</li> <li>• Circuit fermé.</li> <li>• Évacuation vers le système de drainage d'évacuation des eaux usées.</li> </ul>

#### 5.3.2.5 Recyclage

Lorsqu'il n'est pas possible de prévenir la génération de déchets au moyen de techniques de réduction à la source, il y aura lieu d'étudier les possibilités de recycler les déchets, les produits non conformes aux spécifications et les sous-produits.

**Utilisation et réutilisation:** Il peut être possible de réintégrer les déchets de matériaux au procédé qui les a produits pour remplacer l'apport de nouvelles matières premières. Les déchets peuvent également être réutilisés dans un autre procédé, éventuellement en ayant recours aux services d'échange de déchets qui existent dans de nombreux pays. Les possibilités de réutilisation d'un déchet dépendront de son effet sur le procédé, de sa valeur économique et de la demande (disponibilité et uniformité de sa composition).

**Récupération:** La récupération, qui se distingue d'une réutilisation directe, consiste à traiter les déchets pour exploiter leur valeur résiduelle. La récupération dépend de la possibilité de séparer le matériau recherché des déchets. On peut en citer comme exemple la

récupération du chlore contenu dans les composés organiques volatiles chlorés par incinération et absorption et le nettoyage des solvants par distillation. La valeur énergétique des composés organiques volatiles peut également être récupérée s'ils sont utilisés comme combustible.

Certains des problèmes que peut susciter l'application de techniques de recyclage et les solutions possibles ont été identifiés et sont illustrés au tableau 5-6:

Tableau 5-6 Problèmes que peut susciter le recyclage et solutions possibles

Problème potentiel	Solution possible
Une conversion élevée assortie de faibles rendements entraîne des déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le recyclage améliore généralement l'utilisation des matières premières et des produits chimiques et accroît ainsi le rendement tout en réduisant la quantité de déchets générés. Par exemple, un taux de conversion plus faible par cycle de réaction (en réduisant la consommation de catalyseurs, la température ou la durée du procédé) peut se traduire par une sélectivité plus élevée. L'effet net sur le recyclage des réactifs non utilisés est une augmentation du rendement, une réduction des quantités de catalyseurs usés et moins de sous-produits indésirables.</li> </ul>
Incinération de sous-produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménager une cuve de réaction distincte pour la conversion de déchets en produits utilisables.</li> <li>Optimiser les conditions de réaction (par exemple température, pression).</li> </ul>

### 5.3.3 Études de cas

Les dossiers MEDCLEAN contiennent quatre études de cas de prévention de la pollution dans l'industrie chimique[15]:

#### **HERBOS d.d** (Sisak, Croatie)

Cette société fabrique des herbicides et rejette des eaux usées fort contaminées par l'herbicide Atrazine.

Elle a mis en oeuvre deux principales méthodes de production propre:

- Elle a accru le taux d'utilisation des matières premières (de 1%) grâce à un meilleur contrôle du procédé, à une amélioration des modes opératoires et à une légère modification du procédé.

- b. Elle a réduit la pollution par les eaux usées en ajoutant plus de tenside dans le processus de synthèse de l'Atrazine, ce qui a amélioré la filtrabilité de la suspension, facilité le filtrage du mélange en général et supprimé la phase de décantation (principale cause de la pollution de l'eau).

Ces mesures n'ont exigé aucun investissement en capital.

Après quelques recherches initiales sur la synthèse de l'Atrazine, le contrôle du procédé a été amélioré. Le taux d'utilisation des matières premières a été accru de 1% et, en ajoutant plus de tenside, la filtrabilité de la suspension de produit a été améliorée. L'entreprise a réalisé des économies en réduisant la consommation de matières premières et les pertes de produit final, les droits de rejet d'eaux usées et les investissements dans la station d'épuration.

#### Économies

Matières premières	101 tonnes/an
Produit fini	21 tonnes/an
DCO	54 tonnes O <sub>2</sub> /an

#### Économies pécuniaires

215 000 euros/an

### **Fertilizers and Chemicals LTD (Haifa, Israël)**

Cette entreprise de fabrication de produits chimiques, de dimensions moyennes, fabrique des engrais liquides, des produits chimiques pour l'épuration des eaux et des produits intermédiaires organiques.

Le tourteau provenant du filtrage provenant du produit nitraté acide brut est imbibé d'acides sulfurique et nitrique, et n'est pas lavé avant dissolution car, une fois humecté, le tourteau durcit et est très difficile à séparer. De ce fait, de grandes quantités de ces acides finissent dans les eaux usées et doivent être neutralisés. Après concentration, il est également produit de grandes quantités de concentrés qui doivent être éliminées à grands frais.

L'étape précipitation du procédé suivant la nitratisation a été modifiée de sorte qu'elle produit désormais des cristaux beaucoup plus grands que précédemment, ce qui permet de laver le tourteau acide sans qu'il durcisse.

Le lavage rapide (qui consiste en fait à déplacer l'acide du tourteau) est effectué par centrifugeage lors du filtrage.

Les eaux usées sont ainsi beaucoup moins acides et il suffit d'y ajouter de petites quantités de bases pour neutraliser les acides. Les quantités de boues à incinérer ont beaucoup diminué.

#### Économies

Quantités de boues générées	1 000 tonnes/an
Consommation de matériel de neutralisation	90 tonnes/an

<u>Investissement total</u>	204 000 euros
<u>Économies annuelles</u>	250 000 euros

**HIPERTIN, S.A.** (Barberà del Vallès, Espagne)

Cette entreprise fabrique des cosmétiques (teintures de cheveux à l'eau oxygénée).

Elle a réalisé un diagnostic des possibilités de réduction des déchets pour trouver des solutions qui lui permettent d'atteindre les objectifs suivants:

- Réduction de la consommation d'eau, aussi bien pour le nettoyage des réacteurs que pour le circuit de réfrigération.
- Réduction des pertes de produit fini dues à une vidange incomplète de la cuve et à son oxydation au contact de l'air.
- Réduction de la charge de polluants et du volume des effluents à traiter.

Les mesures adoptées ont été les suivantes:

- Le système de drainage a été amélioré en maintenant le système de mélange en service pendant l'opération et en augmentant la température, ce qui a facilité l'évacuation des produits, qui peuvent être récupérés et ainsi ne pas être déversés dans les eaux usées.
- Le nettoyage est maintenant opéré immédiatement après la vidange pour éviter une oxydation excessive grâce à l'utilisation de systèmes à température et pression élevées.
- L'eau de nettoyage est conservée pour être utilisée comme matière première pour les autres étapes du processus de nettoyage. Cela a réduit encore plus la consommation d'eau.
- Le circuit d'eau a été fermé grâce à l'installation de matériel de réfrigération.

### Bilans:

	Ancien procédé	Nouveau procédé
Consommation d'eau	2 177,7 m <sup>3</sup> /an	40 m <sup>3</sup> /an
Production par unité de matière première	97/100 t/t	99/100 t/t
Génération d'eaux usées	2 177,7 m <sup>3</sup> /an	0 m <sup>3</sup> /an
Économies réalisées sur la consommation d'eau		13 688,05 euros
Accroissement de la productivité et réduction des pertes		54 091,09 euros
Économies sur le coût de traitement des déchets		13 674,23 euros
<b>Investissement</b>		66 111,33 euros

### **INACSA (Industrias del Acetato de Celulosa, S.A.) (La Batllòria, Espagne)**

Cette entreprise de fabrication de textiles et de produits chimiques fabrique et manipule du fil de cellulose.

Le projet a consisté à réintroduire les déchets solides générés par la distillation de l'acétone utilisé pendant la phase de nettoyage et les restes de fil dans le processus de fabrication. Chaque type de déchets doit être préalablement conditionné:

- Le déchet d'enduit peut être utilisé pour la fabrication de fil noir, de sorte qu'il ne faut ajouter de colorant que pour le mélange avec de l'enduit dur.
- L'acétone utilisé pour le nettoyage du matériel est distillé et collecté comme matière première. Les déchets produits par la distillation de l'acétone (c'est-à-dire acétate, colorant et acétone) sont également utilisés pour la fabrication de fil noir grâce à l'utilisation d'un évaporateur qui permet de recycler le produit.
- Les restes de fil sont séparés en différentes catégories selon leurs caractéristiques: brillants ou mats, de couleurs ou noirs, collés ou dérivés d'un mélange d'acétate et d'autres types de fibres. Ces restes sont ensuite dissous et filtrés.
- Les restes de fil clair sont dissous dans un mélange d'acétone et utilisés comme matière première pour la fabrication d'enduit.
- La solution contenant les restes de fils noirs et de couleurs est utilisée comme matière première pour la fabrication de fil noir.

**Bilans:**

	<b>Ancien procédé</b>	<b>Nouveau procédé</b>
Déchets produits	23 000 kg/an	3,000 kg/an
Coûts du procédé:		
Acétate de cellulose	2,75 millions d'euros/an	2,64 millions d'euros/an
Acétone	88 955 euros/an	85 313 euros/an
Énergie	0 euro/an	282 euros/an
Eau	0 euro/an	258 euros/an
Main-d'oeuvre	0 euro/an	32 508 euros/an
Gestion des déchets	2 464 euros/an	390,6 euros/an
Traitement des eaux usées	0 euro/an	158,3 euros/an
<b>Coût total</b>	<b>2,84 millions d'euros/an</b>	<b>2,76 millions d'euros/an</b>
<b>Économies</b>	<b>82 509 euros/an</b>	
<b>Investissement</b>	<b>144 543 euros</b>	

Grâce à ces mesures, l'entreprise a réduit de 87% la quantité de déchets produite et 85% des déchets restants sont recyclés dans le procédé industriel, ce qui a un impact positif sur la consommation de matières premières.



## **5.4 Industrie du raffinage du pétrole**

Dans l'ordre de priorités précédemment établi, le secteur du raffinage du pétrole vient au troisième rang, et 9 des 18 pays analysés l'ont considéré comme prioritaire. En outre, le principal type de déchets dangereux générés par ce secteur (résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération de pyrolyse) vient au troisième rang dans le classement des types de déchets dangereux prioritaires.

### **5.4.1 Types et sources de déchets dangereux à réduire**

Les raffineries traitent d'énormes quantités de matières premières et de produits et consomment en outre beaucoup d'énergie et d'eau[21]. De l'étape du stockage à celle du raffinage, elles génèrent des émissions dans l'atmosphère, l'eau et le sol.

Le tableau 5-7 résulte l'impact sur les divers milieux des différentes activités des raffineries. Comme l'on peut le constater, plusieurs procédés ou opérations génèrent des déchets.

Néanmoins, les quantités de déchets générées par les raffineries sont réduites en comparaison des quantités de matières premières et de produits qu'elles traitent[21].

Tableau 5-7 Bilan environnemental des procédés de raffinage

Procédé/unité fonctionnelle	Aspect environnemental						
	Atmosphère	Eaux usées	Déchets	Substances et énergie	Déchets thermiques	Bruit	Sécurité
<b>Procédés fondamentaux</b>							
Livraison	—	—	—	—	—	0	X
Chargement	X	—	—	—	—	X	X
Stockage	X	0	X	0	0	—	X
Chaudières de procédé	X	—	0	X	X	0	X
<b>Procédés de séparation</b>							
Unité de distillation atmosphérique du pétrole brut	X	X	0	X	X	0	X
Unité de distillation sous vide	X	X	0	X	X	0	X
Unité de séparation du gaz	X	0	0	0	0	0	X
<b>Procédés de conversion</b>							
Craquage thermique, visbreaking	X	X	0	X	X	0	X
Cokage retardé	X	X	X	X	X	X	X
Craquage catalytique	X	X	X	X	X	0	X
Hydrocraquage	X	X	X	X	X	0	X
Purge du bitume	X	X	X	X	X	0	X
Reformage	X	X	X	X	X	0	X
Isomérisation	X	X	X	X	X	0	X
Production de MTBE	X	X	X	X	X	0	X
Alkylation	X	0	X	X	X	0	X
<b>Procédés de raffinage</b>							
Hydrodésulfuration	X	X	X	X	X	0	X
Adoucissement	X	X	X	X	X	0	X
Lavage du gaz	X	0	X	X	X	0	X
Fabrication d'huiles lubrifiantes	X	X	X	X	X	0	X
<b>Extractions</b>							
- solvants	X	0	0	X	X	—	X
- tamis moléculaires	X	—	X	X	X	—	X
<b>Autres procédés</b>							
Sulfuration	X	X	0	0	0	0	X
Brûlage	X	X	0	0	0	X	X
Tour de refroidissement	X	X	0	0	0	0	0
Épuration des eaux usées	X	X	X	X	X	—	0
Unités de mélange	X	X	0	0	0	—	X
Nettoyage du gaz (unité de récupération du gaz d'échappement)	X	X	X	0	0	0	X
X: impact élevé      0: impact modéré      —: impact très réduit, voire nul							

Un problème important, lorsque l'on parle des déchets de raffinage, est qu'il subsiste beaucoup de différences de définition d'un pays à un autre, ce qui complique encore plus les comparaisons de déchets.

Le raffinage du pétrole produit normalement trois catégories de déchets:

- **Les boues**, c'est-à-dire des émulsions hydrocarbure/eau, stabilisées par la présence de solides. Les raffineries génèrent différents types de boues qui proviennent des sources suivantes: fonds de citernes de pétrole brut et de produits raffinés, unités de dessalage et d'alkylation, préparation d'eau de charge des chaudières, biotraiteurs, nettoyage des canalisations et du matériel des échangeurs de chaleur, déversements d'hydrocarbures et sols contaminés. Pour ce qui est du volume, les boues goudronneuses constituent le plus important déchet de raffinage. Cela est dû en partie à la présence de sédiments basiques et d'eau dans le pétrole brut, dont la teneur peut varier d'une qualité de brut à une autre. Il n'est produit de bioboues que si la raffinerie utilise un biotraiteur.

- **Les autres déchets de raffinage**, y compris les déchets liquides, semi-liquides ou solides divers (par exemple sol contaminé, catalyseurs utilisés dans les procédés de conversion, déchets goudronneux, centres d'incinérateur, soude caustique usée, argile usée, produits chimiques usés, goudrons acides) proviennent de nombreux procédés de raffinage, des opérations de manutention du pétrole et du traitement des eaux usées. Il est généré des déchets aussi bien dangereux que non dangereux.
- Les catalyseurs usés proviennent des reformeurs, craqueurs catalytiques, hydrocraqueurs et des procédés d'hydrométallisation, d'hydrodésulfuration et d'hydrotraitement. La régénération des catalyseurs est une technique qui existe depuis longtemps.

Le tableau 5-8 résume les principaux types de déchets produits par une raffinerie et leurs sources.

Tableau 5-8 Principaux déchets solides produits par des raffineries

Type de déchets	Catégorie	Source
Matières huileuses	Boues huileuses	Fonds de citerne, boues de biotraitement, boues d'intercepteurs, boues d'épuration des eaux usées, sols contaminés, boues de dessalage
	Matériaux solides	Sols contaminés, débris de déversements d'hydrocarbures, acide des filtres à argile, chiffons huileux, filtres, matériaux d'emballage, carbones activés
Matériaux non huileux	Catalyseurs usés (à l'exclusion de métaux précieux)	Catalyseurs provenant des unités de craquage, d'hydrodésulfuration, d'hydrotraitement, de polymérisation et de conversion de résidus
	Autres matériaux	Résines, boues d'eau de charge des chaudières. Dessicants et absorbants, boues neutres provenant des installations d'alkylation, déchets provenant de la désulfuration des gaz brûlés
Fûts et conteneurs		Métal, verre, plastique, peinture
Déchets radioactifs (s'il y a lieu)		Catalyseurs, déchets de laboratoire
Croûtes métalliques		Croûtes contenant ou non du plomb, rouille
Débris de construction/démolition		Ferraille, béton, asphalte, terre, amiante, fibres minérales, plastiques, bois
Produits chimiques usés		Produits de laboratoire, soude caustique, acide, additifs, carbonate de sodium, solvants, mono/di-éthanol amine, plomb, tétraméthyle/éthyle
Déchets de pyrolyse		Croûte provenant des citernes/unités de procédés

Type de déchets	Catégorie	Source
Déchets mixtes		Ordures ménagères, végétation
Huiles usées		Huiles lubrifiantes, huiles de coupe, huiles de transformateurs, huiles de récupération, huiles de moteurs

Les quantités de boues générées dépendent des types de procédés et des possibilités d'incinération. Habituellement, les quantités de déchets solides et de boues produites sont normalement inférieures à 0,5% du brut traité mais n'atteignent pas 0,3% dans certaines raffineries. Selon la Banque mondiale, 80% de ces déchets solides peuvent être considérés comme dangereux en raison de la présence de produits organiques toxiques et de métaux lourds ([101, Banque mondiale, 1998] dans [21]).

La génération des déchets de raffinage est une question traitée dans un rapport ([82, CONCAWE, 1995] dans [21]) sur la situation des déchets de raffinage en Europe en 1993 (voir le tableau 5-9). En bref, les déchets générés par une raffinerie sont les suivants: 45% de boues, 35% de déchets autres que de raffinage et 20% d'autres déchets de raffinage. Les pourcentages de chaque type de déchets varient cependant sans doute entre les raffineries des pays méditerranéens autres que ceux d'Europe et les données figurant au tableau 5-9.

Tableau 5-9 Pourcentage de chaque type de déchets produits dans une raffinerie

Type de déchets	Pourcentage (poids)
<b>Boues</b>	
Boues API/DAF/IAF	41,8
Bioboue WWTP	30,2
Boue issue de la préparation d'eau de charge de chaudière	13,0
Boue de fond de citerne	7,1
Boues diverses	6,7
Boues de dessalage	0,8
Boues acides provenant de l'alkylation	0,3
<b>Déchets autres que de raffinage (débris de construction/démolition et ordures ménagères)</b>	
Ordures ménagères	43,8
Gravas	41,9
Ferrailles	14,3
<b>Autres déchets provenant du raffinage</b>	
Sol contaminé	26,3
Catalyseurs usés	19,4
Autres déchets	15,5
Déchets huileux divers	8,9
Cendres d'incinérateur	6,0
Soude caustique usée	6,0
Autres catalyseurs	4,7
Catalyseur de désulfuration	3,2
Argile usée	2,7
Croûtes de citerne	2,4
Sorbants	1,9
Désulfuration du gaz brûlé	1,3

Produits chimiques usés	1,2
Catalyseur de reformeur	0,4
Goudron acide	0,2

Les boues proviennent de procédés de stabilisation (4,7% de la quantité totale de boues produites après traitement), comprennent également des boues d'eaux usées (39,8%) et des boues non traitées (55,5%). Les quantités totales d'autres déchets de raffinage identifiés propres à ce type d'opération (par exemple catalyseurs usés, croûtes de citerne sols contaminés, etc.) produites en 1993 par les 89 raffineries européennes ayant communiqué des informations ont représenté 201 983 tonnes (c'est-à-dire 0,04% du poids total du brut raffiné). Il ressort des données communiquées par 16 raffineries européennes que la production spécifique de déchets varie entre 133 et 4 200 tonnes de brut. Le tableau 5-10 illustre un exemple de production de déchets de raffinage. Toutefois, comme indiqué ci-dessus, il y a sans doute des différences de pourcentage de chaque type de déchets produits dans les raffineries de pays méditerranéens non européens et les données figurant au tableau 5-10.

Tableau 5-10 Génération de déchets dans une raffinerie européenne

	Déchets non dangereux en 1997 (en tonnes)	Déchets dangereux en 1997 (en tonnes)	Somme pour 1997 (en tonnes)
Remblai	7 362	1 109	8 471
Recyclage et traitement thermique des matériaux	202	2 401	2 603
Traitement biologique	1 003	57	1 060
Traitement chimique/physique	21	13	34
Total	8 588	3 580	12 168
Note: Les déchets comprennent ceux qui sont générés par les citernes d'entreposage.			

Les tendances de la production de déchets pour les dix dernières années montrent que la production de boues huileuses est en baisse, principalement grâce à l'application de pratiques optimales (comme les hydrocarbures qui restent dans les boues ou d'autres types de déchets représentant une perte de produit, que l'on s'efforce, lorsque cela est possible, de récupérer), tandis que la génération de boues biologiques a augmenté du fait de la généralisation du traitement biologique des effluents de raffinage. Les quantités de catalyseurs usés sont également en augmentation par suite de l'installation de nouveaux hydrocraqueurs, d'installations d'hydrotraitement et de collecteurs des poussières des craqueurs catalytiques. Pour tous ces types de déchets, les raffineries ont de plus en plus souvent recours à des entreprises de l'extérieur qui les traitent et les éliminent hors site.

## **5.4.2 Options de réduction des déchets**

Il a été identifié des options de réduction de chaque type de déchets, mais il n'a guère été trouvé une méthode de réduction à la source (modification de la conception des procédés, modification de la conception des produits, changement de matières premières). Les mesures identifiées tendent principalement à récupérer et recycler les déchets, sur place ou hors site.

### **5.4.2.1 Boues**

Selon le rapport susmentionné (CONCAWE, en 1993, dans [21]), 44% des boues produites par les raffineries européennes étaient incinérées, 9% étaient utilisées comme engrais et 30% étaient déposées dans une décharge. La réglementation qui devrait être publiée prochainement par l'Union européenne interdira sans doute l'utilisation de ces boues comme engrais ou comme remblais, de sorte que les possibilités de prévention de la génération de boues mais aussi d'incinération par les entreprises de l'extérieur augmenteront à l'avenir.

### **Élimination de l'eau et des huiles**

Le traitement des boues pour en éliminer l'eau ou les sécher a pour but d'en réduire le volume ainsi que leur teneur en hydrocarbures résiduels afin de faire des économies sur les opérations ultérieures de traitement ou d'élimination.

Le principe d'élimination mécanique de l'eau par décantage est fondé sur la force centrifuge et la différence de densité entre l'eau, les hydrocarbures et les solides. Des centrifugeuses à décantation sont largement utilisées pour l'élimination de l'eau et des hydrocarbures dans l'ensemble de l'industrie du raffinage, soit comme installations fixes, soit sous forme de service mobile fourni par des entreprises de l'extérieur.

Les boues biologiques et huileuses, après élimination de l'eau, peuvent être traitées à nouveau au moyen de techniques de séchage et/ou d'incinération, ce qui aboutit à des résidus presque totalement exempts d'hydrocarbures pour lesquels il existe des applications utiles.

Le processus d'élimination des hydrocarbures et de l'eau que contiennent les boues produit de petites quantités de déchets solides à faible teneur en solvants (centrifugeage ou filtrage).

### **Séchoirs à vapeur**

Ces appareils sont utilisés presque exclusivement pour traiter les bioboues, souvent à titre d'opération préalable à l'incinération. À l'heure actuelle, il est rare que les raffineries utilisent le procédé de séchage en raison des dangers qu'il présente.

### Applicabilité

Comme l'incinération coûte cher, la réduction ou le recyclage des déchets est la méthode à privilégier pour réduire les déchets.

#### *5.4.2.2 Catalyseurs solides usés*

L'utilisation de procédés de catalyse se généralise rapidement dans les raffineries par suite, principalement, de l'introduction de procédés de conversion des résidus de catalyse comme ceux qui proviennent du craquage de pétrole lourd, des opérations d'hydrocraquage et d'hydroconversion des résidus, des procédés d'hydrométallisation et d'hydrofinissage ainsi que de production d'hydrogène. Depuis 1980, on a assisté à une nette augmentation des capacités d'hydrotraitement et d'hydrodésulfuration ainsi qu'à la multiplication des unités de récupération du soufre et de traitement des gaz brûlés. Les méthodes de catalyse traditionnelles comme le craquage catalytique à lit fluidisé, le reformage catalytique et l'isomérisation, génèrent également des catalyseurs usés.

La gestion des catalyseurs usés a pour but de réduire leur impact sur l'environnement et la santé humaine. À cette fin, les catalyseurs usés sont manipulés avec précaution, éliminés dans des conditions sûres, soigneusement emballés et expédiés pour réactivation ou récupération du métal. Cette dernière opération a pour but de convertir les catalyseurs usés en produits utiles pouvant être recyclés et réutilisés avec un impact minime sur l'environnement.

Le principe qui est à la base de la gestion des catalyseurs usés repose sur une manutention programmée, rigoureusement réglementée et prudente des matériaux en question, généralement par des entreprises spécialisées qui opèrent pendant l'arrêt des procédés.

Les catalyseurs utilisés pour l'hydrotraitement peuvent habituellement être régénérés trois ou quatre fois. En définitive, les catalyseurs sont presque exclusivement transformés par des entreprises de l'extérieur en oxydes métalliques commerciaux ou en solutions de sel métallique. Bien qu'un processus de régénération ait été mis au point pour les catalyseurs provenant du craquage catalytique à lit fluidisé, cette méthode n'est guère utilisée du fait qu'il existe d'autres solutions meilleur marché. Le support de catalyseurs (alumine et/ou silice) peut parfois être converti en produits divers ou est éliminé d'une autre façon.

Les catalyseurs usés se distinguent par type, procédé, composition et possibilité de recyclage. Certains d'entre eux sont indiqués ci-après:

**Les catalyseurs Co/Mo** sont habituellement utilisés pour l'hydrodésulfuration, l'hydrocraquage et l'hydrotraitement. Il existe de nombreuses possibilités de régénération et de récupération.

**Les catalyseurs Ni/Mo** sont habituellement utilisés dans les unités d'hydrotraitement et d'hydrocraquage. Il existe des moyens de régénération et de récupération.

**Les catalyseurs Ni/W** sont utilisés pour l'hydrofinissage des huiles lubrifiantes. Ils sont difficiles à éliminer en raison de leur forte teneur en tungstène (24% en termes de poids).

**Les catalyseurs usés provenant du craquage catalytique à lit fluidisé**, qui comprennent également des catalyseurs provenant du craquage du pétrole brut et des résidus, constituent la principale catégorie de déchets de catalyse des raffineries. Il apparaît peu à peu des utilisations dans la construction de routes.

**Les catalyseurs provenant des unités de reformage et d'isomérisation** sont exclusivement retraités par les fournisseurs de catalyseurs neufs. Des contrats de remplacement ont été conclus depuis l'apparition de ces procédés en raison de la présence de Pt, métal noble très onéreux.

**Les catalyseurs provenant des procédés d'hydrodémétallisation** ont habituellement une forte teneur en vanadium (de 10 à 20%) et sont actuellement fabriqués à base d'alumine (jadis à base de silice). L'élimination directe dans l'industrie sidérurgique est probablement l'option la plus rentable.

**Les lits contenant du zinc** provenant des installations de production de  $H_2$  sont habituellement recyclés dans l'industrie du zinc, qui traite les minerais de  $ZnS$ . Les quantités atteignent environ 50 tonnes par an.

Les procédés de régénération appliqués sont fondés sur les techniques de pyrométallurgie (fours de calcination, fusion et réduction) en vue d'une destruction thermique de la matrice inorganique ainsi que sur des méthodes hydrométallurgiques (extraction de solutions aqueuses et acides, cristallisation, précipitation, séparation et séchage) en vue de la récupération et de la purification des sels métalliques, soit sous forme sèche, soit sous forme de concentrés métalliques liquides.

Les installations de récupération fonctionnent habituellement par lots et se composent d'un grand nombre d'unités différentes. Il n'est prévu que 5% environ de produits purs à partir des quantités totales de catalyseurs usés. Le reste est utilisé soit comme matériau de charge pour la fabrication d'alliages ferreux soit comme matières premières pour la fabrication de céramiques. Généralement, les installations traitent ces déchets en lots relativement réduits. Comme la composition des catalyseurs provenant des opérations d'hydrotraitement peut varier beaucoup, l'automatisation des procédés est limitée.

#### Aspects économiques

Le coût du traitement et de la récupération des métaux dépend directement de la composition du catalyseur dont il s'agit. Lorsque les



déchets ont une forte teneur en métal, il est même payé un droit de récupération au producteur de déchets. À l'heure actuelle, les coûts de traitement d'un catalyseur type d'hydrodésulfuration peuvent être de l'ordre de 500 euros la tonne. Les procédures rigoureuses qui ont récemment été adoptées au plan international, notamment en ce qui concerne l'utilisation d'un emballage spécial (la location d'un conteneur de 2 m<sup>3</sup> coûte 5 euros par jour), l'étiquetage et l'acceptation et les frais de transport peuvent beaucoup renchérir l'opération. Aussi le traitement sur place de catalyseurs usés est-il une opération chère pour une raffinerie.

Les catalyseurs provenant du craquage catalytique à lit fluidisé, n'ayant qu'une teneur limitée en vanadium et en nickel, sont acceptés avec l'assentiment des autorités par les fournisseurs de matières premières du secteur de la construction routière. Ces matériaux sont parfois utilisés pour la fabrication de ciment et d'asphalte.

#### 5.4.2.3 *Résidus lourds*

Les résidus lourds générés par les raffineries sont les fractions les plus lourdes provenant des différentes unités (distillation, conversion), n'ont aucune application pour la fabrication d'autres produits et sont habituellement réutilisés dans la raffinerie. Ces résidus ont en effet une valeur calorifique qui peut être exploitée. On trouvera ci-après une liste des traitements qui peuvent être utilisés pour réduire les quantités de ces résidus:

1. Méthodes consistant à accroître la teneur en hydrogène (hydrogénation)
  - **Hydrogénation catalytique:** Resid Fining, RCD UNIBON, Unicracking, hydrotraitement HYVAHL-ASVAHL, AUROBAN, H-Oil, LCFining, HYCON.
  - **Hydrogénation non catalytique:** Hydrovisbreaking, Dynacracking, Donor Solvent Visbreaking.
2. Méthodes consistant à accroître la teneur en carbone
  - **Craquage catalytique:** Reduced Crude Cracking (RCC), Heavy Oil Cracking, VEBA combi cracking (VCC), Deep catalytic cracking (DCC).
  - **Craquage non catalytique:** cokage retardé, cokage luide, Flexicoking, LR-Coking, Déasphaltage: DEMEX, Rose-Technology, Visbreaking, craquage thermique, oxydation partielle.

#### 5.4.2.4 *Huiles provenant des boues huileuses*

Comme les boues huileuses représentent une forte proportion des déchets solides de raffinage, toute amélioration de la récupération des huiles que contiennent les boues peut considérablement réduire le

volume de déchets. Il est actuellement utilisé plusieurs méthodes pour séparer mécaniquement les huiles, l'eau et les solides, y compris les presses à filtre, les filtres de pression, les filtres rotatifs à vide, les centrifugeuses, les centrifugeuses à disque, les séchoirs thermiques et des combinaisons de centrifugeuses et de séchoirs.

#### 5.4.2.5 *Argile de filtrage*

L'argile utilisée dans les filtres de raffinage doit être remplacée périodiquement. L'argile usée contient souvent d'importantes quantités d'hydrocarbures et doit par conséquent être considérée comme un déchet dangereux. Les techniques qui peuvent être utilisées sont les suivantes:

- Lavage de l'argile usée à l'eau ou à la vapeur pour ramener sa teneur en hydrocarbures à un niveau tel qu'elle puisse être réutilisée ou manipulée comme déchet non dangereux.
- Une autre méthode utilisée pour régénérer l'argile consiste à la laver à la naphte, à la sécher à la vapeur et à la régénérer ensuite dans un four.
- Dans certains cas, le filtrage à l'argile peut être totalement remplacé par l'hydrotraitement.

#### 5.4.2.6 *Produits non conformes aux spécifications*

Les raffineries ont habituellement des citernes spéciales pour collecter les hydrocarbures et produits intermédiaires qui ne peuvent pas être vendus comme produits finis. Ces substances sont habituellement traitées, souvent par injection dans le pétrole brut qui constitue le matériau de charge de l'unité de distillation du brut ou de cokage. Souvent, les mélanges aqueux sont séparés et extraits des hydrocarbures pour empêcher que de l'eau ne s'introduise dans l'unité de distillation du pétrole brut. Certaines raffineries comportent des installations séparées de traitement par distillation de ces substances ([259, Dekkers, 2000] dans [21]).

Les effluents provenant des stations d'épuration des eaux (par exemple mélanges hydrocarbure/eau provenant des intercepteurs) peuvent être collectés dans des citernes où sont conservées les substances impropres comme produits finis, de même que les hydrocarbures provenant des épaisseurs de boue (centrifugeuses/appareils de décantage). L'on peut également récupérer ainsi les hydrocarbures que contiennent les boues provenant des unités de flottage à l'air dissous ([259, Dekkers, 2000] dans [21]).

#### 5.4.2.7 *Huiles lubrifiantes usées*

Les huiles lubrifiantes usées peuvent être réutilisées dans les raffineries comme combustible ou comme matériau de charge pour re-raffinage. Les huiles lubrifiantes usées sont généralement de nature indéterminée et peuvent contenir tous types d'additifs et de contaminants (même des PCB). Introduire des huiles lubrifiantes contaminées dans le fioul commercial exposerait les usagers à des risques sérieux et leur incorporation au combustible de raffinage serait très dangereuse.

Ce n'est qu'en utilisant des techniques soigneusement contrôlées de prétraitement que les huiles usées traitées peuvent être employées comme combustible. Ce prétraitement n'est normalement pas compatible avec les opérations de raffinage et est assuré à l'extérieur par des entreprises spécialisées qui s'occupent également de collecter des huiles usées. La seule exception est l'huile lubrifiante générée par la raffinerie elle-même, dont la nature ne fait aucun doute, qui peut être utilisée comme combustible. ([259, Dekkers, 2000] dans [21]).

#### 5.4.2.8 *Échantillons de laboratoire*

Les échantillons de laboratoire peuvent être recyclés et réintégrés au système de récupération des hydrocarbures.

#### 5.4.2.9 *Recyclage/réutilisation en dehors de la raffinerie*

Certaines des options qui peuvent être envisagées pour réduire les déchets produits consistent à les recycler ou à les réutiliser. Certains exemples qui peuvent être considérés comme de bonnes pratiques environnementales sont les suivants:

- catalyseurs utilisés pour la récupération de métaux (reformage, désulfuration)
- huiles lubrifiées usées: re-raffinage
- fûts/conteneurs: reconditionnement
- utilisation de la soude caustique usée
- processus d'alkylation:  $\text{CaF}_2$ 
  - pour la fabrication de HF
  - comme agent de flux (sidérurgie)
- revente comme engrais des catalyseurs provenant des installations de polymérisation
- vente du gypse ou de l'acide sulfurique provenant des unités de désulfuration des gaz brûlés
- poussières: dans le processus régénératif de désulfuration des gaz brûlés, selon Welmann Lord, du  $\text{NH}_3$  est injecté pour empêcher la formation de  $\text{SO}_3$ . Par conséquent, jusqu'à 80% des cendres se composent de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , qui peut être utilisé comme engrais ou comme base pour la fabrication de  $\text{NH}_3$  ([250, Winter, 2000] dans [21])

- papier, bois, verre, ferraille
- gravats de construction/de démolition:
  - broyage pour utilisation dans la construction de routes, etc.
  - réutilisation de l'asphalte (par exemple pour la construction de routes)

Il y a lieu de mentionner qu'il est possible de réutiliser les fractions et résidus en dehors de l'entreprise si ces fractions et déchets répondent à certains critères (par exemple pour ce qui est de la concentration de polluants dans un engrais) et n'altèrent pas les caractéristiques du produit originel (par exemple dans le cas de l'utilisation du gypse pour la fabrication de ciment).

Il n'a été trouvé dans la bibliographie examinée aucune étude de cas concernant la réduction de ce type de déchets dangereux.

## **5.5 Réduction des déchets dangereux dans d'autres secteurs industriels**

Les options de réduction des déchets dangereux dans d'autres secteurs ont été classées selon le type de mesures de prévention de la pollution (nouvelles technologies, modification des procédés, remplacement de matières premières, recyclage interne) et le secteur dont elles relèvent.

Les principaux déchets dangereux générés par les autres secteurs industriels ont été identifiés comme suit:

### **5.5.1 Déchets dangereux produits par d'autres secteurs industriels**

#### *5.5.1.1 Teintures, impression et finissage des textiles*

Le secteur des textiles englobe des activités extrêmement diverses[22]. Toutefois, les sous-secteurs de la teinture, de l'impression et du finissage sont considérés comme les plus importants dans le contexte du bassin méditerranéen car ils ont un impact significatif sur l'environnement du fait à la fois de la consommation de ressources, spécialement d'eau, et de la génération de polluants, et surtout d'eaux usées.

Les types de déchets les plus communément produits par les sous-secteurs de la teinture et de l'impression des textiles ne proviennent pas de ces opérations mais plutôt d'activités auxiliaires et ils peuvent être considérés comme des déchets génériques ou répétés issus de tous procédés. Leur degré de risque dépend de la mesure dans laquelle ces déchets contiennent des substances dangereuses.

Ces déchets sont extrêmement divers, et l'on peut citer notamment les suivants:

- teintures obsolètes (dépassées par la mode) et dont les délais d'utilisation ont expiré
- sacs en papier
- conteneurs de produits en vrac
- fûts métalliques
- sacs et fûts en matière plastique
- anneaux métalliques
- bobines de fil (cassées ou jetées)
- plateaux et supports de teintures (cassés ou jetés)
- huiles et lubrifiants usés
- solvants de nettoyage usés
- déchets de matériaux d'emballage en matière plastique et en papier

- produits finis non conformes aux spécifications
- matières premières textiles mises au rebut
- déversements de produits solides ou liquides.

Autres déchets:

- boues et sédiments provenant de précipitations chimiques et de séparations mécaniques (sédimentation, filtrage)
- restes de boue se trouvant dans des conteneurs de produits utilisés pour ce traitement.

Les options de réduction des déchets susmentionnés font souvent intervenir l'application de nouvelles technologies.

#### *5.5.1.2 Industrie des tanneries*

Le tannage est le processus par lequel les peaux brutes sont converties en cuir en tant que produit fini utilisable et vendable[23]. Ce cuir est ensuite utilisé comme matière première pour la fabrication de divers produits comme chaussures, sacs, etc.

Comme il n'existe pas de méthode unique de fabrication de cuir, les techniques disponibles varient beaucoup selon la matière première d'origine (cuir, peaux, etc.) et le produit final recherché. Le tannage est habituellement effectué au moyen d'une série de procédés qui peuvent durer de quelques minutes ou quelques heures à plusieurs mois pour certaines méthodes de tannage végétal. Le tannage des cuirs et peaux est un processus qui comporte plusieurs étapes dans lesquelles les peaux sont traitées au moyen de divers agents chimiques et non chimiques et passent par plusieurs opérations mécaniques différentes.

Le tannage comporte habituellement les étapes suivantes:

- Phase de préparation;
- Phase de tannage;
- Re-tannage et finissage.

Les déchets les plus usuels sont les suivants: déchets solides organiques, fibres, déchets provenant du finissage du cuir et matières organiques contenant du chrome. Seul ce dernier type de déchets est considéré comme dangereux.

Les options de réduction des déchets seront donc, pour l'essentiel, appliquées aux étapes de la préparation et du tannage.

#### *5.5.1.3 Industries alimentaires et industrie laitière*

Les principaux types de déchets issus des industries alimentaires sont organiques, proviennent des produits mis au rebut (matière première,

produit semi-fini, produit final) et sont souvent recyclés pour fabriquer des aliments pour les animaux[28]. D'autres déchets peuvent provenir de l'emballage et d'activités auxiliaires comme maintenance, laboratoire et nettoyage.

Par conséquent, les types de déchets les plus communément produits par les industries alimentaires ne sont pas dangereux. Ceux qui le sont sont des déchets génériques qui sont produits dans tous les secteurs industriels, comme huiles usées, matériaux d'emballage de substances dangereuses, piles et accumulateurs. Ces déchets peuvent être réduits au moyen de bonnes pratiques de gestion.

### **5.5.2 Nouvelles technologies**

Quelques options et exemples de réduction des déchets dangereux dans les secteurs des textiles, des tanneries et de la cellulose et du papier au moyen de technologies nouvelles sont exposés ci-après. Pour les raisons mentionnées dans la section précédente, il n'a pas été trouvé d'études de cas concernant les industries alimentaires et l'industrie laitière.

#### *5.5.2.1 Teintures, impression et finissage des textiles*

##### Utilisation du software Colorite[22]

###### **Problème habituel**

Généralement, le fabricant de tissus finis doit fournir à ses clients des échantillons du tissu dans les couleurs demandées par celui-ci.

Dans d'autres cas, des modèles doivent être fabriqués avant que le client ne décide d'acheter une expédition. Cela fait intervenir un processus très complexe, de teinture, d'impression et de finissage de petits métrages et de couture de vêtements individuels, ce qui accroît la consommation de ressources et la production d'effluents et de déchets en quantités proportionnellement supérieures à ceux qui sont générés lors de la fabrication de lots de plus grandes dimensions.

###### **Nouvelle technique**

Colorite est un programme d'ordinateur qui permet de visualiser sur l'écran la couleur véritable d'échantillons de différentes textures. L'on peut envoyer cette image par courriel n'importe où dans le monde en ayant l'assurance, où que soit envoyé l'image, elle sera vue exactement de la même façon, dans sa couleur véritable.

###### **Domaine d'application**

Cette technique peut être utilisée par toute entreprise qui travaille sur la couleur: teinturiers, couturiers, concepteurs, etc.

###### **Avantages pour la production**

Les principaux avantages sont les suivants:

- Réduction du temps et du coût que suppose l'envoi d'échantillons;

- Communication plus facile de la couleur authentique;
- Réduction des produits défectueux grâce au contrôle visuel de la couleur au moyen d'un écran.

### **Avantages pour l'environnement**

La réduction du nombre d'échantillons requis a directement pour effet d'éliminer les déchets (restes de teintures et de produits auxiliaires d'essai, de pâtes d'impression, etc.) et les eaux usées produites lors de la préparation des échantillons.

### **Aspects économiques**

Bien que l'application de cette technologie exige un investissement initial pour l'achat du logiciel, son coût est rapidement récupéré grâce aux économies réalisées sur les frais d'envoi des échantillons et de fabrication d'échantillons jetés ou d'échantillons qui sont finalement jetés.

De plus en plus d'entreprises utilisent cette technique de communication. Il y a lieu de citer notamment:

- Aux États-Unis: Wal-Mart, Burlington, Burke Mills, Fruit of the Loom, Guilford Mills.
- En Europe: Oaxley Threads, Penn Nyla, Marks & Spencer, Textured Jersey, Triumph, Courtaulds.

### **Récupération et réutilisation des pâtes d'impression**

#### **Problèmes usuels**

La pâte d'impression qui reste dans la presse rotative après la fin de l'opération est éliminée au moyen du nettoyage des différents éléments du matériel: moules, racleurs, conduites, fûts, etc. Cela suppose la perte de quantités considérables de teintures et de pâtes d'impression, l'utilisation de beaucoup de produits chimiques et la création d'eaux usées.

Il y a lieu de citer également la perte de production due au temps nécessaire pour laver l'ensemble du système. S'il n'y a pas d'installation de récupération de la pâte, l'on estime que l'impression de chaque couleur suppose la perte de quelque 2,8 kg de pâte pour une machine d'impression en petite largeur et de 3,8 kg de pâte pour une machine d'impression en grande largeur. Lorsque cette quantité est multipliée par le nombre de couleurs imprimées (parfois 8 ou 9) et le nombre de changement de dessins pendant l'année (environ 6 000), l'on constate que, sur une base annuelle, de 134 à 205 tonnes de pâtes d'impression disparaissent dans les eaux usées ou, dans le meilleur des cas, sont séparées en partie comme déchets.

#### **Nouvelle technique**

La nouvelle technologie brevetée et mise au point par Stork Brabant, de Boxmeer (Pays-Bas) est capable de nettoyer et de récupérer la pâte d'impression des canalisations du système.



Grâce à ce mécanisme de récupération, l'on estime que la perte sera ramenée à 1,1 kg et 1,8 kg de pâte pour les machines d'impression en petite et grande largeur respectivement.

La pâte récupérée (entre 60 et 75%) peut être réutilisée pour d'autres opérations si du matériel de colorimétrie est disponible et si le logiciel est approprié ou bien peut être gérée comme déchet.

### **Domaine d'application**

Cette technique peut être utilisée par la plupart des machines rotatives au moyen de cylindres microperforés et de préférence par des machines Stork.

### **Avantages pour la production**

Du point de vue de la production, les avantages sont notamment une réduction de la consommation de teintures et de pâtes grâce à l'opération de récupération.

### **Avantages pour l'environnement**

La récupération de la pâte permet:

- De réduire la teneur en polluant des eaux usées générée lors du nettoyage du matériel d'imprimerie;
- De gérer correctement, comme déchets, les pâtes récupérées qui n'ont pas été réutilisées;
- De réduire la consommation d'eau pour les opérations de nettoyage;
- De réduire la consommation de réactifs et d'énergie pour le traitement des eaux usées.

### **Aspects économiques**

Bien que l'installation du matériel nécessaire à la récupération des pâtes exige un investissement initial, les économies annuelles peuvent atteindre 48 000 euros.

## Impression numérique

### **Problème habituel**

Le processus à prévoir entre l'achat d'un dessin, généralement sur papier, jusqu'au lancement des produits imprimés sur le marché est extraordinairement long et onéreux.

Généralement, les fabricants de tissus imprimés doivent fournir à leurs clients des échantillons de tissus dans les combinaisons de couleurs qui ont été proposées et doivent même à l'occasion leur présenter des vêtements prêts à porter. Cela suppose un processus extrêmement complexe d'impression de petits métrages, de fabrication de vêtements à l'unité, etc., et par conséquent une consommation de ressources et la création d'effluents et de déchets en quantités proportionnellement supérieures à celles qui sont générées lors de la fabrication de lots plus importants.

En outre, il faut graver des cylindres qui ne sont parfois utilisés que pour la fabrication des échantillons, et ce aux frais de l'entreprise.

### **Nouvelle technique**

Grâce à la nouvelle technique d'impression numérique, les échantillons de tissus imprimés peuvent être fabriqués sans devoir créer et graver de cylindres ni procéder à une impression proprement dite, comme cela sera fait par la suite à l'usine.

En raccordant un ou plusieurs systèmes CAO (conception assistée par ordinateur) à une imprimante digitale sur tissu, l'on peut fabriquer des échantillons au moyen de divers types de teintures: réactive, acide, dispersion et à pigment. Cela signifie que les dessins peuvent être reproduits avec le résultat que donnerait la méthode traditionnelle. L'imprimante numérique est commandée par un serveur qui permet de stocker le travail et d'optimiser son fonctionnement.

Chaque type de combinaison de fibres dans le tissu (trame tissée ou ouverte) exige un processus de préparation différent et une série appropriée de teintures ayant une affinité avec le tissu. Le plus souvent, le tissu, une fois teint, doit être séché et les teintures doivent ensuite être fixées sur la fibre par une machine appropriée. Enfin, le tissu doit être lavé et fini.

### **Domaine d'application**

Les tissus imprimés de coton, de polyester, de soie et de laine préparés pour l'impression.

Cette technique, qui permet de créer des combinaisons exclusives en petits métrages, peut être appliquée à petite ou grande échelle: il suffit d'augmenter le nombre d'imprimantes numériques. Selon le volume de l'échantillon, plus d'une unité peut être nécessaire. L'espace requis pour l'installation dépendra du nombre d'imprimantes (de 210 cm de large approximativement). De plus en plus d'entreprises utilisent cette technique pour produire des échantillons. En Italie, il existe plusieurs usines de fabrication de tissus de soie imprimée qui obtiennent des résolutions élevées.

### **Avantages pour la production**

Cette technique permet de répondre rapidement à la demande du marché car l'on peut ainsi visualiser plus rapidement le dessin créé sur des tissus différents. En outre, elle rend possible une fabrication en petites quantités sans devoir passer par les circuits de fabrication traditionnels.

Néanmoins, les imprimantes numériques produisent entre 100 et 200 m<sup>2</sup> de tissu à l'heure, soit un rythme de production bien moindre que celui qui peut être obtenu avec le système traditionnel.

Cette technique permet néanmoins d'éviter certaines opérations en comparaison du processus classique.

### **Avantages pour l'environnement**

Réduction de la génération de restes de pâtes d'impression, de la consommation d'eau de nettoyage de ces restes et de la charge en polluants des eaux usées.

### **Aspects économiques**

Le montant de l'investissement varie selon le modèle d'imprimante installée, mais il est rapidement amorti car toutes les dépenses que supposerait la gravure de cylindres et de moules se trouvent évitées.

Le coût de la machine peut être compensé par une disponibilité accrue d'échantillons.

(Ferraz Pinto, SIVT, Zenith, STOF, Grupo Perrin dans [22])

#### *5.5.2.2 Industrie des tanneries*

### Introduction de méthodes "vertes" d'écharnage[23]

**Étape du procédé:** Pré-chaulage.

#### **Description**

Écharner les peaux à un statut précoce du tannage en réduit le poids et par conséquent les quantités de produits chimiques et d'eau nécessaires lors des opérations suivantes. Cette technique élimine de 14 à 18% du poids des peaux.

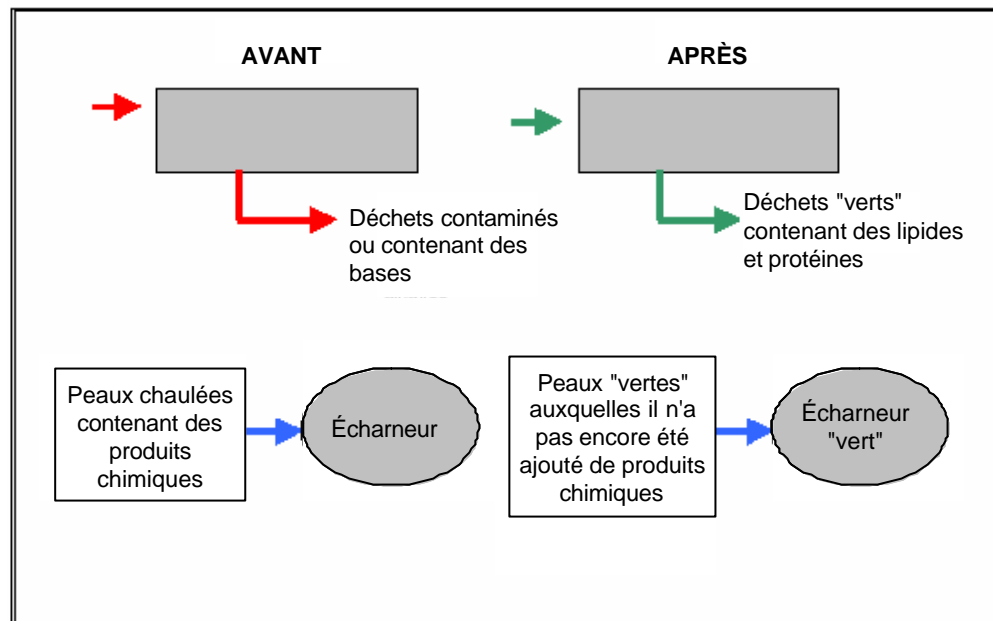
#### **Procédure**

Il s'agit de procéder à l'écharnage juste après le trempage. Cette méthode a de nombreux avantages: elle débouche sur la fabrication de produits acceptables d'écharnage pour la fabrication de graisses (triglycérides) et de protéines pour compostage et fabrication de farines de viande. En outre, cette technique améliore le degré de pénétration des produits chimiques dans la boue, ce qui a un impact positif sur la charge de polluants (en réduisant la quantité de produits chimiques utilisés) et sur la qualité du cuir fini (grain plus fin et surface accrue).

#### **Aspects à prendre en considération lors de l'application de cette technique**

L'opération doit être menée soigneusement car elle peut causer certains dommages mécaniques à la peau de petits animaux si la pression de la machine n'a pas été ajustée comme il convient ou si l'on essaie d'écharner des peaux qui n'ont pas été lavées en profondeur et sur lesquelles subsistent des saletés.

Figure 5-1 Introduction de méthodes "vertes" d'écharnage



### Avantages pour l'environnement

- ? Réduction de la consommation d'eau;
- ? Réduction des quantités de déchets générés;
- ? Réduction de la teneur en produits chimiques des effluents;
- ? Réduction des déchets solides dangereux.

### Récupération des poils provenant du processus de chaulage

**Étape du procédé:** Chaulage.

### Description

Éliminer les poils avant l'étape du chaulage permet de réduire considérablement la pollution créée par les poils (solides en suspension, DBO, etc.) dans les eaux usées générées. Cette méthode permet également de recycler plus facilement ces dernières.

### Procédure

L'opération comporte les phases ci-après:

- 1. Neutralisation.** Traitement des peaux trempées dans une solution basique de chaux et de NaOH pendant 45 à 50 minutes.
- 2. Rasage chimique.** Il est ajouté du sulfhydrate de sodium (qui attaque les racines) pendant 20 minutes, après quoi le poil neutralisé tombe entier.
- 3. Recirculation du bain.** L'on fait passer les débris de poils mouillés par un filtre de 1 mm pour les éliminer avec une humidité de 75%. Le poil représente de 17 à 20% du poids de la peau.

**4. Attaque de l'épiderme.** Du sulfure de sodium est ajouté pour attaquer et dissoudre la chératine de l'épiderme.

**5. Chaulage.** De la chaux est ajoutée pour obtenir dans des conditions contrôlées un gonflage alcalin.

**Autres procédures:**

? Élimination mécanique des poils au moyen de méthodes avancées (par exemple le processus de l'Eastern Regional Research Centre – ERRC), ce qui réduit les quantités totales d'eaux usées générées pendant le chaulage.

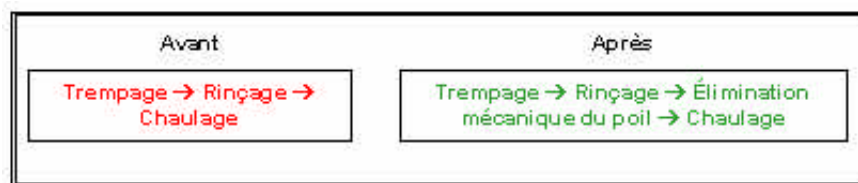
? L'on peut également utiliser des procédés exempts de soufre (par exemple élimination du poil avec des glycolates en utilisant des acides aminés ou des enzymes).

**Aspects à prendre en considération lorsque cette méthode est utilisée**

? L'utilisation de cette méthode peut exiger une supervision et un contrôle supplémentaires;

? Il faudra éviter de dissoudre le poil dans les produits chimiques en choisissant judicieusement ces derniers et en utilisant des tamis mécaniques pour éliminer le poil des eaux usées.

Figure 5-2 Récupération du poil du processus de chaulage



**Avantages pour l'environnement**

? Réduction de la consommation d'eau;

? Réduction des quantités de déchets produites;

? Réduction de la teneur en produits chimiques des effluents;

? Réduction des déchets solides dangereux.

Méthodes d'épuisement poussées du chrome

**Étape du procédé:** Tannage au chrome.

**Description**

La fixation du chrome peut être accrue par une combinaison de méthodes qui se traduisent par une réduction des résidus de chrome dans les eaux usées.

**Procédure**

Raccourcissement du flottage, maintien de la température initiale optimale du bain, allongement de la durée du tannage, optimisation du pH et accroissement de la température vers la fin du tannage, autant

d'opérations qui facilitent dans tous les cas une fixation poussée du chrome. En outre, une surveillance continue du pH permettra de garantir l'épuisement maximum et de limiter ainsi la teneur finale en chrome des effluents.

#### **Aspects à prendre en considération lors de l'utilisation de cette méthode**

? L'utilisation d'un appareil portable de mesure du pH et d'un thermomètre faciliteront le contrôle du processus de tannage au chrome. Cependant, il faudra veiller à ce que le matériel soit en bon état de fonctionnement et que toutes les lectures soient exactes, par exemple grâce à un processus d'entretien et de vérification périodiques des appareils de mesure.

#### **Avantages pour l'environnement**

- ? Réduction de la consommation d'eau;
- ? Réduction des quantités de déchets produites;
- ? Réduction de la teneur en produits chimiques des effluents;
- ? Réduction des déchets solides dangereux.

#### *5.5.2.3 Industrie de la cellulose et du papier*

Une étude de cas est exposée ci-après:

**MANIPULADOS DEL TER, S.A.** (Sarrià de Ter, Espagne), société qui fabrique des papiers et films adhésifs et collés[15].

La composition des adhésifs et colles utilisés est très différente et dépend de la destination du produit final. Les déchets d'adhésifs et de colles ont deux sources: résidus du processus de collage et eaux usées provenant des cuves de nettoyage et des canalisations de colle, qui contiennent certaines quantités de colle. Ces opérations de nettoyage devaient être réalisées chaque fois que l'on travaillait un produit différent étant donné que tous les types de colle étaient introduits dans le procédé par la même canalisation.

L'entreprise a décidé d'utiliser une nouvelle méthode pour réduire au minimum les types de colle: elle a remplacé la canalisation unique qui introduisait tous les types de colle dans le procédé par sept canalisations parallèles (une pour chaque type de colle). Cela a permis d'éliminer les opérations intermédiaires de nettoyage auxquelles il fallait procéder chaque fois que le type de colle était changé. Grâce à cette nouvelle méthode, l'entreprise a pu réduire d'environ 45% les quantités de déchets de colle.

### Bilans:

	Ancien procédé	Nouveau procédé
<b>Bilan matières</b> Quantités annuelles de déchets de colle générés (kg)	860 000	473 000
<b>Bilan économique</b> Coûts de gestion des déchets (en euros/an)	65 570,42	36 060,73
<b>Économies</b> Économies sur la gestion des déchets (en euros/an) Économies sur la consommation d'eau (en euros/an)		29 509,69 7 212,15
<b>Investissement dans l'installation</b> (euros)		3 005,006
<b>Durée de rentabilité</b>		Immédiate

### **5.5.3 Changement de matières premières**

On trouvera ci-après un exemple de réduction des déchets dangereux produits dans le secteur des tanneries grâce à un changement de matières premières.

#### *5.5.3.1 Secteur des tanneries*

#### Réduction de l'utilisation d'ammonium dans le processus de déchaulage[23]

**Étape du procédé:** Déchaulage.

#### **Description**

La teneur en ammoniac des eaux usées est réduite grâce au remplacement des sels d'ammonium.

#### **Procédure**

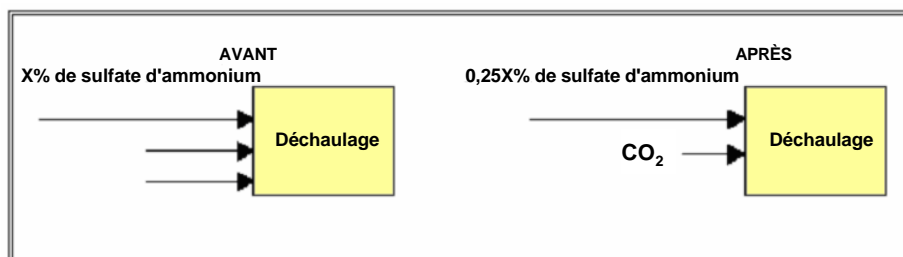
Plusieurs options peuvent être envisagées pour limiter l'utilisation de sels d'ammonium et améliorer ainsi la qualité finale du produit et de réduire la teneur en azote des effluents.

L'acide borique, le lactate de magnésium, les acides organiques comme l'acide lactique, les acides formiques, etc., peuvent être utilisés en remplacement de l'ammonium. Une autre nouvelle méthode consiste à utiliser du gaz carbonique pour le déchaulage afin de réduire l'utilisation de sels d'ammonium, ce qui permet de réduire d'à peu près 75% la teneur en ammoniac[22]. Indépendamment de la réduction de l'azote, les agents de tannage au chrome donnent de meilleurs résultats sur des peaux déchaulées au gaz carbonique que celles qui sont déchaulées au moyen de sels car cela réduit la quantité de résidus de chrome dans les effluents de tannage ([25] dans [23]), le CO<sub>2</sub> formant des acides carboniques qui dissolvent la chaux résiduelle.

### Aspects à prendre en considération lorsque cette méthode est utilisée

- ? Éviter les apports intermittents de gaz, ce qui forme des carbonates;
- ? Ajouter du bisulfate pour éviter la formation de  $H_2S$ .

Figure 5-3 Réduction de l'utilisation d'ammonium dans le processus de déchaulage



### Avantages pour l'environnement

- ? Réduction de la teneur en produits chimiques des effluents;
- ? Réduction des déchets solides dangereux;
- ? Réduction des mauvaises odeurs.

#### 5.5.4 Recyclage interne

Certaines des options de réduction des déchets dangereux dans le secteur des tanneries grâce à un recyclage interne sont exposées ci-après:

##### 5.5.4.1 Secteur des tanneries

#### Précipitation et récupération du chrome[23]

**Étape du procédé:** Tannage au chrome.

#### **Description**

Cette méthode a pour objet de collecter les liquides contenant du chrome pour traitement avec une base qui précipite le chrome comme hydroxyde avant de le réutiliser.

#### **Procédure**

Deux moyens possibles de récupérer le chrome sont ([26] dans [23]):

1. Une base – NaOH ou MgO – est ajoutée à la liqueur de chrome pour porter le pH à 8,5 ou 9. Après épaississement, les boues d'hydroxyde peuvent être filtrées, le tourteau ainsi formé étant dissous à l'acide sulfurique et réutilisé.



2. La liqueur est laissée telle quelle jusqu'au lendemain. Le liquide qui surnage, presque totalement exempt de chrome, peut alors être extrait et déversé dans le réseau d'effluent. Les boues d'hydroxyde qui restent après s'être déposées sont dissoutes à l'acide sur place et réutilisées.

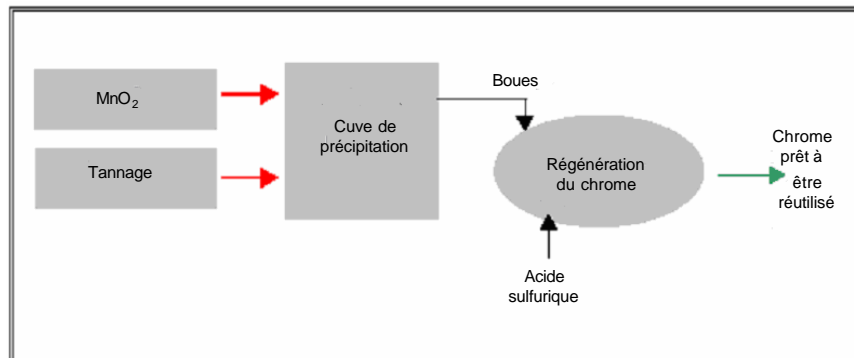
La base utilisée pour la précipitation dépend du système de recyclage utilisé par la suite.

### Aspects à prendre en considération lorsque cette méthode est utilisée

? La première méthode est très onéreuse et exige parfois beaucoup d'espace;

? La deuxième méthode, bien que moins cher, exige un contrôle rigoureux du procédé étant donné qu'une erreur même minime peut affecter la qualité du produit fini.

Figure 5-4 Précipitation et récupération du chrome



### Avantages pour l'environnement

- ? Réduction de la teneur en produits chimiques des effluents;
- ? Réduction des produits chimiques utilisés;
- ? Réduction de déchets solides dangereux.

### Récupération et recyclage du chrome dans l'industrie du cuir en Grèce

#### Contexte

L'étude de cas ci-après est tirée d'un projet EP3 ([27] dans [23]), réalisé dans le but de permettre à une tannerie située près d'Athènes de se conformer aux normes de rejet de chrome trivalent ( $\text{Cr}^{3+}$ ), la réglementation récente applicable aux rejets dans l'environnement ayant limité les rejets de  $\text{Cr}^{3+}$  dans les eaux usées à 2mg/litre au maximum.

L'installation fabrique à partir de peaux de bovin du cuir de bonne qualité et traite quelque 2 200 tonnes de peaux par an.

#### Principe de production propre

Récupération, réutilisation et recyclage du  $\text{Cr}^{3+}$ .

#### Application de la méthode de production propre

La technologie mise au point consiste à récupérer le  $\text{Cr}^{3+}$  des coeurs de tannage et à le réutiliser.

Le tannage des peaux est réalisé au moyen d'un sulfate basique de chrome –  $\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4$ , à un pH compris entre 3,5 et 4,0. Après tannage, la solution se décharge par gravité dans une cuve de collecte. Pendant ce transfert, la solution passe par un tamis pour élimination des particules et fibres libérées par les peaux. Elle est ensuite pompée jusqu'à la cuve de traitement et il est ajouté une quantité déterminée d'oxyde de magnésium jusqu'à ce que le pH atteigne au moins 8. Le mélangeur est alors arrêté et le chrome se précipite comme boue compacte de  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ . Après dépôt, le liquide clair est décanté. Les boues restantes sont dissoutes par adjonction d'une quantité déterminée d'acide sulfurique concentré ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) jusqu'à atteindre un pH de 2,5.

La solution, contenant maintenant du  $\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4$ , est pompée jusqu'à une cuve de stockage pour être réutilisée.

Dans les procédés classiques de tannage au chrome, de 20 à 40% du chrome usé est rejeté dans les eaux usées. Dans ce nouveau processus, on peut recycler de 95 à 98% du  $\text{Cr}^{3+}$  usé.

#### **Avantages environnementaux et économiques**

Les avantages du projet sont notamment les suivants:

? Qualité plus uniforme du produit;

? Réduction de la teneur en chrome des eaux usées.

#### **Coûts**

Dans l'entreprise étudiée, qui a une capacité de recyclage du chrome de  $12 \text{ m}^3/\text{jour}$ , les coûts approximatifs ont été les suivants:

? Investissement en capital: 35 280 euros

? Dépenses de fonctionnement: 26 636,4 euros

? Total: 61 916,4 euros

#### **Économies**

Économies: 65 047,5 euros

Le délai de rentabilité a été de  $12/(66\,047/61\,916,4) = 11$  mois.

#### **Contraintes**

Cette technologie n'est rentable que pour les installations de récupération du chrome d'une capacité supérieure à  $1,7 \text{ m}^3/\text{jour}$ .

#### Réutilisation du chrome dans une tannerie tunisienne

#### **Background**

L'étude de cas ci-après est tirée d'un projet EP3 ([27] dans [23]). L'entreprise étudiée est une tannerie tunisienne qui fabrique du cuir à partir de peaux de mouton et de chèvre

Lors de l'évaluation, il se posait dans l'installation un certain nombre de problèmes de pollution dus notamment à la génération de sulfure, à

des rejets excessifs de chrome, à un volume excessif d'effluents, au peu d'efficacité des méthodes de fixation du chrome et à une utilisation peu efficace des produits chimiques de teinture. En outre, la station pré-épuration des eaux usées ne fonctionnait pas comme il convient, de sorte que les eaux usées rejetées dépassaient les normes applicables.

### **Principe de production propre**

- ? Récupération, réutilisation et recyclage;
- ? Modification du procédé;
- ? Pratiques optimales.

### **Application de la méthode de production propre**

L'évaluation a identifié quatre solutions qui auraient d'importants avantages environnementaux et économiques. Les solutions actuellement appliquées sont les suivantes:

- recyclage des effluents de chrome par adjonction d'un tiers de la quantité initiale pour réduire les rejets de chrome dans les eaux usées. À cette fin, il a été construit une fosse de stockage dans laquelle le bain de tannage usé est pompé après avoir été filtré. La solution peut être utilisée cinq fois avant d'être rejetée;
- recyclage de la solution usée de teinture noire, avec adjonction de la quantité initiale pour réduire les quantités de teinture rejetées dans les eaux usées. À cette fin, il a été installé les cuves, canalisations et filtres nécessaires au recyclage;
- élévation de la température et contrôle du pH des bains de tannage pour accroître la fixation de chrome sur les peaux. À cette fin, l'entreprise a réparé la chaudière pour préchauffer le bain de tannage et a installé des appareils numériques de mesure continue de la température et du pH pour chaque bain;
- séparation des eaux usées de chaulage et de lavage et des autres eaux usées acides pour éliminer la génération de sulfure. À cette fin, il a été aménagé un siphon qui intercepte les eaux usées provenant des opérations de chaulage et de lavage, et les sulfures sont oxydés.

### **Avantages environnementaux et économiques**

Les solutions propres réduisent la quantité de produits chimiques toxiques rejetés. Les quantités d'eaux usées à traiter ont été réduites de 8,5 pour cent (2 000 m<sup>3</sup> par an), la charge de sels toxiques de chrome de 55 pour cent et les bains de teinture de 25 pour cent. La séparation des déchets incompatibles en vue d'un traitement séparé permet à la station de pré-épuration d'opérer plus efficacement et éviter les effets toxiques et les mauvaises odeurs causées par le gaz de sulfure d'hydrogène.

### **Coûts et économies**

Globalement, l'exécution de ce projet de production propre se traduira par des économies annuelles de 86 436 euros pour un investissement total d'environ 22 050 euros. Plus précisément, le recyclage du chrome usé devrait, la première année, se traduire par une économie de

37 044 euros avec un investissement total de 4 410 euros seulement. L'application de ces solutions aura également pour effet d'améliorer la productivité et la qualité des produits.

### **Contraintes**

Aucune contrainte n'a été signalée.

### **5.5.5 Pratiques optimales**

Les pratiques optimales sont des pratiques plus respectueuses de l'environnement que les pratiques actuelles ou meilleures que les pratiques les plus communes[30]. Les pratiques optimales englobent l'ensemble d'habitudes individuelles et collectives qui débouchent sur une gestion environnementale appropriée grâce à l'action de chaque membre de l'Organisation. Ces pratiques sont fondées sur le principe de durabilité en général ainsi que de durabilité individuelle de l'entreprise elle-même.

Une série de pratiques optimales mises en oeuvre dans le cadre d'un projet pilote réalisé dans différents secteurs en Catalogne[30] a été décrite car ces pratiques ont été considérées comme revêtant un intérêt général.

**Communication:** Les pratiques optimales consistent principalement à étudier et évaluer l'impact d'une décision ou d'une mesure sur la génération de déchets, d'eaux usées et d'émissions. Il importe par conséquent que tous les employés de l'entreprise collaborent et échangent les informations nécessaires pour s'acquitter de leurs tâches habituelles et contribuer ainsi à l'objectif général consistant à prévenir la pollution.

**Procédures établies:** Établir par écrit les procédures à suivre pour l'exécution des différentes tâches peut contribuer à économiser des matières premières, à éviter la génération de produits non conformes aux spécifications, à minimiser le risque d'accidents et à prévenir la pollution.

**Nettoyage:** Un nettoyage efficace économise des ressources et les agents de nettoyage, tout en prévenant la génération de déchets, d'eaux usées et d'émissions.

**Entretien de l'outillage et des installations:** L'utilisation intensive du matériel cause une usure et un programme d'entretien préventif peut aider à minimiser l'usure et ses conséquences, l'objectif étant de prévenir les pannes avant qu'elles n'entraînent des pertes de production ou avant qu'une pollution soit générée.

**Chaque chose à sa place:** Chaque chose à sa place et une place pour chaque chose. Certaines opérations doivent souvent être entreprises dans des endroits différents, où il est maintenu des

conditions et installé un matériel spécifiques pour minimiser les risques pour l'environnement.

**Arrêt et nettoyage:** Des fuites et des déversements sont relativement fréquents dans la plupart des entreprises. Traiter et nettoyer le matériel permet de réduire la pollution, aide à évaluer les produits qui se sont échappés et réduit la nécessité d'utiliser de l'eau et/ou des produits de nettoyage. D'une manière générale, il s'agit de réduire le volume et la teneur en polluants des eaux usées générées.

**Emplacement et tenue des magasins:** Des magasins en ordre et bien gérés réduisant la génération de déchets et par conséquent les coûts de leur élimination.

**Manutention et transport:** En prenant les précautions nécessaires lors de la manutention, du transport et du transfert ou de la décantation des produits l'on peut éviter les fuites, pertes ou autres émissions, ainsi que la pollution et réduire les coûts des programmes de protection de l'environnement.

**Séparation des déchets:** En séparant les déchets, on peut plus facilement les réduire. L'on peut ainsi traiter chaque type de déchet de la façon la plus appropriée, valoriser les déchets et réduire les coûts de leur gestion.

L'application de ces pratiques optimales se traduit par une réduction des déchets dangereux. L'on trouvera ci-après deux exemples d'application de pratiques optimales dans l'industrie laitière et les industries alimentaires.

**La société laitière et alimentaire Misr** est l'un des plus gros fabricants égyptiens de produits laitiers[15].

Il a été réalisé un audit industriel de l'entreprise pour identifier les possibilités de prévention de la pollution.

L'audit a identifié une série de problèmes environnementaux à prendre en considération, et notamment les suivants:

- Différents déchets solides étaient stockés au hasard en plein air et le long de routes d'accès, qui représentaient un risque d'incendie et nuisaient à l'apparence générale des locaux.
- Des quantités considérables de lait étaient gaspillées par suite de débordements lors du remplissage des cuves de stockage et de service.
- Il y avait des pertes de lait dans les unités d'emballage et de réfrigération.
- Des huiles utilisées par les services d'entretien du parc automobiles ont été versées dans les égouts de l'usine, ce qui se traduisait par un blocage des canalisations et l'apparition de mauvaises odeurs.

- Les chaudières, mal réglées, consommaient trop de mazout, ce qui causait également des émissions excessives de fumée dans l'atmosphère.

Les mesures et méthodes ci-après ont été mises en oeuvre:

1. Premièrement, l'on a amélioré à peu de frais la propreté des locaux et les 0,75 tonnes d'huiles lubrifiantes usées accumulées chaque mois ont été vendues à 81 4 livres la tonne, ce qui a réduit le volume des eaux usées, empêché le blocage et le débordement des canalisations et, troisièmement, il a été mis en place une méthode efficace de retrait des déchets solides du site, ce qui a eu d'autres avantages économiques.
2. En réglant et en modernisant les chaudières, la consommation de mazout a été réduite de 60 tonnes/an. En outre, cela a réduit la consommation d'énergie. Il a été installé un dispositif de décalcification de l'eau qui a permis d'améliorer de 16% l'efficacité des chaudières.
3. L'installation d'un système de réfrigération a permis de contrôler avec précision la température et l'unité de conditionnement, située dans une aire d'accès réglementé, a été réinstallée près de l'unité de réfrigération, ce qui a réduit les pertes lors de la manipulation. En outre, la capacité de production, l'efficacité des procédés et le contrôle de la qualité ont été améliorés, ce qui a permis de réduire de 3,3 tonnes/mois les pertes de lait.
4. En réutilisant le perméat lors de l'étape du conditionnement du fromage, la charge de matières organiques générées par l'unité de fabrication de fromage blanc a été réduite de 50% et il a été économisé 2 200 m<sup>3</sup> d'eau par an.
5. En installation des valves de commande et de contrôle des débits, il a été économisé chaque jour 350 kg de lait et les charges de polluants ont été réduites, ce qui a simultanément amélioré la propreté et l'hygiène.

Bilans:

Options	Avantages environnementaux	Investissement (euros)	Économies (euros/an)	Délai de rentabilité (mois)
Pratiques optimales	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prévention de l'obstruction et des débordements des égouts</li><li>• Amélioration générale de l'image et de la propreté de l'usine</li></ul>	3 997	36 245	1,3
Modernisation des chaudières et installation d'une unité de décalcification	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amélioration de l'efficacité des chaudières</li><li>• Réduction de la consommation de mazout et des émissions de gaz</li></ul>	592	10 924	< 1
Amélioration de l'efficacité des systèmes de réfrigération du lait	<ul style="list-style-type: none"><li>• Accroissement de la capacité de production et amélioration de l'efficacité du procédé et du contrôle de la qualité</li><li>• Réduction des quantités de produit fini mises au rebut</li></ul>	7 861	11 741	8
Réutilisation de perméat	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diminution de 50% des charges de matières organiques générées par l'unité de fabrication de fromage blanc</li><li>• Économies d'eau</li></ul>	Néant	612	Immédiate
Installation de soupapes de contrôle et de commande des niveaux du lait dans les cuves	<ul style="list-style-type: none"><li>• Économies de lait</li><li>• Réduction des charges de polluants</li><li>• Amélioration de l'hygiène et de la sécurité</li></ul>	21 951	37 266	7

**Sila Edible Oil Company** (Fayoum, Égypte)

Cette entreprise traite des graines, principalement de tournesol, de maïs, de soja et de coton, pour fabriquer des huiles comestibles de première qualité. Les principaux sous-produits sont les tourteaux séchés (conditionnés en sacs et vendus comme aliments pour les animaux), des matériaux de charge pour la fabrication de savon et des gommages (séparées par une centrifugeuse ultrarapide).

Un audit industriel de l'entreprise réalisé dans le cadre du projet SEAM a identifié, dans une premier temps, les possibilités de prévention de la pollution ci-après:

- a. Réduction des pertes de vapeur due aux fuites des canalisations et valves et à une isolation inadéquate.
- b. Réutilisation des brisures de graines et des sons dans le processus d'extraction des huiles.
- c. Réduction des fuites et déversements de mazout.
- d. Séparation et réutilisation des eaux usées de raffinage, qui sont celles qui ont la plus forte teneur en matières organiques.
- e. Réduction des pertes d'huile causée par des fuites lors du raffinage, dans l'unité de stockage et dans l'unité de conditionnement ainsi que des pertes des produits chimiques de traitement dans l'unité de raffinage.

Les mesures appliquées ont été les suivantes:

1. Pratiques optimales:

- Programme d'entretien préventif (entretien à l'usine de la presse, modification du revêtement des tours de refroidissement et du capteur de vapeur, réparation des valves, canalisations d'eau et de vapeur endommagées, etc.).
- Collecte et recyclage des fuites d'huiles dans l'unité de conditionnement, pompage jusqu'à une cuve de collecte et transport de l'huile vers la raffinerie pour retraitement.

2. Modification du procédé:

- Réutilisation des moutures provenant de l'unité de préparation. Initialement, l'installation était conçue de façon à recycler les moutures de graines de tournesol en les retournant à la presse. Cette étape a été modifiée de manière à diriger immédiatement ces moutures vers l'extracteur, ce qui a permis à la presse de traiter une quantité plus élevée de graines.

3. Remplacement de matériaux:

- Utilisation d'une solution de soude caustique plutôt que de soude caustique pure pour la neutralisation, ce qui a réduit les pertes de soude caustique.

4. Conservation d'eau et d'énergie:

- Amélioration du réseau de canalisations de vapeur, remise en état des canalisations, réglage des chaudières et amélioration du traitement de l'eau de charge des chaudières, recyclage du condensat de vapeur, remplacement des valves défectueuses ou hors d'usage, remplacement et réparation des canalisations de vapeur et isolement des canalisations d'eau chaude et de vapeur.

5. Réutilisation et recyclage:

- Récupération des sons et des sons et des brisures de graines, qui étaient initialement collectés et vendus comme aliments pour les animaux. Le processus a maintenant été modifié de manière à les



collecter au moyen d'un convoyeur à vis pour les acheminer vers l'unité de préparation pour retraitement.

- Récupération de 10% de matières grasses dans l'effluent final. Les matières grasses sont collectées de l'effluent de raffinage par un extracteur, sont acidulées, séparées puis transférées aux cuves de stockage des matériaux de charge pour la fabrication de savon.

#### 6. Séparation des eaux usées:

- Séparation des effluents de procédés de raffinage. Le reste des effluents générés par l'entreprise est utilisé pour des activités de modification des sols à l'intérieur du site de l'usine.

#### Bilans:

Options	Avantages	Économies (tonnes/an)	Investissement (euros)	économies (euros/an)	Délai de rentabilité (mois)
Programme d'entretien préventif	Réduction des pertes de vapeur et d'eau chaude et optimisation des procédés	34	4 500	9 000	6
<b>Recyclage de l'huile</b>	Retraitement	13,92	750	10 500	<1
<b>Réutilisation des moutures</b>	La capacité de broyage a été accrue	120	3 000	36 000	1
Utilisation de soude caustique liquide	Les coûts journaliers de neutralisation ont diminué de 47%, les pertes de soude caustique ont été réduites, la corrosion a diminué, la qualité des matériaux de charge pour la fabrication de savon a été améliorée et les conditions de travail sont meilleures		Néant	75 000	Immédiate
Remise en état du réseau de canalisations de vapeur	Réduction de la consommation de vapeur	3 600	9 000	165 888	<1
	Une chaudière a été mise hors service (économies de mazout)	1 728			
	Réduction de la consommation d'eau et des coûts d'entretien	28 800			
Récupération des brisures	Accroissement de la production d'huile	78	2 700	138 975	<1

Options	Avantages	Économies (tonnes/an)	Investissement (euros)	économies (euros/an)	Délai de rentabilité (mois)
des brisures de graines	production d'huile				
	Augmentation de la production de tourteau	595			
Récupération des matières grasses	Récupération du matériau de charge pour la fabrication de savon et réduction de son acidité	29	1 500	4 320	4
Séparation des eaux usées	Réduction des effluents à éliminer hors site	13 464	Néant	5 400	Immédiate

Les mesures ainsi appliquées à peu de frais, voire sans aucun coût, ont produit d'importants avantages

Les dépenses d'entretien ont été réduites de 10%

La consommation d'eau a été réduite de 46%

Les quantités d'eaux usées à traiter ont été réduites de 66%

La consommation de mazout dans les chaudières a été réduite de 48%.

La valeur annuelle de l'huile, du matériau de charge pour la fabrication de savon et des métaux récupérés a été estimée à 207 795 euros.

## **5.6 Réduction des déchets dangereux génériques: huiles minérales usées**

### **5.6.1 Origine des huiles minérales usées**

Les huiles minérales usées peuvent être définies comme toute huile industrielle devenue impropre à l'utilisation à laquelle elle était initialement destinée[29]. Cette définition englobe en particulier les huiles usées provenant de moteurs à explosion, de systèmes de transmission, de turbines et de systèmes hydrauliques, des différents sous-secteurs de l'industrie automobile et des activités de transport maritime.

Selon la réglementation européenne en vigueur, les huiles minérales usées sont considérées comme des déchets dangereux en raison des effets qu'elles peuvent avoir aussi bien sur la santé humaine que sur l'environnement.

Les principaux effets directs sur l'environnement sont les suivants:

- Pollution des sols, des cours d'eau et de la mer du fait de leur faible biodégradabilité.
- Les huiles, en contact avec l'eau, produisent un film qui empêchent la circulation de l'oxygène.
- Une combustion incontrôlée peut entraîner des émissions de chlore, de plomb et d'autres éléments gazeux dans l'atmosphère, avec les conséquences que cela entraîne.

Étant donné cet impact, il a été élaboré des instructions concernant les mesures à prendre pour retraiter et réduire à la source ce type de déchet: les huiles industrielles utilisées dans les systèmes hydrauliques peuvent être réutilisées aussi bien par l'entreprise elle-même que dans le même système hydraulique après nettoyage. Ce traitement prolonge le cycle de vie utile de l'huile.

Les huiles minérales usées qui deviennent des déchets sont composées de lubrifiants de base et d'additifs qui ont été mis au point pour accroître les propriétés lubrifiantes de l'huile. Les lubrifiants de base sont principalement des hydrocarbures tandis que les additifs, qui représentent de 15% à 20% de l'huile, contiennent des composés organiques dérivés du soufre et de l'azote et des métaux.

Les polluants que contiennent les huiles usées sont indiqués à la figure 5-5.

Figure 5-5 Polluant contenus dans les huiles usées

POLLUANTS	EXEMPLES	ORIGINE
Hydrocarbures aromatiques polynucléaires		Pétrole – lubrifiant de base
Hydrocarbures aromatiques mononucléaires	Alkyl benzène	Pétrole – lubrifiant de base
Hydrocarbures aromatiques dinucléaires	Naphthalène	Pétrole – lubrifiant de base
Hydrocarbures chlorés	Trichlorétane	Utilisation d'huile contaminée
Métaux	Baryum	Dans les additifs
	Aluminium	Dans les moteurs
	Plomb	Dans les carburants
	Zinc, chrome	
Acides inorganiques dérivés du chlore, du soufre et de l'azote		
Composés organiques comme aldéhydes, acides, etc.		

### 5.6.2 Processus de réduction à la source: retraitement des huiles minérales usées

Les principales mesures qui peuvent être adoptées pour prévenir et réduire la pollution à la source par les huiles usées tendent à les retraiter. Toutefois, ces mesures sont encore très nouvelles et ne sont pas encore généralement utilisées comme méthodes de traitement dans l'industrie.

Le retraitement consiste à récupérer les huiles usées et à les reconvertir en huiles de première qualité qui peuvent être utilisées dans les procédés de fabrication. Cette opération a un triple objectif:

- Les quantités d'huiles usées sont considérablement réduites;
- D'importantes économies sont réalisées sur les quantités d'huiles neuves qu'il faut acheter;
- Le cycle de vie utile de l'huile se trouve prolongé, l'huile retraitée étant réintroduite dans le même cycle de fabrication.

Les méthodes de réduction à la source font intervenir les opérations suivantes:

1. Distillation sous vide: étape de déshydratation et de dégazage qui élimine également les autres polluants volatiles.
2. Ultrafiltrage: l'huile usée est soumise à des processus de sédimentation et de filtrage qui éliminent les particules métalliques et autres solides contenus dans l'huile.
3. adjonction d'additifs: des additifs sont ajoutés pendant ce processus pour obtenir une huile propre ayant les caractéristiques souhaitées.

Une analyse chimique est réalisée avant que l'huile ne soit réintroduite dans le système, d'abord pour déterminer l'état de l'huile usée et

ensuite pour pouvoir déterminer l'intensité des opérations de traitement et d'adjonction d'additifs qui seront nécessaires pour obtenir les caractéristiques requises.

## **5.7 Sources d'informations disponibles sur Internet concernant la réduction des déchets dangereux**

Il a été rassemblé un certain nombre de sources d'informations sur la production propre disponibles sur Internet pour fournir des bases de données, des indications spécifiques et des exemples d'application de méthodes de production propre dans différents secteurs industriels, y compris les secteurs prioritaires indiqués ci-dessous. L'on trouvera sur ces sites web de plus amples informations sur la façon de réduire les déchets dangereux.

### **Sources générales**

Pollution Prevention Resource Exchange.  
Informations sur des industries ou thèmes spécifiques  
<http://www.p2rx.org>

Sources d'informations sur la prévention de la pollution sur Internet.  
Base de données de recherche, par produit ou secteur.  
<http://www.p2gems.org/Category.cfm?subj=PI>

Production propre  
Informations à l'intention des cadres.  
<http://www.cleanerproduction.com/>

Agence européenne de l'environnement.  
Guide des sources d'informations.  
<http://www.eea.eu.int/>

Centre thématique européen sur les flux de déchets et de matériaux.  
Centre thématique de l'Agence européenne de l'environnement  
<http://waste.eionet.eu.int/prevention>

Programme des Nations Unies pour l'environnement. L'environnement et le développement.  
<http://www.unep.org/>

EPA. Waste Reduction Resource Centre.  
Informations par secteur.  
<http://wrrc.p2pays.org/industry/indsector.htm>

Enviro\$en\$e  
Informations et bases de données  
<http://es.epa.gov/>

Environnement Canada. Centre d'information sur la prévention de la pollution. Recherche par secteur.  
<http://www.ec.gc.ca/cppic/search/en/sector.cfm>

### **Lignes directrices sectorielles**

Études sectorielles  
Centre d'activités régionales pour la production propre.

<http://www.cema-sa.org/car/eng/>

Documents de référence sur les meilleures techniques disponibles  
Institut d'études technologiques prospectives  
<http://www.jrc.es/pub/english.cgi/0/733169>

Activités de production propre  
Programme des Nations Unies pour l'environnement – Division production et consommation  
<http://www.unepie.org/pc/cp/home.htm>

### **Études de cas**

Dossiers MEDCLEAN.  
Centre d'activités régionales pour la production propre.  
<http://www.cema-sa.org/car/eng/medclean.htm#3>

Exemples et études de cas par type de secteur.  
Environment Australia. Éco-efficience dans l'industrie et production propre  
<http://www.ea.gov.au/industry/eeep/>

Réussites canadiennes classées en fonction des mesures de production propre  
Environnement Canada.  
<http://www.ec.gc.ca/pp/index.cfm?language=en>

Études de cas techniques classées selon les activités manufacturières.  
Environmental Management Centre.  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/index.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/index.htm)

Études de cas et mesures, par secteur.  
Green Profit.  
<http://www.greenprofit.net/measures.html>

Exemples par secteur.

Cleaner Production. Allemagne

<http://www.cleaner-production.de/wwwcpg/htmlneu/index.html>

Études de cas sur la gestion environnementale

International Network for Environmental Management.

[http://www.inem.org/htdocs/inem\\_casestudies.html](http://www.inem.org/htdocs/inem_casestudies.html)

Études de cas sur la prévention de la pollution

Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance. North Carolina.

<http://www.p2pays.org/case/case.asp>

## 6. Références

### Plans, Protocoles et législations

- [1] PNUE/PAM. Plan régional pour la gestion des déchets dangereux et Inventaire des déchets dangereux dans la région méditerranéenne. Projet 1. 10 juin 2002.
- [2] PNUE/PAM. Protocole sur la prévention de la pollution de la mer Méditerranée par les mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination (Protocole d'Izmir). Adopté par les Parties contractantes à la Conférence de plénipotentiaires tenue à Izmir du 30 septembre au 1<sup>er</sup> octobre 1996.
- [3] PNUE/PAM. Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) Phase II. Plan d'action pour la protection du milieu marin et le développement durable des régions côtières de la Méditerranée adopté par les Parties contractantes à la Conférence de plénipotentiaires tenue à Barcelone (Espagne) les 9 et 10 juin 1995.
- [4] PNUE/PAM. Protocole "tellurique". Acte final de la Conférence de plénipotentiaires sur la modification du Protocole pour la protection de la mer Méditerranée contre la pollution de sources basées à terre, Syracuse (Italie) 6 et 7 mars 1996, et version modifiée du Protocole "tellurique" de 1980.
- [5] PNUE/PAM. Programme d'actions stratégiques (PAS) pour la lutte contre la pollution provenant d'activités basées à terre, PNUE, Athènes, 1999.
- [6] PNUE/PAM. Convention pour la protection du milieu marin et de l'environnement côtier en Méditerranée (Convention de Barcelone).
- [7] PNUE. Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et leur élimination adoptée par la Conférence de plénipotentiaires le 22 mars 1989.
- [8] PNUE. Plan stratégique pour la mise en oeuvre de la Convention de Bâle (2000-2010). Approuvé par la Sixième Conférence des Parties à la Convention de Bâle, 914 décembre 2002, Genève (Suisse).
- [9] CEC. A Sustainable Europe for a Better World: A European Union Strategy for Sustainable Development. Communication de la Commission des communautés européennes. COM(2001)264 Final. Bruxelles, mai 2001.
- [10] CEC. Environment 2010: Our Future, Our Choice, The Sixth Environment Action Programme. Communication de la Commission des communautés européennes. COM(2001)31 Final. Bruxelles, janvier 2001.



- [11] CEC. Community Strategy for Waste Management. Communication de la Commission des communautés européennes. SEC(89)934 Final.

## **Production propre**

- [12] CAR/PP. State of Cleaner Production in MAP countries. Centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP), Plan d'action pour la Méditerranée, Barcelone, 2001.
- [13] Guide sur la prévention de la pollution (P2) Sources d'informations sur Internet  
<http://www.p2gems.org/>
- [14] Ohio EPA  
<http://www.epa.state.oh.us/opp/solvents/fact8.html>
- [15] CAR/PP. Pollution Prevention Case Studies (MedClean Files)  
<http://www.cema-sa.org/cema/eng/index.htm>
- [16] IHOBE, S.A. Sociedad Pública de Gestión Ambiental  
<http://www.ihobe.es/>
- [17] CAR/PP. Alternatives for Preventing Pollution in the Surface Treatment Industry. Centre d'activités régionales pour la production propre, Barcelone, 1999.
- [18] PNUE. Promoting Cleaner production investments in developing countries. Issues and possible strategies. Avril 2000.
- [19] Reference document on Best Available Techniques in the Large Volume Organic Chemical Industry  
<http://www.jrc.es/pub/english.cgi/0/733169>
- [20] Anastas, P. T.; Warner, J. C. Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press: New York, 1998
- [21] Reference document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries  
<http://www.jrc.es/pub/english.cgi/0/733169>
- [22] CAR/PP. Pollution Prevention in the Textile industry within the Mediterranean region. Centre d'activités régionales pour la production propre, Barcelone, 2002.
- [23] CAR/PP. Pollution Prevention Opportunities in the Tanning sector industry within the Mediterranean region. Centre d'activités régionales pour la production propre, Barcelone, 2000.
- [24] EP3, case #14:  
[http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/)
- [25] International Cleaner Production Information Clearinghouse, *Leather Industry- A french Tannery Has Set Up a Deliming Process for Hides Without Ammonia Sulfate*  
<http://www.unepie.org/icpic/catsu/catsu268.html>
- [26] PNUE, Tanneries and the Environment- A Technical Guide, pg.40

- [27] EP3: *Chrome Recovery and Recycling in the Leather Industry*, [http://www.emcentre.com/unepweb/tec\\_case/leather\\_19/recovery/r1.htm](http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/leather_19/recovery/r1.htm)
- [28] CAR/PP. Pollution Prevention in Food Canning Processes. Centre d'activités régionales pour la production propre, Barcelone, 2000.
- [29] CAR/PP. Possibilities for Recycling and Re-use of Used Oils. Centre d'activités régionales pour la production propre, Barcelone, 2000.
- [30] CAR/PP. Good housekeeping practices programme design and application in industry. Centre d'activités régionales pour la production propre, Barcelone, 2000.

### **Questions socio-économiques et industrielles**

- [31] Banque mondiale: World Bank Group ([www.worldbank.com](http://www.worldbank.com))
- [32] WFB-CIA: The World Factbook 2002 (<http://www.cia.gov/cia/publications/factbook/>)
- [33] CAR/PP. Status and Trends of Industry and Sustainable Development in the Mediterranean Region, Centre d'activités régionales pour la production propre, Barcelone, 2001.
- [34] Centre d'activités régionales/Plan Bleu: [www.planbleu.org](http://www.planbleu.org)
- [35] PNUE/PAM. Le libre-échange et l'environnement dans le contexte euro-méditerranéen. Premier rapport de synthèse établi pour la Commission méditerranéenne du développement durable (CMDD), Plan Bleu, 2001

### **Région méditerranéenne – Situation de l'environnement**

- [36] PNUE. State of marine and coastal and coastal environment in the Mediterranean region. MAP Technical Reports Series No. 109. PNUE, Athènes, 1996.
- [37] PNUE/PAM. Projet d'analyse diagnostique transfrontière pour la Méditerranée (TDA MED), UNEP (OCA) MED FI/Inf.7, présentée à la Dixième réunion des Parties contractantes à la Convention de Barcelone, Tunis 18-21 novembre 1997, p. 125-137.
- [38] AEE. State and pressure of the marine and coastal Mediterranean environment. Agence européenne de l'environnement (AEE). Environmental assessment report No. 5, 2000.
- [39] PNUE. Identification of Priority Pollution Hot Spots and Sensitive Areas in the Mediterranean. MAP Technical Reports Series No. 124. PNUE, Athènes, 1999.
- [40] PNUE/PAM. Revision of Hot Spots in the Mediterranean. Country reports. UNEP(DEC)/MED/GEF/198/3. Rapport soumis à la première réunion du Comité technique ad hoc chargé de sélectionner les points chauds de pollution en vue de la

préparation d'études de pré-investissement dans le cadre du projet FEM, Athènes, 28-29 janvier 2002.

## **Génération et gestion de déchets dangereux**

- [41] PNUE/PAM. Inventaire des déchets dangereux dans la région méditerranéenne, PNUE, mars 2002.
- [42] AEE (2001) Hazardous waste generation in EEA member countries. Agence européenne de l'environnement
- [43] European Topic Centre on Waste: on-line WasteBase statistics (<http://waste.eionet.eu.int>)
- [44] European Topic Centre on Waste: De-coupling – ensuring economic growth without damaging the environment ([http://waste.eionet.eu.int/seminars/de\\_coupling](http://waste.eionet.eu.int/seminars/de_coupling)), novembre 2002.
- [45] CAR/PB. Policy and institutional assessment of solid waste management in five countries: Cyprus, Egypt, Lebanon, Syria, Tunisia. Centre d'activités régionales/Plan Bleu, décembre 2000.
- [46] Wilson DC. Challenges in Hazardous Waste Management for Developing Economies. ISWA Beacon Conference on Hazardous Wastes. Barcelone, 26-28 novembre 2002.
- [47] Stokoe M. Hazardous Waste Management in Rapidly Expanding Economies. ISWA Beacon Conference on Hazardous Wastes. Barcelone, 26-28 novembre 2002.
- [48] PNUE Chemicals. Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances. Mediterranean Regional Report. Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2002.

## **Informations par pays**

### *Albanie*

- [49] Industrial situation and legal framework in the Republic of Albania (not referenced)
- [50] State of the Environment in Albania 1997-1998. National Environment Agency. 1998

### *Algérie*

- [51] Problématique environnementale des industries chimiques & pharmaceutiques. Holding public chimie pharmacie services. 1er Conférence Internationale sur l'Environnement et la Pollution Industrielle, Alger 20-21 Mai 2001.
- [52] Avant-projet de loi relative a la gestion, au control et à l'élimination des déchets. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement.

[53] Rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement 2000. rep. Algérienne Démocratique et Populaire. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

[54] UNEP/MAP (1998) Profils des pays méditerranéens. ALGERIE. Plan Bleu, 1998

### *Bosnie-Herzégovine*

[55] Environment and Sustainable Development in Bosnia & Herzegovina. Ministry of Environment and RS. MAP/UNEP. Coordinating Unit

### *Croatie*

[56] National Environmental Strategy with Action Plan (NEAP). Ministry of Environmental Protection and Physical Planning. 2002

[57] NEAP Priority Action Plan. Ministry of Environmental Protection and Physical Planning. 2001

[58] Croatia embraces cleaner production methods ([www.rec.org](http://www.rec.org))

[59] Cleaner production in Osijek - Baranja County. Croatian Cleaner Production Centre, Zagreb, Croatia. January 2000-March 2001.

[60] Croatia country brief. World Bank

### *Chypre*

[61] Policy and institutional assessment of solid waste management in five countries. Cyprus. Blue Plan, 2000. UNEP

### *Égypte*

[62] Policy and Institutional Assessment of Solid Waste Management in five countries. Egypt. Blue Plan. Regional Activity Centre. Sophia Antipolis, December 2000.

[63] Mediterranean Country Profiles. Institutions, Environment, Development. Egypt. Mediterranean Action Plan. Blue Plan Regional. Activity Centre

[64] Questionnaire from the National Focal Point.

[65] Ministry of State for Environmental Affairs &EEAA (<http://www.eeaa.gov.eg/default.htm>)

### *France*

[66] ADEME. Enquête Nationale 2000 – Déchets des Entreprises (Données 1999). Rapport d'Étude. N/Ref. 141162-10/02-0212. 10 avril 2002.

[67] Web site of ADEME: [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

### *Grèce*

[68] Ministry of Environment web ([www.minenv.gr](http://www.minenv.gr))

[69] The State of the Environment. National Center for the Environment & Sustainable Development. October 2001

[70] European Topic Center on Waste. Waste Base (<http://wastebase.eionet.eu.int/>)

### *Israël*

[71] [http://www1.sviva.gov.il/english/Eng-site/Marine\\_and\\_Coastal\\_Environment.htm](http://www1.sviva.gov.il/english/Eng-site/Marine_and_Coastal_Environment.htm)

[72] European Topic Center on Waste. Waste Base (<http://wastebase.eionet.eu.int/>)

### *Italie*

[73] Technical and legal aspects of hazardous waste management in Italy. Laraia, R. et al. Italian Environmental Protection Agency. I Conference Beacus ATEGRA/ISWA about hazardous wastes.

### *Liban*

[74] Lebanon, Environment and sustainable development issues and policies. Mediterranean country profiles. Plan Blue, 1999. UNEP

### *Malte*

[75] Axiak, V. and Debono, H, Gauci, V. 2002. Solid and Liquid Wastes. In: State of the Environment Report for Malta, 2002. Ministry for Home Affairs and the Environment. August 2002. 50 pp.

### *Monaco*

[76] Profil de la Principauté de Monaco. Application d'action 21 : Examen des progrès accomplis depuis la conférence des nations unies sur l'environnement et le développement, 1992. In: <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/wssd/monaco.pdf>

### *Maroc*

- [77] Royaume du Maroc. Département de l'Environnement. Stratégie Nationale pour la protection de l'environnement et le développement durable. Date: 1994  
<http://www.minenv.gov.ma/strategie/strateg1.htm>

### *Slovénie*

- [78] Legislation. National Action Programme for integrated chemicals management. May, 1998.  
[79] Chemical Waste. National Action Programme for integrated chemicals management. May, 1998.  
[80] National Environmental Action Plan of Slovenia. 1999

### *Espagne*

- [81] Ministry of the Environment. Hazardous Waste Management National Plan 2002 - 2008. DRAFT version. November 2002.

### *Syrie*

- [82] Syria. Policy and Institutional Assessment of Solid Waste Management in five countries. Blue Plan, Regional Activity Centre. December, 2000.

### *Tunisie*

- [83] BP/RAC (2000) Policy and institutional Assessment of Solid Waste Management in Five Countries: Tunisia. Blue Plan Regional Activity Centre. Sophia Antipolis, December 2000.  
[84] UNEP/MAP (2001) Profils des pays méditerranéens. TUNISIE. Plan Bleu, 2001  
[85] <http://www.citet.nat.tn/english/waste/legislation.html>

### *Turquie*

- [86] National Environmental Action Plan. Ankara: State Planning Organization, May 1998. *Several chapters*

# Annexe 1. Classification des déchets dangereux

## CATÉGORIES DE DÉCHETS CONFORMÉMENT À LA CONVENTION DE BÂLE ET AU PROTOCOLE D'IZMIR (CODES Y)

### A. DÉCHETS DANGEREUX

- Y0 Tous les déchets contenant des radionucléides ou contaminés par des radionucléides et dont la concentration en radionucléides ou les propriétés résultent d'activités humaines
- Y1 Déchets cliniques provenant de soins médicaux dispensés dans des hôpitaux, centres médicaux et cliniques
- Y2 Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques
- Y3 Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques
- Y4 Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides et de produits phytopharmaceutiques
- Y5 Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation des produits de préservation du bois
- Y6 Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de solvants organiques
- Y7 Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de trempe
- Y8 Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu
- Y9 Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau
- Y10 Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphényles polychlorés (PCB), des terphényles polychlorés (PCT) ou des diphényles polybromés (PBB)
- Y11 Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération de pyrolyse
- Y12 Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation d'encre, de colorants, de pigments, de peintures, de laques ou de vernis
- Y13 Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de résines, de latex, de plastifiants ou de colles et adhésifs
- Y14 Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles qui proviennent d'activités de recherche, de développement ou

d'enseignement, et dont les effets sur l'homme et/ou sur l'environnement ne sont pas connus

- Y15 Déchets de caractère explosible non soumis à une législation différente
- Y16 Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits et matériels photographiques
- Y17 Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques
- Y18 Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels

Déchets ayant comme constituants:

- Y19 Métaux carbonyles
- Y20 Béryllium composés du béryllium
- Y21 Composés du chrome hexavalent
- Y22 Composés du cuivre
- Y23 Composés du zinc
- Y24 Arsenic, composés de l'arsenic
- Y25 Sélénium, composés du sélénium
- Y26 Cadmium, composés du cadmium
- Y27 Antimoine, composés de l'antimoine
- Y28 Tellure, composés du tellure
- Y29 Mercure, composés du mercure
- Y30 Thallium, composés du thallium
- Y31 Plomb, composés du plomb
- Y32 Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium
- Y33 Cyanures inorganiques
- Y34 Solutions acides ou acides sous forme solide
- Y35 Solutions basiques ou bases sous forme solide
- Y36 Amiante (poussières et fibres)
- Y37 Composés organiques du phosphore



- Y38    Cyanures organiques
- Y39    Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols
- Y40    Éthers
- Y41    Solvants organiques halogénés
- Y42    Solvants organiques, sauf solvants halogénés
- Y43    Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés
- Y44    Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées
- Y45    Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la présente annexe (par exemple Y39, Y41, Y42 Y43, Y44).

## **Annexe 2. Secteurs industriels prioritaires**

L'on trouvera ci-après une liste des secteurs industriels prioritaires, tels que définis dans le Programme d'actions stratégiques (PAS) pour la lutte contre la pollution provenant d'activités basées à terre. Cette liste peut être utilisée comme guide pour identifier dans chaque pays les principaux secteurs industriels qui génèrent des déchets dangereux.

1. Génération d'énergie;
2. Fabrication d'engrais;
3. Production et préparation de biocides;
4. Industrie pharmaceutique;
5. Raffinage du pétrole;
6. Cellulose et papier;
7. Fabrication de ciment;
8. Tanneries;
9. Industriels métalliques;
10. Industries extractives;
11. Construction et chantiers navals;
12. Opérations portuaires;
13. Industrie textile;
14. Industrie de l'électronique;
15. Recyclage;
16. Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques organiques;
17. Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques inorganiques;
18. Agro-industries;
19. Traitement et élimination des déchets dangereux;
20. Incinération de déchets;
21. Transports.

## **Annexe 3. Identification des secteurs industriels prioritaires**

Les secteurs industriels prioritaires ont été identifiés par l'application des critères définis au plan national. Les données correspondant aux 16 pays analysés se trouvent dans les tableaux suivants:

- Albanie
- Algérie
- Bosnie-Herzégovine
- Croatie
- Chypre
- Égypte
- France
- Grèce
- Israël
- Italie
- Liban
- Malte
- Maroc
- Espagne
- Syrie
- Turquie

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

### Albanie

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	501	16,14%	2	1	1	2	4	0	1
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Raffinage du pétrole	706	22,74%	3	3	2	3	54	1	1
Industrie de la cellulose et du papier	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industries métalliques	284	9,15%	2	2	2	2	16	0	1
Industries extractives	83	2,67%	1	1	1	2	2	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie textile	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie de l'électronique	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques organiques	129	4,15%	1	3	3	2	18	1	1
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques inorganiques	1 402	45,16%	3	3	3	2	54	1	1
Agro-industries	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Transports	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>3 105</b>	<b>100,00%</b>							

### Algérie

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	1 694	0,66%	1	1	1	3	3	0	0
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie pharmaceutique	213	0,08%	1	1	1	3	3	0	0
Raffinage du pétrole	110 486	43,19%	3	3	1	3	27	1	1
Industrie de la cellulose et du papier	600	0,23%	1	1	3	1	3	0	0
Fabrication de ciment	5 350	2,09%	1	1	1	3	3	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industries métalliques	7 397	2,89%	1	2	3	3	18	0	1
Industries extractives	43 721	17,09%	2	1	1	2	4	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie textile	11 781	4,61%	1	2	2	1	4	0	1
Industrie de l'électronique	246	0,10%	1	1	2	1	2	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	36 860	14,41%	2	3	3	3	54	1	1
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	36 860	14,41%	2	3	3	3	54	1	1
Agro-industries	614	0,24%	1	1	1	3	3	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Transports	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>255 822</b>	<b>100,00%</b>							

### Bosnie-Herzégovine

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	100	9,07%	2	1	1	2	4	0	0
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Raffinage du pétrole	120	10,89%	2	3	1	2	12	1	1
Industrie de la cellulose et du papier	100	9,07%	2	1	1	2	4	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie des tanneries	6	0,54%	1	1	1	2	2	0	0
Industries métalliques	80	7,26%	2	2	3	2	24	1	1
Industries extractives	480	43,56%	3	3	1	2	18	1	1
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie textile	6	0,54%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie de l'électronique	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	90	8,17%	2	3	1	2	12	0	1
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	90	8,17%	2	3	1	2	12	0	1
Agro-industries	30	2,72%	1	1	1	2	2	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Transports	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1 102</b>	<b>100,00%</b>							

## Croatie

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	10 000	4,53%	1	2	2	2	8	1	1
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Production et préparation de biocides	100	0,05%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie pharmaceutique	150	0,07%	1	1	1	2	2	0	0
Raffinage du pétrole	180 000	81,54%	3	3	3	2	54	1	1
Industrie de la cellulose et du papier	3 000	1,36%	1	1	1	2	2	0	1
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie des tanneries	500	0,23%	1	1	1	2	2	0	0
Industries métalliques	7 000	3,17%	1	1	1	2	2	0	1
Industries extractives	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Construction et chantiers navals	2 000	0,91%	1	1	1	2	2	0	0
Opérations portuaires	3 000	1,36%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie textile	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie de l'électronique	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimique	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimique	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Agro-industries	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Transports	15 000	6,80%	2	3	1	2	12	1	1
TOTAL	220 750	100,00%							

## Chypre

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	7 720	22,28%	3	1	1	2	6	1	1
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Production et préparation de biocides	968	2,79%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie pharmaceutique	43	0,12%	1	3	1	2	6	0	1
Raffinage du pétrole	158	0,46%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie de la cellulose et du papier	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie des tanneries	11 500	33,19%	3	3	1	1	9	1	1
Industries métalliques	1 260	3,64%	1	3	1	2	6	0	1
Industries extractives	2 000	5,77%	2	1	1	2	4	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie textile	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie de l'électronique	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimique	0	0,00%	1	2	1	2	4	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimique	0	0,00%	1	2	1	2	4	0	0
Agro-industries	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	11 000	31,75%	3	1	1	3	9	1	1
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Transports	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
TOTAL	34 649	100,00%							

## Égypte

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Fabrication d'engrais	0	0,00%	2	1	2	3	12	0	1
Production et préparation de biocides	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	2	2	2	3	24	1	1
Raffinage du pétrole	0	0,00%	2	1	1	3	6	0	0
Industrie de la cellulose et du papier	0	0,00%	2	1	3	1	6	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	2	1	1	3	6	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Industries métalliques	0	0,00%	2	3	1	2	12	1	1
Industries extractives	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Industrie textile	0	0,00%	2	3	3	2	36	1	1
Industrie de l'électronique	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Recyclage	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimique	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimique	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Agro-industries	0	0,00%	2	2	1	3	12	0	1
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Transports	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
TOTAL	1	100,00%							

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

### France

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Raffinage du pétrole	984 808	42,73%	3	2	2	2	24	1	1
Industrie de la cellulose et du papier	346 752	15,04%	2	2	2	2	16	1	1
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Industries métalliques	409 856	17,78%	2	2	2	2	16	1	1
Industries extractives	72 759	3,16%	1	2	2	2	8	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie textile	12 458	0,54%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie de l'électronique	186 905	8,11%	2	2	2	2	16	0	1
Recyclage	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	29 612	1,28%	1	2	2	2	8	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	42 616	1,85%	1	2	2	2	8	0	0
Agro-industries	55 338	2,40%	1	2	2	2	8	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Transports	163 744	7,10%	2	2	2	2	16	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>2 304 848</b>	<b>100,00%</b>							

### Grèce

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Fabrication d'engrais	85 000	33,58%	3	3	1	2	18	1	1
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Raffinage du pétrole	38 850	15,35%	2	2	1	3	12	1	1
Industrie de la cellulose et du papier	9 000	3,56%	1	1	1	2	2	0	1
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industries métalliques	120 300	47,52%	3	2	1	2	12	1	1
Industries extractives	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie textile	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie de l'électronique	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Agro-industries	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Transports	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>253 150</b>	<b>100,00%</b>							

### Israël

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	968	0,29%	1	1	2	2	4	0	0
Fabrication d'engrais	3 652	1,11%	1	1	2	2	4	0	0
Production et préparation de biocides	55 219	16,81%	2	3	2	2	24	1	1
Industrie pharmaceutique	12 354	3,76%	1	1	2	2	4	0	0
Raffinage du pétrole	7 794	2,37%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie de la cellulose et du papier	114	0,03%	1	1	2	2	4	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Industries métalliques	14 110	4,29%	1	1	2	2	4	0	0
Industries extractives	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie textile	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie de l'électronique	27 755	8,45%	2	2	2	2	16	0	1
Recyclage	3 341	1,02%	1	1	2	2	4	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	11 568	3,52%	1	2	2	2	8	0	1
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	131 586	40,05%	3	3	2	2	36	1	1
Agro-industries	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	16 782	5,11%	2	1	2	2	8	0	0
Incinération des déchets	4 151	1,26%	1	1	2	2	4	0	0
Transports	39 163	11,92%	2	3	2	2	24	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>328 556</b>	<b>100,00%</b>							

Italie

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	58 911	1,95%	1	1	2	2	4	0	0
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Raffinage du pétrole	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie de la cellulose et du papier	76 841	2,55%	1	1	2	2	4	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie des tanneries	5 601	0,19%	1	1	2	2	4	0	0
Industries métalliques	867 921	28,76%	3	2	2	2	24	1	1
Industries extractives	11 135	0,37%	1	1	2	2	4	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie textile	79 301	2,63%	1	1	2	2	4	0	0
Industrie de l'électronique	269 634	8,94%	2	1	2	2	8	0	1
Recyclage	91 708	3,04%	1	1	2	2	4	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	1 110 049	36,79%	3	3	2	2	36	1	1
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	15 358	0,51%	1	3	2	2	12	1	1
Agro-industries	21 801	0,72%	1	1	2	2	4	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	218 752	7,25%	2	1	2	2	8	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	2	2	4	0	0
Transports	190 386	6,31%	2	1	2	2	8	0	1
TOTAL	3 017 398	100,00%							

Liban

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Raffinage du pétrole	39 566	39,53%	3	3	3	3	81	1	1
Industrie de la cellulose et du papier	8 516	8,51%	2	1	1	3	6	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industries métalliques	11 856	11,84%	2	3	3	3	54	1	1
Industries extractives	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie textile	8 681	8,67%	2	2	2	3	24	0	1
Industrie de l'électronique	4 411	4,41%	1	1	1	3	3	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	11 312	11,30%	2	3	3	3	54	1	1
Agro-industries	9 036	9,03%	2	2	2	3	24	0	1
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Transports	6 724	6,72%	2	1	1	3	6	0	0
TOTAL	100 102	100,00%							

Malte

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	550	8,77%	2	2	1	3	12	0	1
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Raffinage du pétrole	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Industrie de la cellulose et du papier	306	4,88%	1	2	1	1	2	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Industries métalliques	922	14,70%	2	2	1	3	12	1	1
Industries extractives	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Construction et chantiers navals	2 028	32,33%	3	2	3	1	18	1	1
Opérations portuaires	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Industrie textile	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Industrie de l'électronique	258	4,11%	1	2	1	3	6	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	146	2,33%	1	2	1	2	4	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	146	2,33%	1	2	1	2	4	0	0
Agro-industries	314	5,01%	2	2	1	3	12	0	1
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	2	1	1	2	0	0
Transports	1 602	25,54%	3	2	1	2	12	1	1
TOTAL	6 272	100,00%							

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

### Maroc

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Fabrication d'engrais	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Raffinage du pétrole	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie de la cellulose et du papier	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie des tanneries	1 700	1,43%	1	2	2	2	8	0	1
Industries métalliques	10 100	8,49%	2	3	3	2	36	1	1
Industries extractives	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Industrie textile	5 700	4,79%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie de l'électronique	930	0,78%	1	2	3	2	12	0	1
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	44 320	37,28%	3	1	1	2	6	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	44 320	37,28%	3	3	2	2	36	1	1
Agro-industries	9 630	8,10%	2	2	3	2	24	1	1
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	2	2	0	0
Transports	2 200	1,85%	1	1	1	2	2	0	0
TOTAL	118 900	100,00%							

### Espagne

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	3 360	0,08%	1	1	1	2	2	0	0
Fabrication d'engrais	32 386	0,82%	1	1	2	2	4	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie pharmaceutique	48 727	1,23%	1	3	3	3	27	1	1
Raffinage du pétrole	94 996	2,40%	1	1	3	2	6	0	0
Industrie de la cellulose et du papier	8 085	0,20%	1	1	1	2	2	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie des tanneries	3 113	0,08%	1	1	1	1	1	0	0
Industries métalliques	1 157 678	29,22%	3	1	1	3	9	0	0
Industries extractives	2 059 792	51,98%	3	3	1	1	9	0	1
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Industrie textile	13 120	0,33%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie de l'électronique	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	140 136	3,54%	1	3	3	3	27	1	1
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	149 113	3,76%	1	3	3	3	27	1	1
Agro-industries	4 295	0,11%	1	1	1	2	2	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	247 495	6,25%	2	2	1	3	12	0	1
Incinération des déchets	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
Transports	0	0,00%	1	1	1	1	1	0	0
TOTAL	3 962 296	100,00%							

### Syrie

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Fabrication d'engrais	60	0,07%	1	2	2	2	8	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Raffinage du pétrole	1 500	1,64%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie de la cellulose et du papier	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Fabrication de ciment	40 000	43,66%	3	2	2	2	24	1	1
Industrie des tanneries	10 000	10,92%	2	2	2	2	16	0	1
Industries métalliques	7 000	7,64%	2	2	2	2	16	0	1
Industries extractives	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie textile	4 000	4,37%	1	2	2	2	8	0	0
Industrie de l'électronique	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Recyclage	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	11 050	12,06%	2	2	2	2	16	1	1
Agro-industries	18 000	19,65%	2	2	2	2	16	1	1
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
Transports	0	0,00%	1	2	2	2	8	0	0
TOTAL	91 610	100,00%							



Turquie

Secteur industriel	tonnes/an	%	Quantité	Imp. sur l'env.	Imp. sur la Méd.	Pers. de crois.	Priorité	3 premiers	5 premiers
Génération d'énergie	0	0,00%	2	3	2	3	36	1	1
Fabrication d'engrais	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Production et préparation de biocides	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Industrie pharmaceutique	0	0,00%	2	1	1	3	6	0	0
Raffinage du pétrole	0	0,00%	2	3	2	2	24	1	1
Industrie de la cellulose et du papier	0	0,00%	2	1	1	2	4	0	0
Fabrication de ciment	0	0,00%	2	1	1	3	6	0	0
Industrie des tanneries	0	0,00%	2	1	1	2	4	0	0
Industries métalliques	0	0,00%	2	3	3	3	54	1	1
Industries extractives	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Construction et chantiers navals	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Opérations portuaires	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Industrie textile	0	0,00%	2	2	1	3	12	0	1
Industrie de l'électronique	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Recyclage	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Autres secteurs de l'industrie des produits chimiques	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Agro-industries	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Traitement et élimination des déchets dangereux	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
Incinération des déchets	0	0,00%	2	2	1	3	12	0	1
Transports	0	0,00%	2	1	1	1	2	0	0
TOTAL	1	100,00%							

## **Annexe 4. Identification des types de déchets prioritaires**

Les types de déchets prioritaires ont été identifiés au plan national sur la base du critère de quantité. Les données correspondant à chacun des 16 pays analysés ci-après ont été rassemblées dans les tableaux suivants:

Albanie  
Algérie  
Bosnie-Herzégovine  
Croatie  
Espagne  
Grèce  
Malte  
Chypre  
Italie  
Israël  
Liban  
Maroc  
France  
Slovénie  
Syrie  
Tunisie

## Albanie

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de biocides	Y4		1 000,00	45,76%	3	24	1	1
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation des produits	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de substances	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de trempe	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initiallement prévu	Y8	13 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphényles polychlorés	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération de traitement	Y11	05 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation d'encres	Y12	08 00	98,49	4,51%	1	8	0	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de résines	Y13		30,40	1,39%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles qui présentent	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation différente	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques	Y17	11 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonyles	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		41,88	1,92%	1	8	0	1
Composés du cuivre	Y22		3,64	0,17%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		9,90	0,45%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		840,00	38,44%	3	24	1	1
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		13,90	0,64%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium	Y32		131,60	6,02%	2	16	1	1
Cyanures inorganiques	Y33		15,00	0,69%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,60	0,03%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadiokines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la présente	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrière	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la foreste	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux et de m	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement mécanique	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et habiller	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
TOTAL			2 185,41	100,00%				

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

### Algérie

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		211,00	0,06%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y6	14 00	267,00	0,08%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement pré	Y8	13 00	61 094,00	18,80%	2	16	1	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphé	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute op	Y11	05 00	110 708,00	34,07%	3	24	1	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y12	08 00	3 403,00	1,05%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvell	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plas	Y17	11 00	18 403,00	5,66%	2	16	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	17 121,00	5,27%	2	16	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de ca	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Ethers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant d	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines e	01 00		4 240,00	1,30%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de l.	02 00		87,00	0,03%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneau	03 00		20,00	0,01%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		3 466,00	1,07%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		26 005,00	8,00%	2	16	0	1
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		6 071,00	1,87%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		28 486,00	8,77%	2	16	0	1
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement i	12 00		829,00	0,26%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres e	15 00		828,00	0,25%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		43 747,00	13,46%	2	16	1	1
TOTAL			324 986,00	100,00%				

## Bosnie-Herzégovine

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y5		110,00	4,85%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de traitement	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu	Y8	13 00	140,00	6,17%	2	16	0	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		140,00	6,17%	2	16	1	1
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphenyles	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération	Y11	05 00	830,00	36,56%	3	24	1	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y12	08 00	30,00	1,32%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d'explosifs	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques	Y17	11 00	90,00	3,96%	1	8	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la liste	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières	01 00		480,00	21,15%	3	24	1	1
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux de bois	03 00		100,00	4,41%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		12,00	0,53%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		13,00	0,57%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		70,00	3,08%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		125,00	5,51%	2	16	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement chimique des métaux	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et autres	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		130,00	5,73%	2	16	0	1
TOTAL			2 270,00	100,00%				

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

### Croatie

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y6	14 00	1 800,00	0,75%	1	8	0	1
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement pré	Y8	13 00	30 000,00	12,56%	2	16	1	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		25 000,00	10,46%	2	16	1	1
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphé	Y10		100,00	0,04%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute op	Y11	05 00	180 000,00	75,35%	3	24	1	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y12	08 00	2 000,00	0,84%	1	8	0	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvell	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plas	Y17	11 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de ca	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant d	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines e	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de l	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneau	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres e	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>238 900,00</b>	<b>100,00%</b>				

## Chypre

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		5,00	0,01%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y4		400,00	0,89%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y5		550,00	1,22%	1	8	0	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y6	14 00	11,00	0,02%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de traitement	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu	Y8	13 00	520,00	1,16%	1	8	0	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphenyles	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération	Y11	05 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y12	08 00	37 500,00	83,45%	3	24	1	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y13		500,00	1,11%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d'explosifs	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y16	09 00	54,00	0,12%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques	Y17	11 00	3 000,00	6,68%	2	16	1	1
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		2 399,00	5,34%	2	16	1	1
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la liste	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux de bois	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement chimique des métaux	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et autres	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
TOTAL			44 939,00	100,00%				

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

### France

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y6	14 00	297 955,00	31,00%	3	24	1	1
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement pré	Y8	13 00	106 622,00	11,09%	2	16	0	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		106 622,00	11,09%	2	16	0	1
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphé	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute op	Y11	05 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y12	08 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvell	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plas	Y17	11 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurie, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de ca	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		162 591,00	16,92%	2	16	1	1
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		162 591,00	16,92%	2	16	1	1
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadiioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant d	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines e	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de l	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneau	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		62 377,50	6,49%	2	16	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		62 377,50	6,49%	2	16	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement i	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres e	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
TOTAL			961 136,00	100,00%				



## Grèce

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de traitement	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu	Y8	13 00	6 700,00	2,30%	1	8	0	0
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphenyles	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération	Y11	05 00	33 650,00	11,53%	2	16	1	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y12	08 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation spécifique	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques	Y17	11 00	27 400,00	9,39%	2	16	0	1
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		1 000,00	0,34%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	900,00	0,31%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la liste	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux de bois	03 00		9 000,00	3,08%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		8 400,00	2,88%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		7 800,00	2,67%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		2 000,00	0,69%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		10 000,00	3,43%	1	8	0	1
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement chimique des métaux	12 00		108 700,00	37,25%	3	24	1	1
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et autres	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		76 250,00	26,13%	3	24	1	1
TOTAL			291 800,00	100,00%				

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

Israël

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		635,00	0,83%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y4		492,00	0,64%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement pré	Y8	13 00	377,00	0,49%	1	8	0	0
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		211,00	0,27%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphé	Y10		7,00	0,01%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute op	Y11	05 00	502,00	0,65%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y12	08 00	789,00	1,03%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y13		134,00	0,17%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouve	Y14		1,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d	Y15		0,10	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y16	09 00	19,00	0,02%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plas	Y17	11 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		1 024,00	1,33%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		264,00	0,34%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		220,50	0,29%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		2 243,00	2,92%	1	8	0	1
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		211,50	0,28%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercuré, composés du mercure	Y29		1 161,00	1,51%	1	8	0	1
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,10	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de ca	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		377,00	0,49%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		7 035,00	9,15%	2	16	1	1
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		50 596,00	65,81%	3	24	1	1
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		3,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		29,00	0,04%	1	8	0	0
Ethers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		309,00	0,40%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		10 245,00	13,33%	2	16	1	1
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant d	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines e	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de l	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneau	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres e	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>76 885,20</b>	<b>100,00%</b>				

Italie

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y6	14 00	58 332,00	1,62%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de traitement	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu	Y8	13 00	475 063,00	13,15%	2	16	1	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphenyles	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération	Y11	05 00	47 537,00	1,32%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y12	08 00	48 236,00	1,34%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation spécifique	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y16	09 00	77 139,00	2,14%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques	Y17	11 00	363 871,00	10,07%	2	16	0	1
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	218 752,00	6,06%	2	16	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la liste	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux de bois	03 00		4 012,00	0,11%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		1 027,00	0,03%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		230 665,00	6,39%	2	16	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00	1 020	243,00	28,25%	3	24	1	1
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00	427	827,00	11,85%	2	16	1	1
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement chimique	12 00	396	966,00	10,99%	2	16	0	1
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et autres	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00	242	016,00	6,70%	2	16	0	0
TOTAL			3 611 686,00	100,00%				

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

Liban

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y4		159,00	0,16%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y6	14 00	6 278,00	6,25%	2	16	0	1
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement pré	Y8	13 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphé	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute op	Y11	05 00	31 912,00	31,76%	3	24	1	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y12	08 00	5 284,00	5,26%	2	16	0	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvell	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d	Y15		543,00	0,54%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plas	Y17	11 00	2 537,00	2,52%	1	8	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurie, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de ca	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		10 653,00	10,60%	2	16	1	1
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		9 746,00	9,70%	2	16	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadiioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant d	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines e	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de l	02 00		4 744,00	4,72%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneau	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		4 577,00	4,55%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		56,00	0,06%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement i	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres e	15 00		24 005,00	23,89%	3	24	1	1
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>100 494,00</b>	<b>100,00%</b>				

Malte

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de traitement	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu	Y8	13 00	2 500,00	26,32%	3	24	1	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		2 500,00	26,32%	3	24	1	1
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphényles	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération	Y11	05 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y12	08 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y13		1 500,00	15,79%	2	16	0	1
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation spécifique	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits pharmaceutiques	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques	Y17	11 00	1 500,00	15,79%	2	16	1	1
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	1 500,00	15,79%	2	16	0	1
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la liste	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux de bois	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement chimique des métaux	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et autres	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
TOTAL			9 500,00	100,00%				

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

### Maroc

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement pré	Y8	13 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphé	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute op	Y11	05 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y12	08 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y13		800,00	0,66%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvell	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plas	Y17	11 00	3 900,00	3,21%	1	8	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurie, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de ca	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant d	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines e	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de l.	02 00		9 630,00	7,91%	2	16	1	1
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneau	03 00		5 700,00	4,68%	1	8	0	1
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		7 400,00	6,08%	2	16	1	1
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		88 640,00	72,85%	3	24	1	1
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement i	12 00		5 600,00	4,60%	1	8	0	1
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres e	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>121 670,00</b>	<b>100,00%</b>				

## Slovénie

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		3 360,00	13,46%	2	16	1	1
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		36,00	0,14%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y4		8,00	0,03%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de traitement	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu	Y8	13 00	1 981,00	7,93%	2	16	0	0
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		225,00	0,90%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphenyles	Y10		13,00	0,05%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération	Y11	05 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y12	08 00	1 915,00	7,67%	2	16	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y13		3 700,00	14,82%	2	16	1	1
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d'explosifs	Y15		3 211,00	12,86%	2	16	0	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y16	09 00	117,00	0,47%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques	Y17	11 00	48,00	0,19%	1	8	0	0
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	300,00	1,20%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		4,00	0,02%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		16,00	0,06%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		1 431,00	5,73%	2	16	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		711,00	2,85%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		118,00	0,47%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		2 226,00	8,92%	2	16	0	1
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		943,00	3,78%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	548,00	2,19%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		677,00	2,71%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		123,00	0,49%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		3 253,00	13,03%	2	16	1	1
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la liste	Y45		2,00	0,01%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux de bois	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement chimique des métaux	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et autres	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
TOTAL			24 966,00	100,00%				

# Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

## Espagne

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y6	14 00	126 429,00	2,46%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement pré	Y8	13 00	411 599,00	8,00%	2	16	0	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphé	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute op	Y11	05 00	95 305,00	1,85%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y12	08 00	184 663,00	3,59%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvell	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y16	09 00	8 977,00	0,17%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plas	Y17	11 00	629 560,00	12,23%	2	16	1	1
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	247 495,00	4,81%	1	8	0	0
Métaux carbonyles	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de ca	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant d	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines e	01 00	2 059	792,00	40,03%	3	24	1	1
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de l.	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneau	03 00	8	085,00	0,16%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00	16	233,00	0,32%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00	175	745,00	3,42%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00	185	640,00	3,61%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00	531	478,00	10,33%	2	16	1	1
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement i	12 00	103	296,00	2,01%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres e	15 00	100	237,00	1,95%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00	261	550,00	5,08%	2	16	0	1
TOTAL			5 146 084,00	100,00%				



Syrie

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits pharmaceutiques	Y2		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de traitement	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement prévu	Y8	13 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		0,00	0,00%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphenyles	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute opération	Y11	05 00	1 500,00	1,64%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y12	08 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y13		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvelles	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d'explosifs	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation de produits chimiques	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plastiques	Y17	11 00	7 000,00	7,64%	2	16	0	1
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de calcium	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	50,00	0,05%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant dans la liste	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines et carrières	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de la sylviculture	02 00		18 000,00	19,65%	2	16	1	1
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneaux de bois	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		14 000,00	15,28%	2	16	1	1
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		11 060,00	12,07%	2	16	0	1
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		40 000,00	43,66%	3	24	1	1
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement chimique des métaux	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres et autres	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
TOTAL			91 610,00	100,00%				

## Plan régional pour la réduction des déchets dangereux

### Tunisie

Type de déchets	Code Y	CED	tonnes/an	%	Quantité	Priorité	3 premiers	5 premiers
Déchets issus de la production et de la préparation de produits	Y2		145,00	0,19%	1	8	0	0
Déchets de médicaments et produits pharmaceutiques	Y3		7 265,00	9,46%	2	16	1	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y4		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la fabrication, de la préparation et de l'utilisation	Y5		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisation	Y6	14 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets cyanurés de traitements thermiques et d'opérations de	Y7		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets d'huiles minérales impropres à l'usage initialement pré	Y8	13 00	49 000,00	63,84%	3	24	1	1
Mélanges et émulsions huile/eau ou hydrocarbure/eau	Y9		2 960,00	3,86%	1	8	0	0
Substances et articles contenant, ou contaminés par, des diphé	Y10		0,00	0,00%	1	8	0	0
Résidus goudronneux de raffinage, de distillation ou de toute op	Y11	05 00	3 270,00	4,26%	1	8	0	1
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y12	08 00	2 440,00	3,18%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y13		3 480,00	4,53%	1	8	0	1
Déchets de substances chimiques non identifiées et/ou nouvell	Y14		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de caractère explosible non soumis à une législation d	Y15		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets issus de la production, de la préparation et de l'utilisati	Y16	09 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de traitements de surface des métaux et matières plas	Y17	11 00	8 130,00	10,59%	2	16	1	1
Résidus d'opérations d'élimination des déchets industriels	Y18	19 00	0,00	0,00%	1	8	0	0
Métaux carbonylés	Y19		0,00	0,00%	1	8	0	0
Béryllium composés du béryllium	Y20		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du chrome hexavalent	Y21		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du cuivre	Y22		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés du zinc	Y23		0,00	0,00%	1	8	0	0
Arsenic, composés de l'arsenic	Y24		0,00	0,00%	1	8	0	0
Sélénium, composés du sélénium	Y25		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cadmium, composés du cadmium	Y26		0,00	0,00%	1	8	0	0
Antimoine, composés de l'antimoine	Y27		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tellure, composés du tellure	Y28		0,00	0,00%	1	8	0	0
Mercurure, composés du mercure	Y29		0,00	0,00%	1	8	0	0
Thallium, composés du thallium	Y30		0,00	0,00%	1	8	0	0
Plomb, composés du plomb	Y31		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés inorganiques du fluor, à l'exclusion du fluorure de ca	Y32		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures inorganiques	Y33		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions acides ou acides sous forme solide	Y34		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solutions basiques ou bases sous forme solide	Y35		0,00	0,00%	1	8	0	0
Amiante (poussières et fibres)	Y36	6 00	70,00	0,09%	1	8	0	0
Composés organiques du phosphore	Y37		0,00	0,00%	1	8	0	0
Cyanures organiques	Y38		0,00	0,00%	1	8	0	0
Phénols, composés phénolés, y compris les chlorophénols	Y39		0,00	0,00%	1	8	0	0
Éthers	Y40		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques halogénés	Y41		0,00	0,00%	1	8	0	0
Solvants organiques, sauf solvants halogénés	Y42		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzofurannes polychlorés	Y43		0,00	0,00%	1	8	0	0
Tout produit de la famille des dibenzoparadioxines polychlorées	Y44		0,00	0,00%	1	8	0	0
Composés organohalogénés autres que les matières figurant d	Y45		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant des activités d'exploration et d'exploitation des mines e	01 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de l'agriculture, de l'horticulture, de l'aquaculture, de l	02 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant du traitement du bois et de la fabrication de panneau	03 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets des industries du cuir, de la fourrure et des textiles	04 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Wastes from inorganic chemical processes	06 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant des procédés chimiques organiques	07 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets provenant de procédés chimiques inorganiques	10 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets résultant du façonnage, du traitement physique et du traitement i	12 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets de matériaux d'emballage: absorbants, tissus à essuyer, filtres e	15 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
Déchets non spécifiés ailleurs sur la liste	16 00		0,00	0,00%	1	8	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>76 760,00</b>	<b>100,00%</b>				