

# CHAPITRE

# 2

## TRAITEMENT ET VALORISATION DES DÉCHETS MÉNAGERS

En Principauté, la gestion des ordures ménagères et de certaines catégories de déchets fait l'objet d'une délégation de service public à une société concessionnaire, la Société Monégasque d'Assainissement (SMA).

Cette société a notamment en charge :

- les collectes des ordures ménagères, les collectes sélectives, les collectes des foires, manifestations publiques, halls, marchés et centres d'exposition, les collectes des objets encombrants ménagers ;
- l'incinération des résidus urbains et industriels ;
- le nettoyage des voies publiques, des galeries publiques, des abords des parkings, des escaliers, des ascenseurs, des plages et des plans d'eau, des galeries commerciales et techniques, des parois des tunnels routiers, des grilles d'évacuation des eaux pluviales, des corbeilles installées sur les trottoirs.

Depuis 1993, le Gouvernement Princier a mis en œuvre des collectes sélectives pour les particuliers concernant le papier, le verre et les déchets toxiques. Cette collecte sélective a été renforcée, en 2008, par la mise en place d'enclos et de réceptacles enterrés à déchets recyclables sur la voirie et dans les locaux des copropriétés.

Parallèlement, une collecte pneumatique assure le transfert des ordures ménagères du quartier de Fontvieille directement vers l'usine d'incinération, elle évite ainsi la collecte par camion-benne.

Depuis 1980, l'Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriels de la Principauté de Monaco (UIRUI) incinère la majeure partie des déchets de la Principauté de Monaco ainsi qu'une partie des ordures ménagères des communes voisines.

Une autre particularité de ce système de gestion des déchets est le transfert par canalisation des boues d'épuration produite par l'usine de traitement des eaux résiduaires (UTER) pour leur incinération, en évitant tout transport routier et les nuisances qui y sont associées.

L'énergie produite par la combustion des déchets au sein de l'UIRUI est valorisée par la production d'énergie sous deux formes (cogénération) :

- de l'énergie électrique utilisée pour la propre consommation de l'UIRUI et pour alimenter le réseau électrique urbain ;
- de la vapeur d'eau pour alimenter une usine de production de chaud et de froid permettant le chauffage et la climatisation de certains bâtiments du quartier de Fontvieille.

## 1. Collectes

La collecte des ordures ménagères, des résidus urbains et des objets encombrants est principalement assurée par la SMA pour leur enlèvement, leur déchargement à l'usine d'incinération ou leur envoi vers des filières de valorisations.

Ce service public comporte le service de collecte général composé de la collecte principale des ordures ménagères par bennes et d'une collecte complémentaire, des restaurants et établissements ouverts la nuit.

Parallèlement, le Gouvernement a mis en place et gère une collecte pneumatique des ordures ménagères sur le quartier de Fontvieille.

Ces dernières années, le gouvernement a souhaité renforcer les dispositifs de collectes sélectives et a confié cette mission à la SMA.

## 1.1 Collecte Pneumatique des Ordures Ménagères (CPOM)

Une installation de collecte pneumatique d'ordures ménagères couvre le quartier de Fontvieille. Ce réseau souterrain permet de véhiculer les ordures ménagères depuis les immeubles vers la fosse de stockage de l'usine avant leur incinération.

Ce dispositif a pour objectif de limiter les nuisances et la pollution associées de la collecte classique par bennes. Le réseau installé est de 7 000 m, dont 5 000 m sont en fonctionnement. Cette collecte permet le transfert d'environ 2 000 tonnes d'ordures ménagères par an.



Réseaux de collecte pneumatique des ordures ménagères du quartier Fontvieille

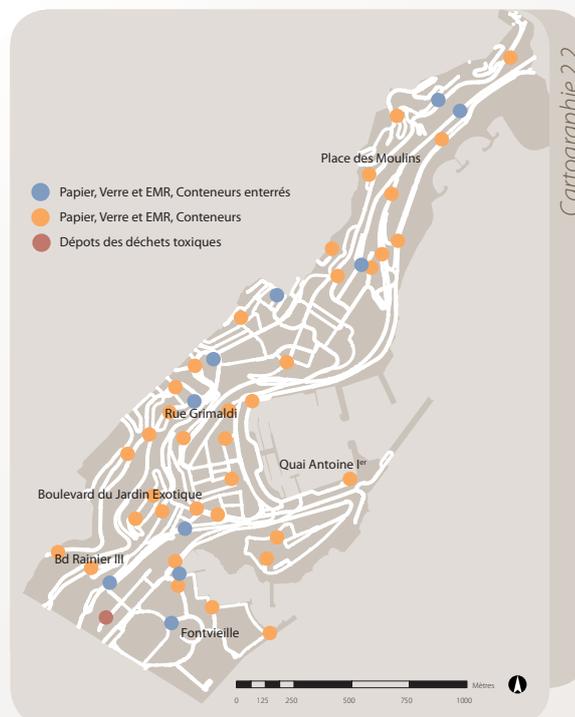
## 1.2 Collectes sélectives et apports volontaires

Les collectes sélectives et le tri des déchets consistent en la séparation et la récupération des déchets selon leur nature pour les diriger vers des filières spécifiques de traitement ou de neutralisation.

Selon le type de déchet cette collecte a pour but de réduire la dispersion de déchets dangereux par les filières habituelles (incinération et décharge), ou bien, de donner une seconde vie aux déchets par leur valorisation matière ou la réutilisation de certains composants.

La valorisation matière permet de sauvegarder les ressources en matières premières, en particulier pour les métaux, elle peut aussi donner lieu à des économies d'énergie et des réductions d'émission de gaz à effet de serre liées à l'extraction et au transport de ces matières premières.

Dans le cadre de la réduction de l'empreinte environnementale, le tri sélectif vient après les démarches de réduction des déchets à la source et le réemploi.



Localisation des points publics d'apport en collecte sélective Papier, Verre et Emballages Ménagers Recyclables (EMR) et déchets toxiques

### 1.2.1 Papier, Verre et Emballages Ménagers Recyclables (EMR)

Cette démarche a été initiée dans les années 1990 avec la mise en place de la collecte sélective des papiers et du verre.

En mars 2008, la Principauté a renforcé ce dispositif de collectes sélectives par la mise en place de bacs d'apports volontaires spécifiques sur la voirie. Ainsi, une cinquantaine d'enclos ou conteneurs enterrés ont été mis en place dans les différents quartiers de Monaco afin de collecter séparément ces trois flux de déchets ménagers :

Les papiers - journaux magazines

Le verre

Les Emballages Ménagers Recyclables (EMR)



Campagne de sensibilisation au tri sélectif



photo 2.2

Conteneurs d'apport volontaire enterrés

Les tonnages collectés sont présentés ci-dessous où l'on remarque la forte augmentation des tonnages collectés à partir de la mise en place des apports volontaires en ville en 2008.

Années	Verre	Papier	EMR
	Tonnes	Tonnes	Tonnes
1994	180	28	
1995	196	33	
1996	227	49	
1997	181	11	
1998	187	124	
1999	181	102	
2000	184	94	
2001	213	94	
2002	239	105	
2003	317	123	
2004	360	135	
2005	340	119	
2006	426	139	
2007	516	200	
2008	1 000	920	126
2009	1 069	981	235
2010	1 204	1 142	265

Tableau 2.1

Tonnages annuels collectés pour le papier, le verre et les EMR de 1994 à 2010

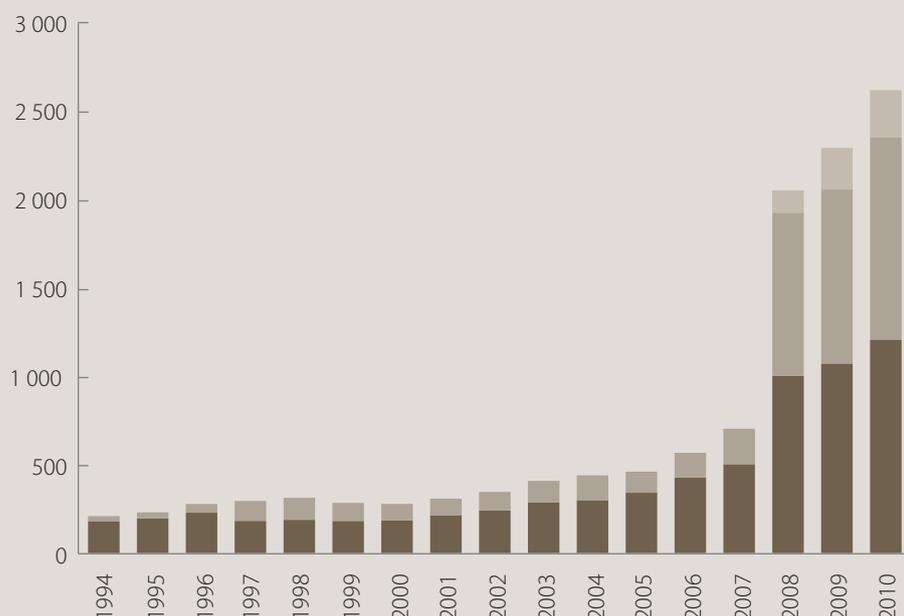


figure 2.1

Evolution des tonnages annuels collectés pour le papier, le verre et les EMR de 1994 à 2010

- Verre
- Papier
- EMR

## ■ 1.2.2 Autres collectes sélectives

### Métaux et encombrants ménagers

La collecte des encombrants peut-être effectuée par la SMA sur rendez-vous ou par un apport direct à l'UIRUI.

### Les Déchets d'Équipement Electrique et Electrotechnique (DEEE)

La collecte des DEEE ou D3E est organisée sous deux formes :

- Des apports volontaires : les particuliers peuvent déposer les DEEE directement à l'UIRUI
- La récupération de dépôts sauvages par la SMA.

Ces déchets sont ensuite dirigés vers des filières d'élimination adaptées.

L'évolution des tonnages fait apparaître un pic important en 2008, année où la collecte sélective a été largement renforcée et accompagnée de campagnes d'information. Il est probable que les particuliers et entreprises aient profité de la découverte de cette filière pour se séparer largement cette année-là des appareils électroniques qu'ils n'utilisaient plus.

### Batteries et huiles de moteur diesel

Les batteries comme les huiles de moteurs diesel sont collectées dans des conteneurs spécifiques disposés dans les deux ports de Monaco ou bien dans le dépôt de la SMA, rue du Gabian. La baisse des tonnages collectés est due au développement du rachat des batteries par les entreprises de retraitement.

### Les déchets toxiques des ménages

Ces déchets font l'objet d'une récupération spécifique. Ils sont constitués par les acides, alcools, diluants, engrais, produits phytosanitaires, aérosols, huiles de vidange, néons, vernis, colles... Ces produits sont alors traités dans les filières appropriées.

### Piles

La collecte des piles usées est organisée auprès des commerçants de la Principauté, dans les services publics et dans les établissements scolaires. Les piles peuvent aussi être apportées au dépôt de la SMA, rue du Gabian.

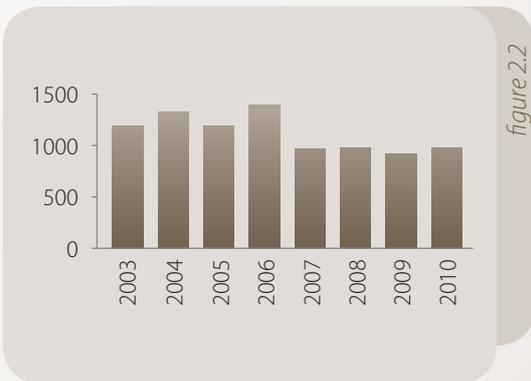
### Autres collectes sélectives

Ampoules et tonner d'imprimantes sont aussi récupérés au local de la SMA de la rue du Gabian.

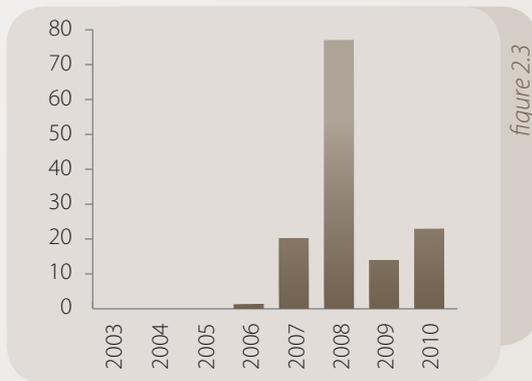
Nature des déchets collectés	Années	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Métaux et encombrants ménagers	Tonnes	1 186	1 326	1 195	1 399	964	977	919	978
D3E (Déchets d'Équipement Electronique et Electrique)	Tonnes				1,3	20,3	77,1	14	23
Batteries	Tonnes	41,5	25,5	46,5	22,7	39,3	32,3	10	3
Huiles moteurs diesel	Tonnes	30,1	54,6	43,9	47,4	54,8	64,9	51	75
Déchets toxiques ménagers	Tonnes	12,2	7,6	6,1	5,9	5,8	16,4	14	12
Piles	Tonnes	5,8	5,6	5,0	7,8	7,3	8,8	9	10

Tableau 2.2

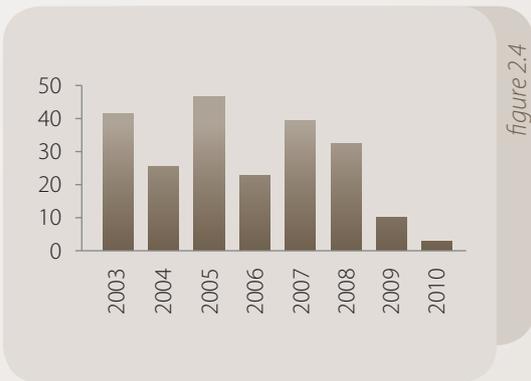
Tonnages annuels collectés pour les collectes sélectives



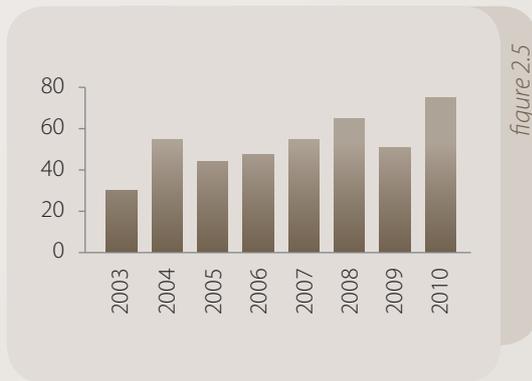
Collecte des métaux et encombrants ménagers



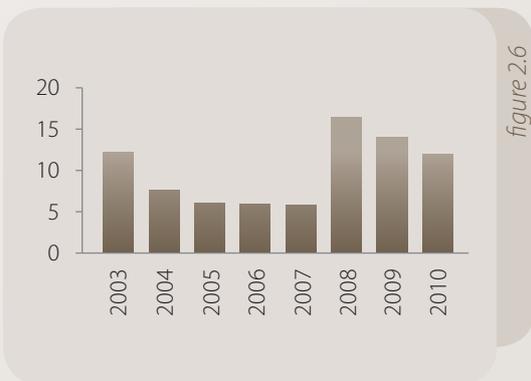
Collecte des D3E (Déchets d'Équipement Electronique et Électrique)



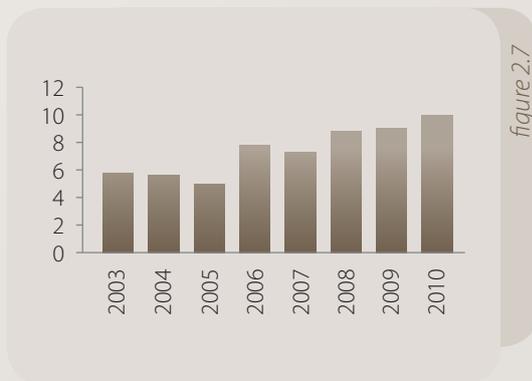
Collecte des Batteries



Collecte des Huiles de moteurs diesel



Collecte des déchets toxiques des ménages



Collecte des piles

## 2. Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriels (UIRUI)

L'Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriels (UIRUI) est équipée de trois fours chaudières dont deux peuvent fonctionner simultanément et de deux lignes de traitement des fumées qui assurent un traitement conforme, et même supérieur, à la directive européenne<sup>1</sup>.

La capacité nominale de traitement de l'usine est de l'ordre de 78 000 tonnes par an.

<sup>1</sup> Directive n°2000/76/CE du 4 décembre 2000 du Parlement et du Conseil, plus contraignante pour les émissions des polluants causées par l'incinération des déchets (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, carbone organique total, poussières, dioxines et furannes, métaux lourds)

En 2005, la Principauté a engagé les travaux de mise aux normes du traitement des fumées de l'Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriels, conformément à la nouvelle réglementation européenne sur l'incinération des déchets.

Les travaux d'un montant total de 19 millions d'euros ont consisté essentiellement à :

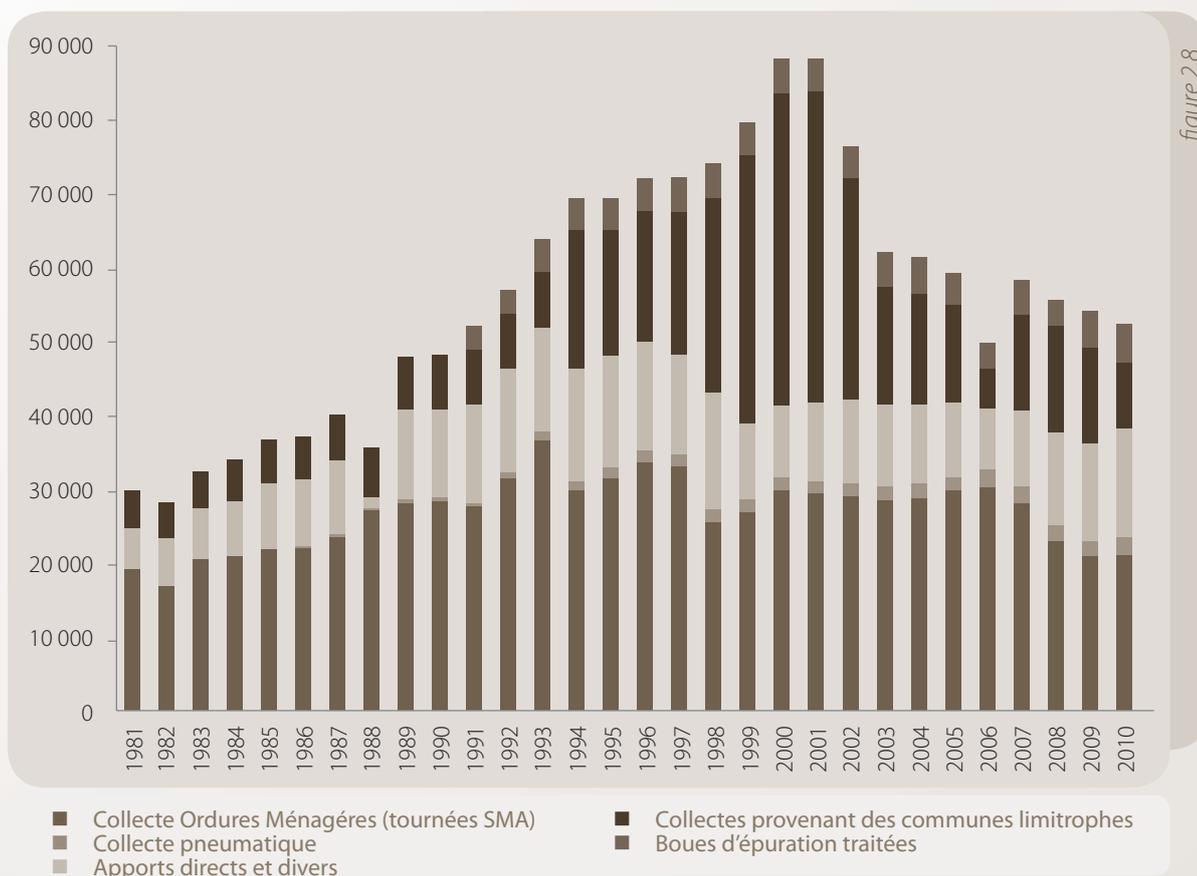
- améliorer la combustion des trois fours chaudières d'incinération ;
- modifier les deux lignes d'épuration des fumées ;
- construire un bâtiment enveloppe, pour accueillir les installations.

## 2.1 Apports des résidus urbains et industriels pour l'incinération

Actuellement, l'usine incinère environ 50 000 tonnes de déchets par an dont 35 000 tonnes de déchets en provenance de la Principauté et environ 15 000 tonnes d'ordures ménagères en provenance des communes françaises limitrophes de Beausoleil, La Turbie et Roquebrune Cap Martin.

Les tonnages incinérés comprennent :

- les déchets issus des collectes entreprises par la SMA (ordures ménagères, déchets urbains) ;
- les ordures ménagères provenant de la collecte pneumatique effectuée sur le quartier de Fontvieille ;
- les apports directs et divers à l'UIRUI de déchets urbains et industriels ;
- les ordures ménagères de certaines communes limitrophes ;
- les boues issues de l'épuration des eaux usées.



Evolution des apports de déchets à l'UIRUI pour leur incinération de 1981 à 2010

Années	Collecte ordures ménagères	Collectes communes limitrophes	Collecte pneumatique	Apports directs et divers	Total des apports solides à l'UIRUI	Boues d'épuration traitées*	Total des apports à l'UIRUI**	Evacuations du hall de l'UIRUI* (Ferrailles, D3E, batteries)	Total incinéré ***
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
1981	19 093	5 016	0	5 632	29 741	0	29 741	600	29 741
1982	16 909	4 802	0	6 361	28 072	0	28 072	750	28 072
1983	20 560	4 949	0	6 771	32 280	0	32 280	8 000	32 280
1984	20 857	5 555	0	7 462	33 874	0	33 874	416	33 874
1985	21 855	5 821	0	8 890	36 566	0	36 566	416	36 566
1986	22 192	5 658	51	9 028	36 929	0	36 929	416	36 929
1987	23 670	6 156	133	10 038	39 997	0	39 997	416	39 997
1988	27 074	6 638	274	1 434	35 420	0	35 420	509	35 420
1989	28 081	7 108	423	12 200	47 812	0	47 812	650	47 812
1990	28 337	7 310	508	11 883	48 038	0	48 038	632	48 038
1991	27 929	7 362	82	13 361	48 734	3 147	48 734	472	51 881
1992	31 375	7 511	821	13 926	53 633	3 137	53 633	438	56 770
1993	36 559	7 435	1 087	14 105	59 186	4 390	59 186	1 246	63 576
1994	29 734	18 838	1 239	15 132	64 943	4 289	64 943	1 950	69 232
1995	31 396	17 042	1 511	15 006	64 955	4 230	64 955	2 151	69 185
1996	33 512	17 706	1 722	14 574	67 514	4 361	67 514	2 132	71 875
1997	32 945	19 176	1 673	13 533	67 327	4 697	67 327	1 007	72 023
1998	25 474	26 169	1 707	15 831	69 181	4 699	69 181	969	73 880
1999	26 741	36 175	1 741	10 350	75 006	4 315	75 006	1 052	79 322
2000	29 741	42 045	1 794	9 752	83 332	4 619	83 332	1 131	87 951
2001	29 311	42 026	1 748	10 520	83 605	4 406	83 605	1 186	88 011
2002	28 917	29 978	1 880	11 196	71 972	4 211	71 972	1 134	76 182
2003	28 422	15 914	1 847	11 069	57 251	4 676	57 251	1 124	61 927
2004	28 617	14 882	2 127	10 616	56 242	4 974	56 242	1 326	61 216
2005	29 742	13 123	1 730	10 176	54 771	4 261	54 771	1 232	59 032
2006	30 191	5 333	2 434	8 233	46 191	3 424	46 191	7 923	49 615
2007	28 008	12 985	2 355	10 155	53 503	4 672	53 503	1 002	58 176
2008	22 968	14 443	2 034	12 569	52 014	3 498	52 014	1 051	55 512
2009	20 909	12 868	2 023	13 201	49 001	4 939	53 940	970	52 970
2010	21 037	8 773	2 400	14 700	46 910	5 242	52 152	1 001	51 151

## Tonnages annuels incinérés par l'UIRUI de 1981 à 2010

\* Les chiffres de cette colonne incluent le dévoiement d'OM pour certaines années lorsqu'il y a arrêt total des fours. \*\* Correspond à la somme des « Total des apports solides à l'UIRUI » et des « boues d'épuration ». \*\*\* Correspond à la différence entre « Total des apports à l'UIRUI » et les « Evacuations du hall de l'UIRUI ».

## 2.2 Résidus d'incinération

Les sous-produits issus de l'incinération sont composés de différents résidus :

### Les mâchefers

Les mâchefers représentent les résidus solides issus de l'incinération.

À partir de ce résidu de combustion, les ferrailles sont extraites pour être recyclées par une filière adaptée et les mâchefers (dé-ferraillés) sont apportés en décharge de Classe 1.

### Les sous-produits issus du traitement des fumées, composés des cendres volantes d'électrofiltre et des résidus d'épuration des fumées (gâteau)

Ce sont les résidus toxiques de l'épuration des fumées, composés des cendres volantes d'électrofiltres et des résidus d'épuration des fumées (gâteau). Ces résidus ultimes sont envoyés vers un CSDU (Centre de Stockage des Déchets Ultimes) de classe 1 « Déchets Dangereux ».

	Mâchefers	Résidus de déferrailage des mâchefers	Cendres volantes + gâteau	Total résidus ultimes
Années	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
1996	15 663		1 259	16 922
1997	21 797		1 575	23 372
1998	22 700		1 443	24 143
1999	19 375		1 613	20 988
2000	21 884		1 760	23 644
2001	22 935		1 733	24 668
2002	18 609		1 622	20 231
2003	13 645	917	1 454	15 099
2004	11 726	959	1 474	13 200
2005	11 351	974	1 438	12 789
2006	7 648	519	1 025	8 673
2007	9 690	700	1 442	11 132
2008	9 160	689	1 336	10 496
2009	8 701	743	1 381	10 082
2010	8 279	663	1 319	9 598

Tableau 2.4

Tonnages annuels de sous-produits générés par l'usine de 1996 à 2010

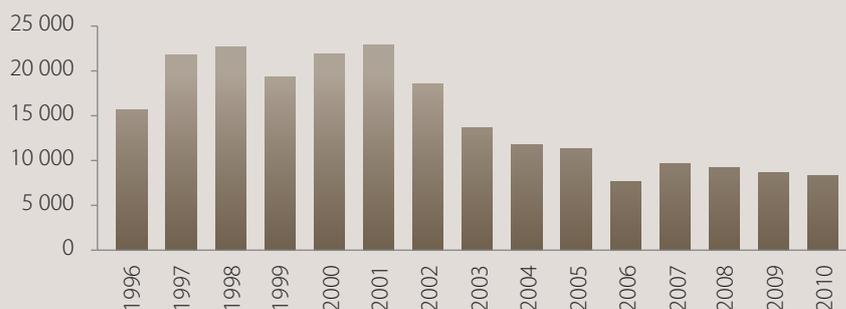


figure 2.9

Evolution des tonnages annuels de mâchefers générés par l'usine de 1996 à 2010

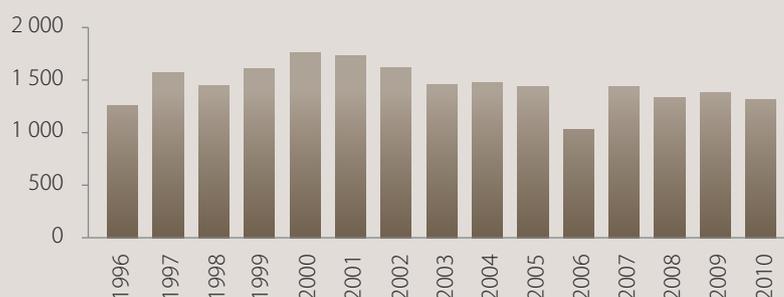


figure 2.10

Evolution des tonnages annuels de cendres volantes d'électrofitres et de résidus d'épuration des fumées (gâteau) générés par l'usine de 1996 à 2010

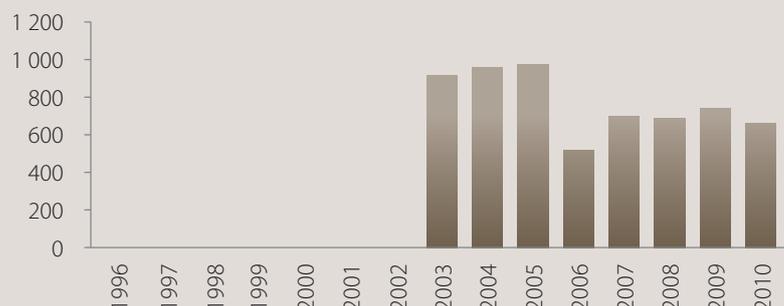


figure 2.11

Evolution des ferrailles extraites des mâchefers générées par l'usine de 2003 à 2010

## 2.3 Valorisation énergétique de l'incinération

### Production d'électricité

L'UIRUI produit de l'électricité à partir de la vapeur haute pression. Cette production est utilisée d'abord par l'usine pour son fonctionnement et le surplus de production est cédé à la SMEG (Société Monégasque de l'Electricité et du Gaz) Société concessionnaire du réseau public de distribution de l'électricité et du gaz.

### Production de chaud et de froid

La centrale de chaud et froid (CCF) permet à partir de la vapeur produite par l'UIRUI d'alimenter les réseaux de chaleur et de froid du quartier de Fontvieille.

Cette centrale doit faire l'objet en 2011, d'un renforcement des capacités afin de pouvoir alimenter les bâtiments devant être construit sur les terrains délaissés par la SNCF.

Les données relatives aux quantités d'électricité produite et de vapeur fournie sont disponibles au Chapitre I Énergie.

