

CHAPITRE

5

EAU ET GESTION INTÉGRÉE DE L'EAU (Ressource, utilisation et traitement)

1. Eau potable

1.1 Production et alimentation en eau destinée à la consommation

Monaco dispose de deux sources d'approvisionnement en eau :

- Une eau produite localement
- Une eau importée

L'eau produite localement provient des sources du bassin hydrogéologique local dont la Principauté constitue un exutoire. Il s'agit d'un bassin hydrogéologique karstique d'une capacité de stockage permettant, les années les plus favorables, d'exploiter environ 2,5 millions de mètres cubes d'eau de source soit 40 % de la consommation de la Principauté.

Actuellement sont utilisées les sources se situant en partie Est de la Principauté et drainant l'écaille de Monte-Carlo : les sources du Larvotto (Puits Nord, Alice ; sources Marie et Testimonio, situées sur le territoire monégasque et les sources Ingram et Fontdivine situées sur la partie française du bassin.

Au XIX^e siècle, l'augmentation de la population et de la consommation d'eau ainsi que des maladies hydriques (absence de traitement) a conduit à compléter la ressource locale par une importation d'eau plus stable sur le plan quantitatif et qualitatif.

L'eau importée en Principauté provient d'une ressource à l'Est puisée dans la nappe de la Roya et d'une ressource principale, à l'Ouest, provenant du bassin hydrographique du Var (eaux de la Vésubie et de la nappe phréatique du Var).



localisation des sources utilisées pour la production locale d'eau potable

- | | | |
|---|---|---|
| ● Bassin d'orage | — Réseau de collecte | — Emissaire du bassin d'orage Wurtemberg |
| ● UPTER | — Réseau de transfert UPTER-UTER | Zone du réseau séparatif de Fontvieille |
| ● UTER | — Emissaire en mer | |

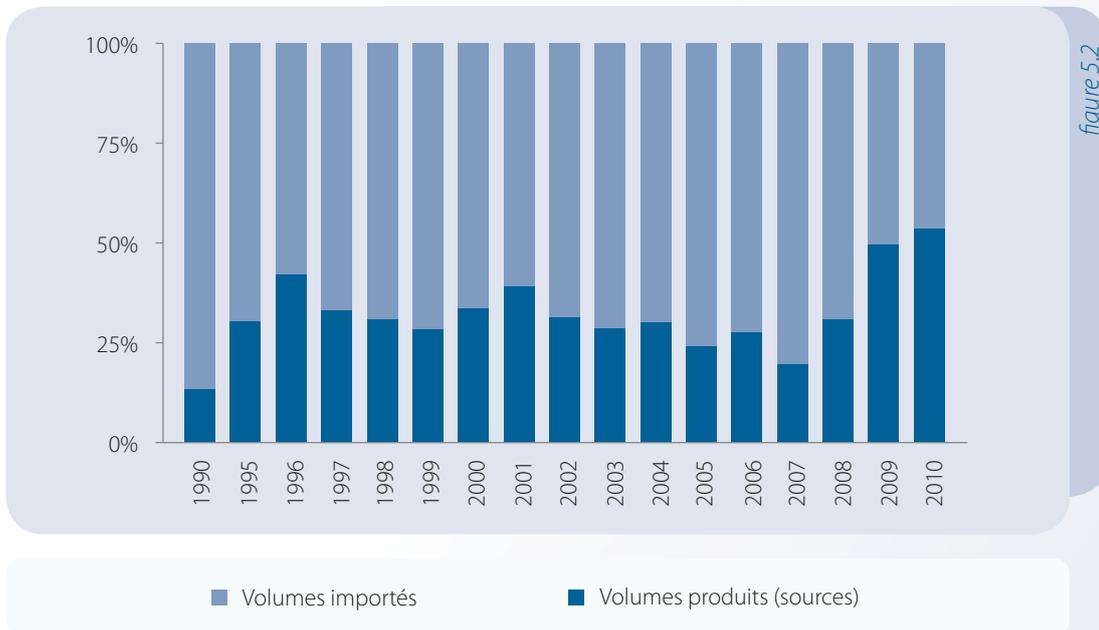
	Volumes produits (sources)	Volumes importés	Volumes distribués	Pourcentage d'eau produite
Années	mio m ³ /an	mio m ³ /an	mio m ³ /an	%
1990	0,86	5,57	6,43	13,4%
1995	1,81	4,14	5,95	30,5%
1996	2,46	3,39	5,85	42,1%
1997	1,93	3,90	5,83	33,1%
1998	1,79	4,00	5,79	30,9%
1999	1,68	4,23	5,91	28,5%
2000	2,02	3,96	5,98	33,7%
2001	2,33	3,63	5,96	39,1%
2002	1,83	3,99	5,82	31,5%
2003	1,78	4,42	6,20	28,7%
2004	1,67	3,87	5,54	30,1%
2005	1,33	4,19	5,53	24,1%
2006	1,56	4,04	5,60	27,8%
2007	1,07	4,38	5,45	19,6%
2008	1,61	3,59	5,20	31,0%
2009	2,49	2,53	5,02	49,6%
2010	2,59	2,23	4,82	53,7%
Moyenne	1,81	3,89	5,70	32,2%

*Mio : Millions de mètres cubes

Répartition des volumes d'eau potable produits, importés et distribués de 1990 à 2010 (mio m³/an)

figure 5.1

Répartition des volumes d'eau potable produits, importés et distribués de 1990 à 2010 (mio m³/an)



Répartition des volumes d'eau potable produits et importés de 1990 à 2010
(% de répartition volume produit/ volume importé)

Qualité de l'eau

Les eaux utilisées par la Principauté sont traitées et contrôlées selon des processus qui diffèrent en fonction de leur provenance.

- L'eau de la Vésubie subit une décantation et une ozonation dans les installations de Nice (Super Rimiez) et Villefranche ;
- L'eau des forages de la Roya subit un traitement au chlore gazeux en Italie ;
- L'eau qui provient des sources monégasques est traitée dans une usine de production en Principauté, comprenant des filtres à sable et une stérilisation au dioxyde de chlore.

La qualité de la ressource locale et de l'eau distribuée fait l'objet d'une surveillance réglementaire par les services sanitaires monégasques, doublée d'un autocontrôle par la société qui assure la distribution de l'eau : la Société Monégasque des Eaux (SMEaux).

Rendement primaire du réseau de distribution d'eau

Le rendement du réseau est un indicateur qui permet d'apprécier la qualité du réseau, son bon fonctionnement, et l'efficacité de la distribution.

Le rendement représente le rapport entre la quantité d'eau facturée* et la quantité d'eau produite, il est en partie lié à la perte d'eau sur le réseau.

Les résultats peuvent être évalués selon la grille d'analyse suivante :

- Rendements « Très mauvais » : inférieurs à 60 %
- Rendements « Mauvais » : entre 60 % et 70 %
- Rendements « Moyens » : entre 70 et 80 %
- Rendements « Bons » : supérieurs à 80 %

A titre indicatif le rendement des réseaux est de 72% en moyenne en France. Il varie fortement en fonction de la longueur du réseau : très faible pour les communes de moins de 400 habitants, il dépasse 80% en moyenne pour les villes de plus de 20 000 habitants.

A Monaco, le rendement du réseau observé sur la période 2000 à 2010 est toujours supérieur à 80 %, ce qui équivaut à un « bon rendement », en atteignant le chiffre record de 99.9% en 2010.

**Dans les volumes non facturés sont compris : les volumes de service (entretien du réseau), les fuites et les volumes consommés non comptabilisés.*

Années	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Rendement du réseaux	97,0 %	95,8 %	96,6 %	94,2 %	97,1 %	96,4 %	93,7 %	94,9 %	96,6 %	97,9%	99,9%

Tableau 5.2

*Rendement du réseau de distribution d'eau de 2000 à 2010
(Volume d'eau facturé / volume d'eau produite, exprimé en pourcentage)*

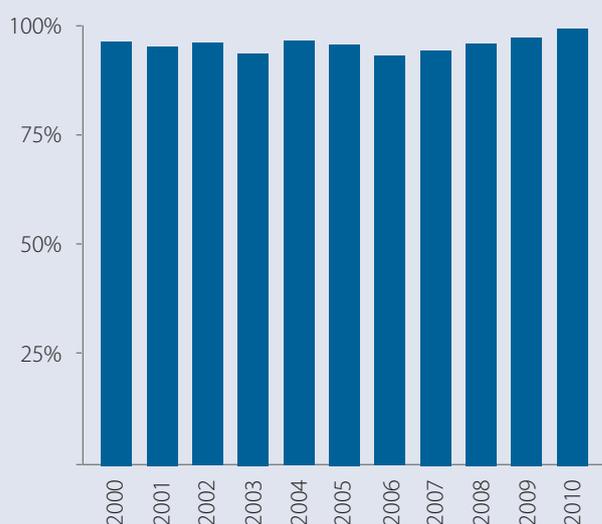


figure 5.3

*Evolution du rendement du réseau de distribution d'eau de 2000 à 2010
(Volume d'eau facturé / volume d'eau produite, exprimé en pourcentage)*

1.2 Consommation et utilisation de l'eau

Consommation globale et par secteur

La rationalisation et la diminution de la consommation d'eau restent parmi les enjeux majeurs dans le cadre d'une gestion durable de la ressource.

Une consommation trop importante d'eau exerce des pressions sur les réserves d'eau douce, notamment en milieu urbain. Une consommation judicieuse permet de réduire le stress auquel sont soumis nos écosystèmes, et prolonge la durée de vie des réserves existantes et des usines d'épuration.

Ces dernières années, la prise de conscience par les ménages, les acteurs privés et publics de la Principauté a entraîné une baisse sensible de la consommation de l'eau à Monaco.

	Consommation publique	Consommation domestique	Consommation collective	Consommation industrielle	Consommation Totale
Années	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
1983	930 999	2 607 900	1 179 540	574 879	5 293 318
1984	881 353	2 879 224	1 148 944	465 455	5 374 976
1985	1 023 043	2 739 387	1 209 017	491 176	5 462 623
1986	1 078 998	2 860 703	1 069 618	571 795	5 581 114
1987	1 145 673	3 000 346	1 082 939	553 292	5 782 250
1988	1 093 558	3 099 850	1 154 162	554 379	5 901 949
1989	1 134 241	3 166 091	1 119 230	549 816	5 969 378
1990	1 105 470	3 183 647	1 208 230	612 640	6 109 987
1991	1 085 063	2 903 160	1 203 554	597 124	5 788 901
1992	1 078 140	2 994 509	1 203 499	471 351	5 747 499
1993	1 118 609	2 896 350	1 311 720	428 753	5 755 432
1994	1 135 138	2 911 365	1 303 721	328 872	5 679 096
1995	1 216 773	2 563 752	1 544 287	360 418	5 685 230
1996	1 122 692	2 538 379	1 465 830	387 784	5 514 685
1997	1 148 214	2 486 879	1 593 740	407 591	5 636 424
1998	1 151 656	2 429 824	1 658 341	391 820	5 631 641
1999	1 089 087	2 476 626	1 759 425	378 194	5 703 332
2000	1 110 573	2 493 429	1 840 971	353 543	5 798 516
2001	1 086 065	2 417 309	1 872 730	332 846	5 708 950
2002	1 067 101	2 476 680	1 759 372	319 589	5 622 742
2003	1 131 690	2 578 903	1 819 028	307 855	5 837 476
2004	1 045 446	2 413 411	1 650 295	272 665	5 381 817
2005	996 568	2 335 475	1 718 020	274 592	5 324 655
2006	1 018 304	2 319 512	1 648 244	259 638	5 245 698
2007	989 190	2 310 547	1 615 027	257 152	5 171 916
2008	941 386	2 298 318	1 540 824	236 332	5 016 860
2009	910 145	2 331 026	1 479 042	194 990	4 915 203
2010	864 359	2 262 131	1 481 998	203 015	4 811 503



figure 5.4

Evolution de la consommation en eau par secteur d'activités de 1983 à 2008

- Consommation industrielle
- Consommation collective
- Consommation domestique
- Consommation publique

	Consommation publique	Consommation domestique	Consommation collective	Consommation industrielle	Consommation Totale
Années	%	%	%	%	%
1990	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
1991	-1,8 %	-8,8 %	-0,4 %	-2,5 %	-5,3 %
1992	-2,5 %	-5,9 %	-0,4 %	-23,1 %	-5,9 %
1993	1,2 %	-9,0 %	8,6 %	-30,0 %	-5,8 %
1994	2,7 %	-8,6 %	7,9 %	-46,3 %	-7,1 %
1995	10,1 %	-19,5 %	27,8 %	-41,2 %	-7,0 %
1996	1,6 %	-20,3 %	21,3 %	-36,7 %	-9,7 %
1997	3,9 %	-21,9 %	31,9 %	-33,5 %	-7,8 %
1998	4,2 %	-23,7 %	37,3 %	-36,0 %	-7,8 %
1999	-1,5 %	-22,2 %	45,6 %	-38,3 %	-6,7 %
2000	0,5 %	-21,7 %	52,4 %	-42,3 %	-5,1 %
2001	-1,8 %	-24,1 %	55,0 %	-45,7 %	-6,6 %
2002	-3,5 %	-22,2 %	45,6 %	-47,8 %	-8,0 %
2003	2,4 %	-19,0 %	50,6 %	-49,7 %	-4,5 %
2004	-5,4 %	-24,2 %	36,6 %	-55,5 %	-11,9 %
2005	-9,9 %	-26,6 %	42,2 %	-55,2 %	-12,9 %
2006	-7,9 %	-27,1 %	36,4 %	-57,6 %	-14,1 %
2007	-10,5 %	-27,4 %	33,7 %	-58,0 %	-15,4 %
2008	-14,8 %	-27,8 %	27,5 %	-61,4 %	-17,9 %
2009	-17,7 %	-26,8 %	22,4 %	-68,2 %	-19,6 %
2010	-21,8 %	-28,9 %	22,7 %	-66,9 %	-21,3 %

Tableau 5.4

Variation des consommations d'eau, par secteur d'activités enregistrée par rapport à l'année 1990 (% de variation)

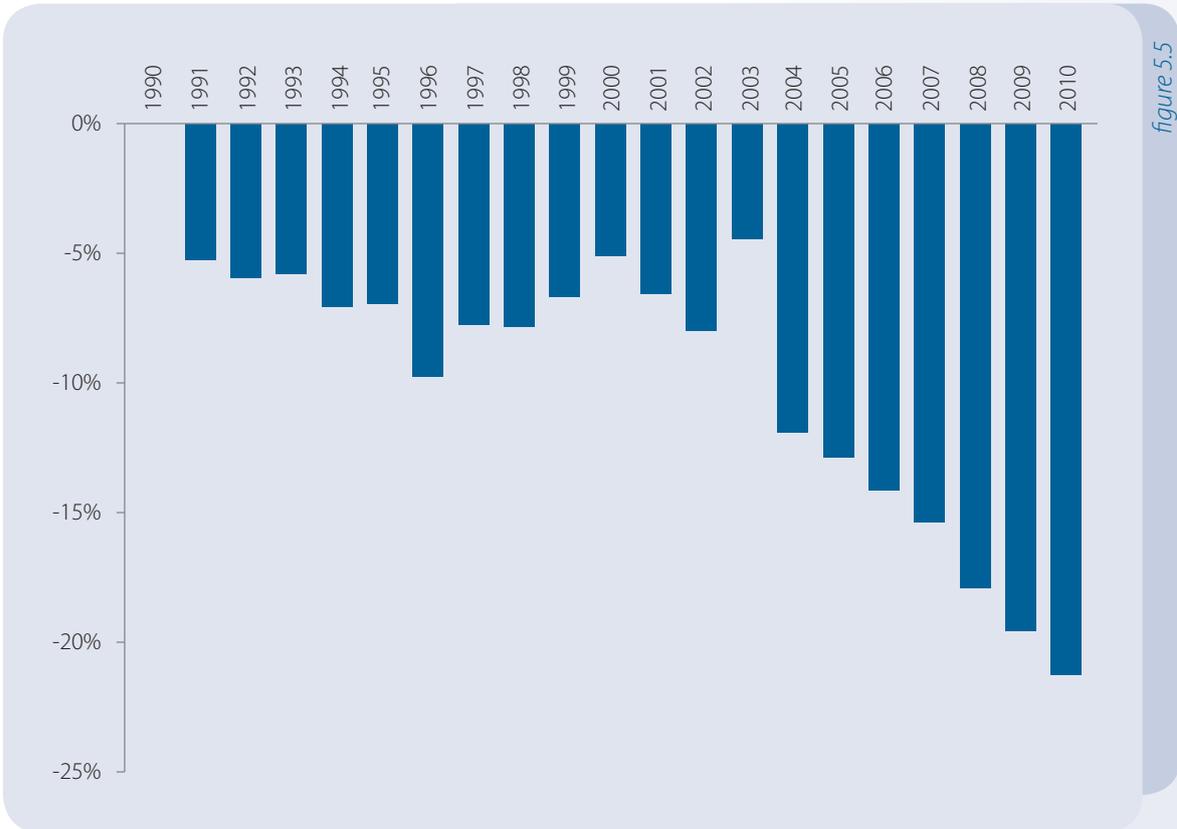


figure 5.5

Variations des consommations totale en eau, enregistrée par rapport à l'année 1990 (% de variation).

Consommation d'eau par habitant

Le tableau 5.5 et la figure 5.6, ci-après, montrent les consommations totales et domestiques exprimées en fonction du nombre d'habitants.

À titre indicatif, les consommations totales d'eau par habitant et par jour sont respectivement de 189 litres pour la France et 290 litres pour la région PACA.

Les consommations domestiques d'eau par habitant et par jour sont respectivement de 165 litres pour la France et 239 litres pour la région PACA.

Source IFEN, SCEES enquêtes eau et assainissement 2004.

	Population estimée	Consommation Totale	Consommation domestique	Consommation totale par habitant et par jour	Consommation domestique par habitant et par jour
Années	N habitants	m ³	m ³	Litres/jour	Litres/jour
1995	30 959	5 685 230	2 563 752	503	227
1996	31 147	5 514 685	2 538 379	485	223
1997	31 342	5 636 424	2 486 879	493	217
1998	31 549	5 631 641	2 429 824	489	211
1999	31 773	5 703 332	2 476 626	492	214
2000	32 020	5 798 516	2 493 429	496	213
2001	32 293	5 708 950	2 417 309	484	205
2002	32 598	5 622 742	2 476 680	473	208
2003	32 939	5 837 476	2 578 903	486	215
2004	33 320	5 381 817	2 413 411	443	198
2005	33 748	5 324 655	2 335 475	432	190
2006	34 226	5 245 698	2 319 512	420	186
2007	34 759	5 171 916	2 310 547	408	182
2008	35 352	5 016 860	2 298 318	389	178
2009	35 646	4 915 203	2 331 026	378	179
2010	35 881	4 811 503	2 262 131	367	173

Consommation d'eau par habitant et par jour



figure 5.6

■ Consommation totale par habitant et par jour ■ Consommation domestique par habitant et par jour

Evolution de la consommation totale et domestique en eau par habitant et par jour (litres par jour) de 1995 à 2010

2. Eaux usées

L'ensemble des eaux usées urbaines de la Principauté et d'une partie des communes limitrophes est collecté et fait l'objet d'un traitement épuratoire avant le rejet en mer. Le débit moyen journalier s'établit entre 15 000 et 20 000 m³/jour et la capacité de traitement des ouvrages est dimensionnée pour 100 000 Equivalents habitants (EH).

Le traitement des eaux résiduaires est séparé en deux sites distincts :

- Une usine de prétraitement des eaux résiduaires (UPTER), souterraine, qui assure le pré-traitement physique des eaux : dégrillage, tamisage, dessablage, déshuilage. Sa capacité hydraulique permet la gestion de l'intégralité des eaux usées collectées ainsi que les débits occasionnés par les eaux de ruissellement pour des épisodes pluvieux de fréquence trimestrielle.
- Une usine de traitement (UTER), en sous-sol d'un immeuble industriel, qui assure le traitement primaire et secondaire des eaux. Sa conception a été réalisée suivant des impératifs de performance, de compacité et d'absence de nuisances (bruits et odeurs).

Dans le cadre du programme de travaux résultant du Schéma Directeur d'Assainissement réalisé en 2005, la Principauté de Monaco a entrepris la réalisation des travaux de renforcement sur son réseau d'assainissement et la mise en conformité de son Unité de Traitement des Eaux Résiduaires avec pour objectif de respecter les termes de la Directive Européenne du 21 mai 1991 en matière de qualité des eaux épurées.

Les travaux sur le réseau d'assainissement ont porté sur :

- La réalisation de deux bassins de rétention, bassin Wurtemberg (opérationnel depuis 2008) et bassin du Portier (en projet),
- L'optimisation des infrastructures et de la gestion du réseau (rectification des anomalies sur les déversoirs d'orage, instrumentations, vannes automatiques),
- La création d'un By-pass des eaux prétraitées vers un émissaire profond en mer pour limiter l'impact côtier des rejets en cas d'arrêt technique de l'UTER.
- L'optimisation de l'Usine de Traitement des Eaux Résiduaires réalisée en 2008 concernant l'amélioration du traitement de l'eau avec pour objectif un rejet conforme aux normes européennes et le renforcement de la filière boue pour permettre le stockage et le transfert vers l'usine d'incinération du surplus de boue produit par la mise en place du traitement physicochimique des eaux usées.

2.1 Collecte des eaux usées

La majeure partie du réseau de collecte est unitaire (eaux usées et eaux pluviales). Cependant la réalisation de réseau séparatif de collecte des eaux pluviales est mise en œuvre dans le cadre de la réalisation ou du réaménagement de quartiers (Fontvieille, terrains délaissés SNCF).

Les eaux usées d'origine urbaine et industrielle à traiter proviennent principalement :

- du réseau d'assainissement de la Principauté,
- d'une partie des réseaux d'assainissement unitaires des communes françaises limitrophes de La Turbie, Beausoleil et Cap d'Ail.

Le linéaire des réseaux publics de collecte est réparti comme suit :

- 32,6 km de réseau unitaire,
- 3,3 km de réseau séparatif eaux usées,
- 7,6 km de réseau séparatif eaux pluviales.

Le taux de raccordement des eaux domestiques et industrielles au réseau d'eau usée à Monaco est de 100%.



Cartographie schématique du réseau de collecte de la Principauté de Monaco

● Sources locales utilisées pour la production d'eau

■ 2.2.1 Volumes traités

L'usine de prétraitement (UPTER) a une capacité maximale de prétraitement de 2m³/s.

Les volumes supérieurs (observés en cas de fortes pluies) compris entre 2m³/s et 6m³/s sont rejetés en mer par un émissaire à -47 mètres après un prétraitement complet ou partiel suivant les débits.

Les volumes supérieurs à 6 m³/s sont dégrillés et rejetés par un émissaire de surface avec un traitement minimal.

Tableau 5.6

	Volumes transférés à l'UTER	Volumes prétraités rejetés à -47 mètres	Volumes prétraités rejetés en surface	Volumes dégrillés, rejetés en surface	Volumes totaux traités
Années	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
2003	6 239 540	228 510	78 374	213 202	6 759 625
2004	6 160 720	227 536	1 055	18 306	6 407 617
2005	5 980 278	254 866	8 410	42 693	6 286 247
2006	6 028 888	182 797	6 305	20 297	6 238 287
2007	5 875 695	95 144	2 605	7 281	5 980 725
2008	6 009 256	388 223	7 186	25 633	6 430 298
2009	6 100 632	390 999	1 894	92 869	6 586 394
2010	5 991 514	376 599	205	128 851	6 497 169

Volumes d'eau traités par l'usine de prétraitement de 2003 à 2010

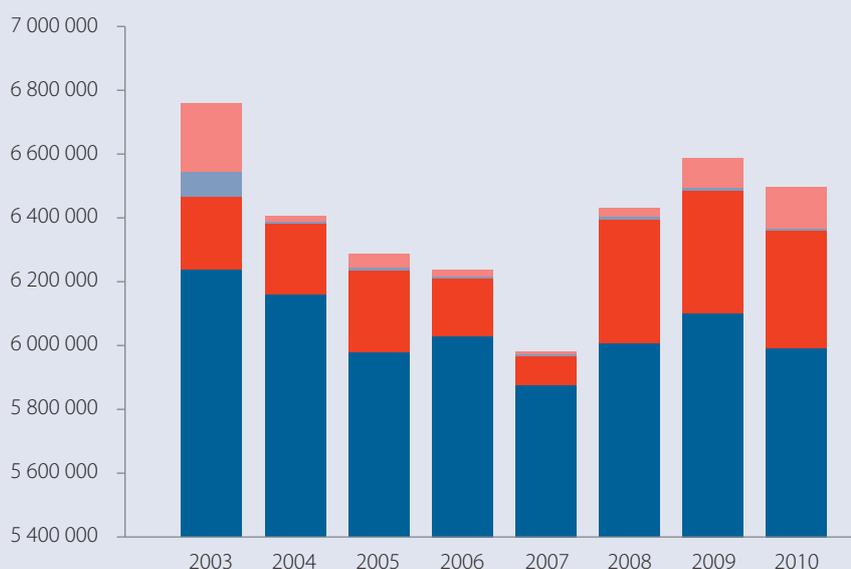


figure 5.7

■ Volumes transférés à l'UTER
 ■ Volumes prétraités rejetés en surface
 ■ Volumes prétraités rejetés à -47 mètres
 ■ Volumes dégrillés rejetés en surface

Volumes d'eau traités par l'usine de prétraitement de 2003 à 2010

■ 2.2.2 Déchets produits par l'UPTER

Les déchets extraits du prétraitement des eaux résiduaires sont mis en décharge pour les sables et incinérés pour les refus de dégrillage (déchets) et pour les graisses.

	Déchets	Sables	Graisse
Années	Tonnes	Tonnes	m ³
2003	225	52	282
2004	233	48	270
2005	283	61	300
2006	245	73	384
2007	262	63	300
2008	258	81	244
2009	240	115	276
2010	212	112	282

Tableau 5.7

Déchets extraits des eaux résiduaires par l'usine de prétraitement de 2003 à 2010

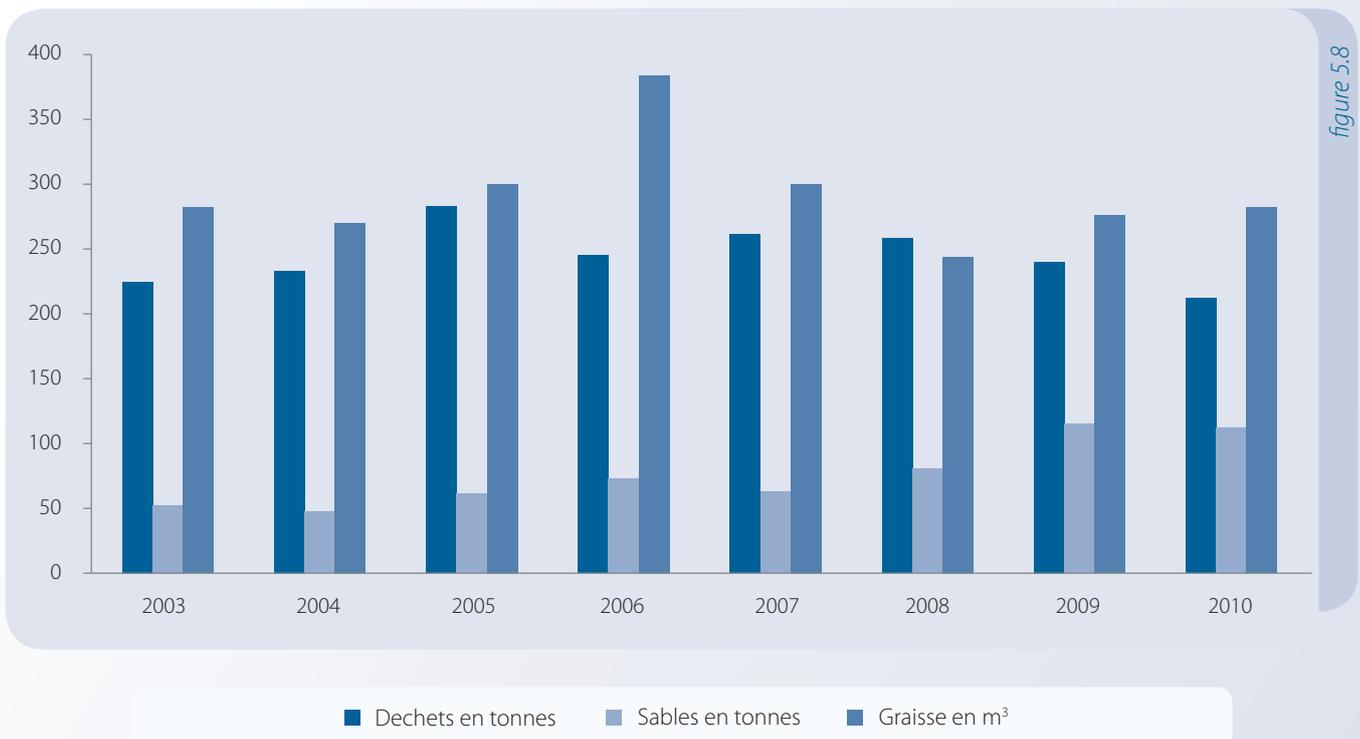


figure 5.8

Déchets, sables et graisses extraits des eaux résiduaires par l'usine de prétraitement de 2003 à 2010

■ 2.3 Traitement des eaux usées

L'Usine de Traitement des Eaux Résiduaire (UTER) procède au traitement primaire (décantation) et au traitement secondaire (élimination biologique des polluants) des eaux.

Conçue au début des années 1990, cette usine est implantée dans le tréfonds d'un immeuble et dans une tour adjacente où le traitement des boues et de l'air s'effectue verticalement. Cette usine a été une des premières à utiliser la filtration biologique selon le procédé Bio-Carbone.

L'UTER se trouve à proximité immédiate de l'usine d'incinération des déchets urbains (UIRUI) ce qui permet une valorisation énergétique des boues qui sont injectées directement dans les fours d'incinération par un réseau de canalisation.

Les processus de traitement mis en œuvre sont :

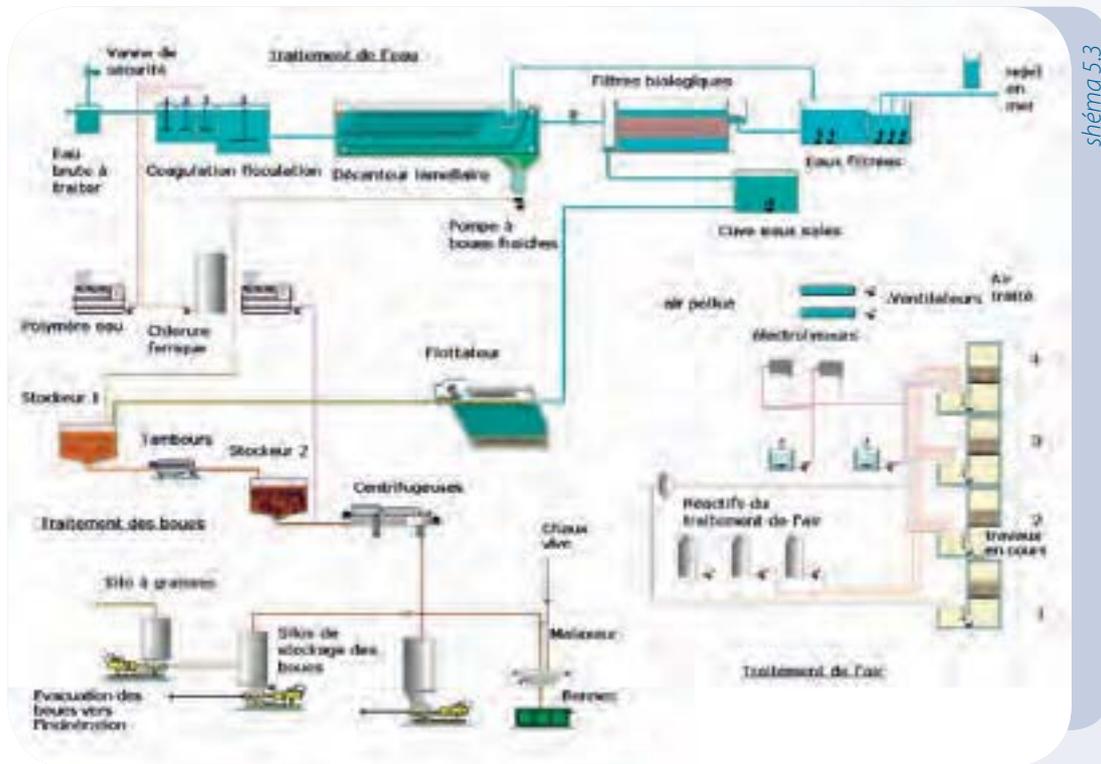
- physicochimique par coagulation-floculation et décantation lamellaire,
- biologique par culture fixée sur matrice filtrante (procédé Biocarbone).

Cette usine a une capacité hydraulique maximale de 31 000 m³/jour et de 1800 m³/heure correspondant à une capacité d'épuration de 100 000 équivalents habitants (EH). En 2008, un renforcement des installations de traitements de l'eau et de transfert des boues d'épuration a été réalisée pour satisfaire à l'évolution de besoins en traitement.

■ 2.3.1 Équipements

Dans sa configuration première, jusqu'à fin 2007, le traitement est du type décantation lamellaire suivi d'une filtration biologique et comprend les ouvrages suivants :

- des bassins de coagulation floculation,
- 2 décanteurs lamellaires rectangulaires de 70 m chacun, procédé MULTIFLO dont la capacité hydraulique a été augmentée en 2008,
- 11 bio filtres totalisant 440 m², procédé Biocarbone réhabilité en 2008,
- un ouvrage de flottation réalisé en 2008 pour le traitement spécifique des eaux de lavages des biofiltres,
- un poste de refoulement pour le rejet de l'eau traitée en mer (émissaire en diamètre de 800 à 100 m de profondeur),
- 2 épaisseurs et un atelier de déshydratation des boues par centrifugation, rénové en 2008,
- 1 unité de désodorisation (4 tours de lavage) : l'ensemble de l'air extrait des bâtiments de traitement des eaux (34 000 m³/h) et des boues (24 000 m³/h) est soumis à un traitement chimique sur 4 tours de lavage,
- des unités de stockage et le transfert des boues déshydratées vers l'Usine d'Incineration des Résidus Urbains et Industriels renforcé en 2008 pour le stockage et la capacité de transfert.
- Depuis 2008, les boues déshydratées qui ne peuvent être brûlées à l'usine d'incinération sont évacuées sur une filière de compostage des boues à Tarascon.



Synoptique des installations de traitement des eaux résiduaires après le renforcement des installations (UTER)

■ 2.3.2 Traitement des flux polluants

L'estimation de l'efficacité du traitement est basée sur trois paramètres indicatifs de la charge polluante des eaux, évalués chaque jour.

Les Matières en Suspension (MES) : désignent l'ensemble des matières solides insolubles présentes dans les eaux résiduaires.

La Demande Biochimique en Oxygène (DBO) : désigne la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder les matières organiques par voie biologique (biodégradables). La DBO permet d'évaluer la fraction biodégradable de la charge polluante carbonée des eaux usées. Elle est généralement calculée au bout de 5 jours à 20°C, on parle alors de DBO5.

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) : désigne la consommation en oxygène des oxydants chimiques forts pour oxyder les substances organiques et minérales de l'eau. Elle permet d'évaluer la charge polluante chimique des eaux usées.

■ 2.3.3 Volumes traités

Les volumes traités par l'UTER sont directement dépendants des volumes issus de l'usine de prétraitement (UPTER) qui joue le rôle de régulation des débits entrants.

	Volumes moyens journaliers	Volumes annuels
Années	m ³	m ³
1995	16 657	6 084 243
1996	18 253	6 682 155
1997	17 891	6 539 677
1998	17 329	6 330 242
1999	17 756	6 489 322
2000	19 605	7 158 935
2001	18 745	6 848 129
2002	17 830	6 276 380
2003	17 622	6 438 717
2004	17 092	6 272 845
2005	17 040	5 484 686
2006	16 796	6 103 902
2007	15 811	5 806 334
2008	16 892	5 068 431
2009	16 950	6 266 992
2010	16 917	6 154 055

Tableau 5.8

Volumes annuels traités par l'usine de traitement des eaux résiduaires (UTER) de 1995 à 2010

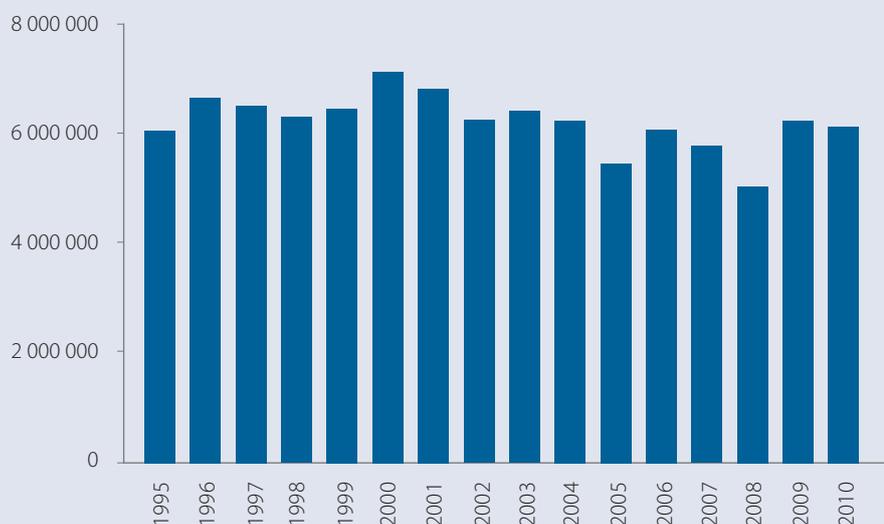


figure 5.9

Volumes annuels traités par l'usine de traitement des eaux résiduaires (UTER) de 1995 à 2010

■ 2.3.4 Charges

Les charges représentent les masses, exprimées en Kg/jour ou tonne/an, pour estimer des flux de pollution transitant par la station.

Cette charge est calculée :

- sur les eaux brutes, en entrée d'usine pour évaluer les quantités globales de matières en suspension et polluants dissous devant être traités. Ces valeurs sont utilisées pour le dimensionnement des installations et dans le cadre de l'application des impératifs de traitement fixés par le cahier des charges,
- sur les eaux traitées, en sortie d'usine pour connaître les flux de polluants dissous et particuliers rejetés dans le milieu naturel.

Années	Charges eaux brutes avant traitement			Charges eaux traitées		
	MES	DBO5	DCO	MES	DBO5	DCO
	Kg/jour	Kg/jour	Kg/jour	Kg/jour	Kg/jour	Kg/jour
1995	4 235	3 685	7904	567	626	1 889
1996	3 807	4 039	8316	598	703	2 122
1997	4 031	3 457	8868	629	560	2 323
1998	4 323	3 739	9192	744	639	2 215
1999	4 960	4 056	9902	918	844	2 575
2000	5 270	4 455	10 552	1 054	940	2 860
2001	4 951	4 437	10 005	941	887	2 481
2002	4 905	3 865	8 466	932	928	2 227
2003	4 976	4 104	8 719	846	944	1 918
2004	4 985	4 056	8 812	897	933	2 379
2005	4 940	4 241	9 170	1 037	1 103	2 751
2006	4 831	4 165	8 825	1 111	1 166	2 824
2007	4 900	4 007	9 311	980	1 002	2 607
2008	4 852	3 695	9 261	1 359	1 392	3 356
2009	5 727	3 490	8 916	550	503	1 649
2010	7 728	4 460	10 524	538	580	1 526

Tableau 5.9

Charge en entrée d'usine exprimée en moyenne journalière et en bilan annuel



figure 5.10

Charges des eaux brutes (Kg/jours)

■ MES ■ DBO5 ■ DCO

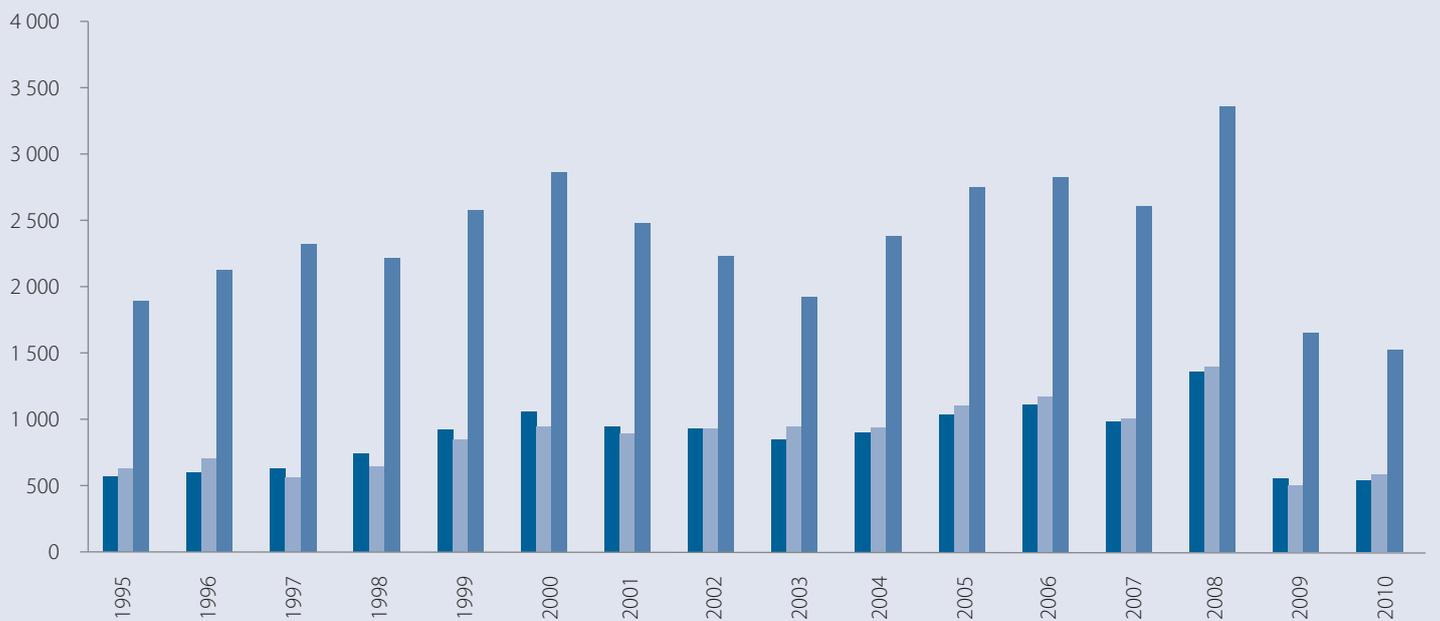


figure 5.11

Charges des eaux après traitement par l'UTER (Kg/jours)

■ MES ■ DBO5 ■ DCO

■ 2.3.5 Concentration des effluents selon les paramètres normatifs (MES, DBO5, DCO)

La mesure de la concentration en polluants des effluents sur les eaux brutes constitue avec les débits, les données nécessaires permettant de vérifier le fonctionnement des installations de traitement des eaux.

La concentration des eaux traitées constitue le paramètre normatif principal utilisé dans la définition des objectifs de traitement à atteindre.

Années	Concentration des eaux brutes			Charges eaux traitées		
	MES mg/l	DBO5 mg/l	DCO mg/l	MES mg/l	DBO5 mg/l	DCO mg/l
1995	261	235	486	32	41	114
1996	232	227	463	32	39	117
1997	228	196	505	36	32	117
1998	240	218	563	43	37	132
1999	281	229	560	51	49	132
2000	271	233	542	54	49	145
2001	261	235	529	50	47	147
2002	271	233	510	61	55	152
2003	279	232	492	44	45	135
2004	292	238	515	53	55	138
2005	287	257	544	61	65	163
2006	289	249	538	66	70	167
2007	310	255	565	61	63	164
2008	297	246	571	80	82	198
2009	336	208	529	32	29	96
2010	459	272	635	50	47	147

Tableau 5.10

Concentration des effluents selon les paramètres normatifs (mg/l)

figure 5.12



Concentration des eaux brutes selon les paramètres normatifs (mg/l)

■ MES ■ DBO5 ■ DCO

figure 5.13



Concentration des eaux traitées selon les paramètres normatifs (mg/l)

■ MES ■ DBO5 ■ DCO

2.3.6 Rendement de l'épuration

Le rendement d'épuration représente le pourcentage d'abattement des flux de pollution, calculé à partir des concentrations des paramètres normatifs. Ce paramètre permet d'évaluer l'efficacité du traitement.

Années	Rendement d'épuration en %		
	MES	DBO5	DCO
1995	87	83	76
1996	84	83	74
1997	84	84	74
1998	83	83	76
1999	82	79	74
2000	80	79	73
2001	81	80	75
2002	81	76	74
2003	83	77	78
2004	82	77	73
2005	79	74	70
2006	77	72	68
2007	80	75	72
2008	72	67	65
2009	88	84	80
2010	91	86	83

Tableau 5.11

Rendement d'épuration de l'usine de traitement (UTER)



Rendement d'épuration de l'usine de traitement (UTER)

■ MES ■ DBO5 ■ DCO

■ 2.3.7 Garanties de traitement des eaux et limites de fonctionnement

Les garanties de traitement et les limites de fonctionnement de l'installation sont dépendantes des caractéristiques de l'effluent d'entrée. Suivant le respect de ces caractéristiques, deux objectifs de traitement sont fixés.

Caractéristiques limites de l'effluent brut acceptables à l'entrée de l'usine :

Paramètres	Avant rénovation de 2008	Après rénovation de 2008
Volume journalier maximal (m ³ /j), Q _j	31 000	31 000
Débit horaire maximal (m ³ /h)	1 800	1 800
Charge maximale journalière en MES (kg/j)	2 559 + 0.086 * Q _j soit : 5 225	5 676
Charge maximale journalière en DBO (kg/j)	0.25 * Q _j soit 7750	4 170
Charge maximale journalière en DCO (kg/j)	9 600 + 0.125 * Q _j soit 13 475	9 080
Rapport DCO/DBO	<= 2.5	<= 2.5

Dans la limite des caractéristiques de l'effluent et sous réserve que l'effluent brut n'ait pas dépassé ces limites les 48h précédentes, l'usine doit assurer le traitement de la totalité des eaux usées et respecter les paramètres de rejets en termes de concentrations maximales de l'effluent en sortie d'usine ou de pourcentage minimal d'abattement de la concentration entrante.

Caractéristique du traitement dans le cas où les limites de l'effluent brut acceptables à l'entrée de l'usine sont respectées :

Paramètres	Avant rénovation de 2008		Après rénovation de 2008	
	Concentration maximale du rejet (mg/l)	Rendement d'épuration (%)	Concentration maximale du rejet (mg/l)	Rendement d'épuration (%)
Matières en suspension (MES)	35	90	30	89
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	25	90	40	83
Demande chimique en Oxygène (DCO)	125	75	119	77

Caractéristique du traitement dans le cas où les limites de l'effluent brut acceptables à l'entrée de l'usine ne sont pas respectées. L'objectif de traitement se limite à un pourcentage d'abattement minimal à respecter :

Paramètres	Avant rénovation de 2008	Après rénovation de 2008
	Rendement d'épuration (%)	Rendement d'épuration (%)
Matières en suspension (MES)	< 40 % de la concentration entrante	< 70 % de la concentration entrante
Demande Biologique en Oxygène (DBO ₅)	< 60 % de la concentration entrante	< 50 % de la concentration entrante
Demande chimique en Oxygène (DCO)	< 60 % de la concentration entrante	< 50 % de la concentration entrante

Années	Dépassement des caractéristiques limites de l'effluent brut				Bilan		
	MES	DBO5	DCO	DCO/DBO5	Dépassement d'un paramètre à minima		Dépassement
	N jour nominal	N jour nominal	N jour nominal	N jour nominal	N jour de dépassement	N jour d'analyses	% de temps
1995	173	54	22	66	207	348	59
1996	119	57	54	70	187	365	51
1997	138	26	35	102	207	365	57
1998	231	44	45	116	271	361	75
1999	297	101	90	96	317	362	87
2000	324	112	79	85	333	341	91
2001	298	99	31	67	316	353	89
2002	222	92	28	58	263	346	72
2003	258	112	36	67	297	361	82
2004	286	148	38	83	318	363	88
2005	268	137	88	69	292	321	91
2006	282	165	41	51	305	357	85
2007	292	190	88	96	327	363	90
2008	241	115	30	109	249	297	84
2009	137	88	156	200	290	358	81
2010	207	198	188	106	303	358	85

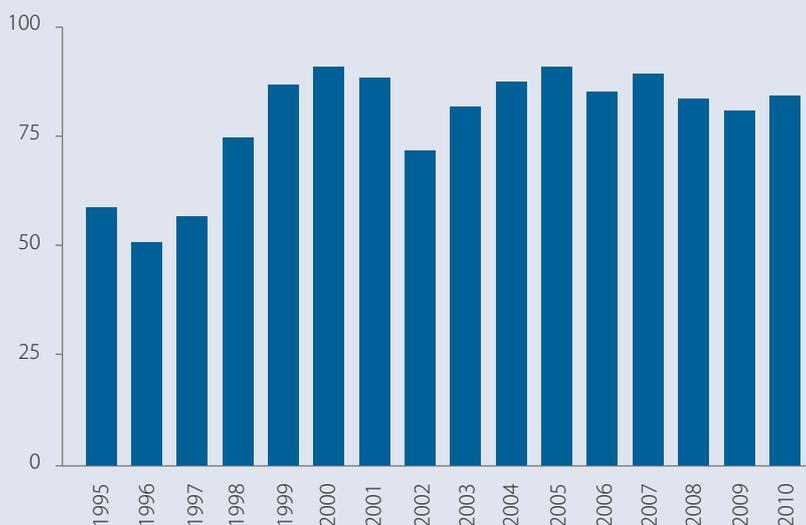


figure 5.15

Nombre de jours de dépassement des caractéristiques de l'effluent en entrée de station pour un paramètre à minima (% de jours sur l'année)

■ 2.3.8 Boues d'épuration

Les boues d'épuration sont les principaux déchets produits par l'UTER.

Ces boues sont générées par l'extraction de bactéries mortes et de la matière organique présente dans les eaux usées.

Les boues sont principalement transférées par un réseau de canalisation vers l'Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriel pour leur valorisation énergétique par incinération.

Une évacuation des boues pour leur valorisation agricole (compostage) est également entreprise en cas de dépassement des capacités d'incinération.

On note une augmentation de 30 % des tonnages de boue produite à la suite à la mise à niveau de l'usine de traitement des eaux résiduaires.

Boues d'épuration			
	Incinération / valorisation énergétique	Evacuation/ compostage	Total des boues produites
Années	Tonnes	Tonnes	Tonnes
1995	5 081	58	5 139
1996	5 049	117	5 166
1997	4 995	23	5 018
1998	5 083	93	5 176
1999	4 860	113	4 973
2000	4 929	0	4 929
2001	4 480	0	4 480
2002	4 117	22	4 139
2003	4 723	0	4 723
2004	4 916	36	4 952
2005	4 251	0	4 251
2006	3 385	982	4 367
2007	4 675	187	4 862
2008	3 438	0	3 438
2009	4 516	1 568	6 084
2010	5 281	1 125	6 406

Tableau 5.13

Boues d'épuration produites par l'UTER

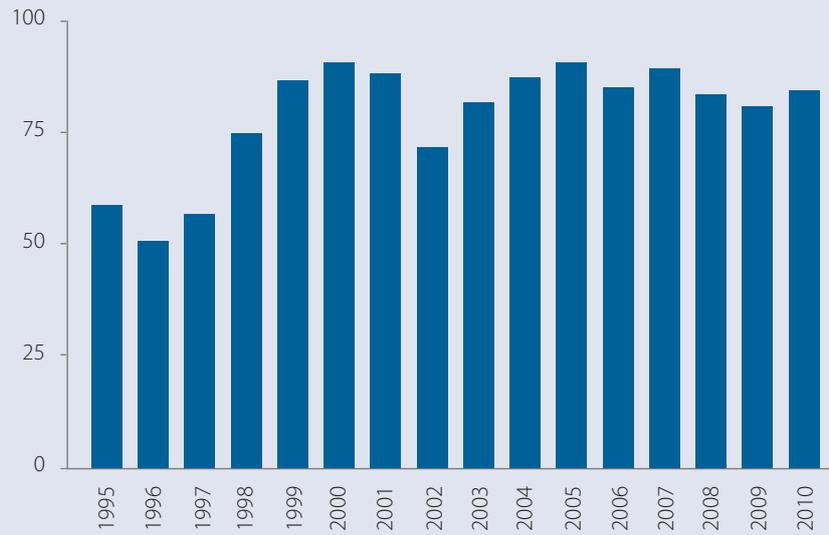


figure 5.16

Boues d'épurations produites par l'UTER

■ Evacuation / compostage ■ Incinération