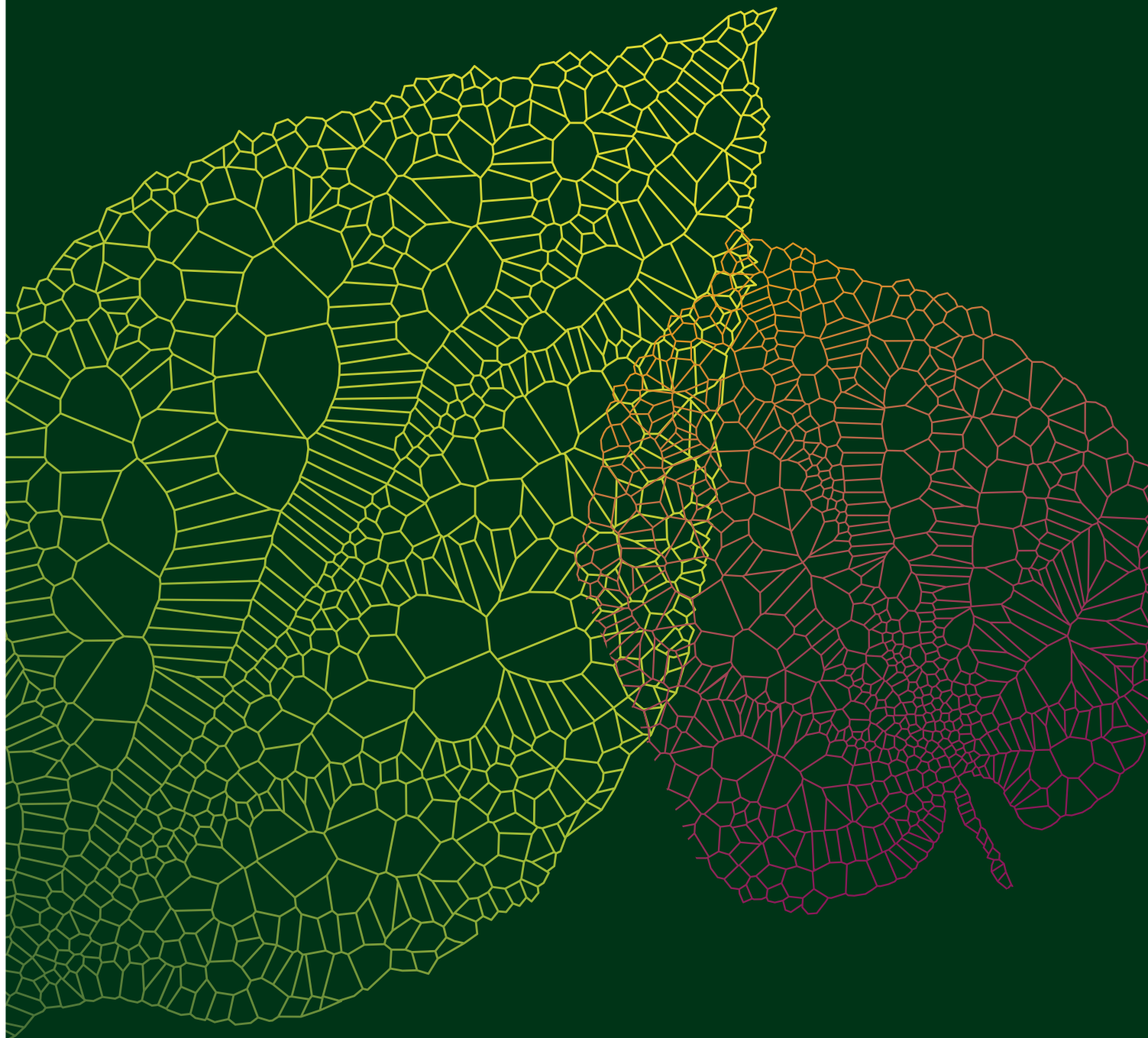


L'ENVIRONNEMENT

en Principauté de Monaco



Recueil de Données 2013



Gouvernement Princier
PRINCIPAUTÉ DE MONACO

ÉNERGIE (PLAN ÉNERGIE CLIMAT) ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

POLITIQUE ÉNERGÉTIQUE DE LA PRINCIPAUTÉ

Consciente des menaces que les changements climatiques font peser sur les générations futures et soucieuse de contribuer à en limiter les impacts, la Principauté de Monaco est résolue à mettre en œuvre une politique énergétique et climatique ambitieuse. Cette politique a pour but de limiter l'empreinte énergétique de la Principauté et de lui permettre de respecter les engagements internationaux qu'elle a adoptés dans le cadre du Protocole de Kyoto concernant la diminution de ses émissions de gaz à effet de serre.

OBJECTIFS DE LA POLITIQUE ÉNERGIE CLIMAT

La Principauté s'est fixée d'atteindre, en 2020, les objectifs suivants :

- réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 30%, par rapport à celles de 1990 ;
- améliorer l'efficacité énergétique de 20% par rapport à 2007 ;
- consommer 20% d'énergie finale provenant de sources d'énergies renouvelables ;
- maintenir une consommation électrique de pointe inférieure ou égale à celle de 2006 ;
- garantir les fonctions stratégiques du pays par des moyens de production présents sur le territoire monégasque et dont la source d'approvisionnement n'est pas dépendante d'un unique pays étranger ;
- atteindre ces objectifs sans entraver le développement économique du pays.

A cet effet, la Principauté a mis en œuvre un Plan Énergie Climat afin de développer cette politique énergétique exemplaire à même de la mener à la réalisation, voire au dépassement, de ces objectifs.

Ce Plan Énergie Climat est composé de trois axes :

- **la maîtrise de la demande en énergie** : amélioration de l'efficacité énergétique et limitation de la consommation et de la pointe ;
- **la production locale d'énergie** : valorisation énergétique des résidus urbains, développement des énergies renouvelables ;
- **la diminution des émissions de gaz à effet de serre** : émissions directes (Kyoto) et indirectes (électricité, déplacements).

Pour chaque axe, des actions techniques, réglementaires, financières et de sensibilisation sont réalisées dans les domaines : de l'aménagement du territoire, du patrimoine immobilier de l'État (bâtiments neufs et anciens), des bâtiments privés (neufs et anciens) et de l'approvisionnement en énergie.

1. ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

1.1 CONVENTION CADRE DES NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La Principauté de Monaco a signé le 9 mai 1992 à New York et ratifié (Ordonnance Souveraine n° 11.260 du 9 mai 1994) la Convention Cadre des Nations Unie s sur les Changements Climatiques (CCNUCC).

Lors de la Conférence des Parties, en décembre 1997 à Kyoto, Monaco a été officiellement porté au nombre des pays figurant dans l'Annexe I de la convention ¹.

Par la Loi n°1.308 du 28 décembre 2005, la Principauté de Monaco a approuvé la ratification du Protocole de Kyoto à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, adopté le 11 décembre 1997. Les instruments de ratification ayant été déposés le 27 février 2006, S.A.S. le Prince Albert II a rendu ce Protocole exécutoire le 19 mai 2006, par l'Ordonnance Souveraine n°518.

En ratifiant le Protocole de Kyoto, la Principauté de Monaco s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre, pendant la période 2008 - 2012, de 8% par rapport à ses émissions de 1990.

Lors de la conférence de Doha sur les changements climatiques, en décembre 2012, le Gouvernement de S.A.S. le Prince Albert II, s'est engagé à participer à la deuxième période du Protocole de Kyoto couvrant les années 2013 – 2020. Pendant cette période de 8 ans, Monaco devra maintenir ses émissions à 22% en moyenne en dessous de celles de 1990 avec un objectif de 30% de réduction en 2020.

La comptabilisation des gaz à effet de serre émis sur le territoire monégasque est réalisée chaque année selon les lignes directrices du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) à partir des données d'activité recueillies (carburants vendus, déchets incinérés, etc.).

Les gaz à effet de serre retenus au titre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques sont les six gaz à effet de serre direct : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les HydroFluoroCarbures (HFC), les PerFluoroCarbures (PFC) et l'HexaFluorure de Soufre (SF₆).

Ces gaz ont un potentiel de réchauffement ² de la planète qui leur est propre. Ce potentiel, calculé par rapport au dioxyde de carbone, est représenté dans le tableau ci-après.

Les émissions comprenant l'ensemble de ces gaz sont ainsi exprimées en équivalent CO₂ (éqCO₂).

Gaz	éqCO ₂
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Méthane (CH ₄)	21
Protoxyde d'azote (N ₂ O)	310
Perfluorocarbures (PFC)	6 500 à 8 700
Hydrofluorocarbures (HFC)	140 à 11 700
Hexafluorure de soufre (SF ₆)	23 900

1 Les pays inscrits à l'Annexe 1 de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques, sont :

• des pays développés : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, C.E.E, Danemark, Espagne, Etats-Unis, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Japon, Luxembourg, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède, Suisse, Turquie, etc.

(ces pays sont également cités dans l'Annexe II de la Convention) ;

• des pays « en transition vers une économie de marché » : Biélorussie, Bulgarie, Estonie, Fédération de Russie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Pologne, Roumanie, Tchécoslovaquie, Ukraine, etc.

2 Le potentiel de réchauffement global permet de réaliser une comparaison entre les différents gaz à effet de serre qui influencent le système climatique. Il est utilisé pour prédire les impacts relatifs de différents gaz sur le réchauffement global en se basant sur leurs propriétés de forçage radiatif.

1.2 ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

1.2.1 Évolution des émissions globales de gaz à effet de serre

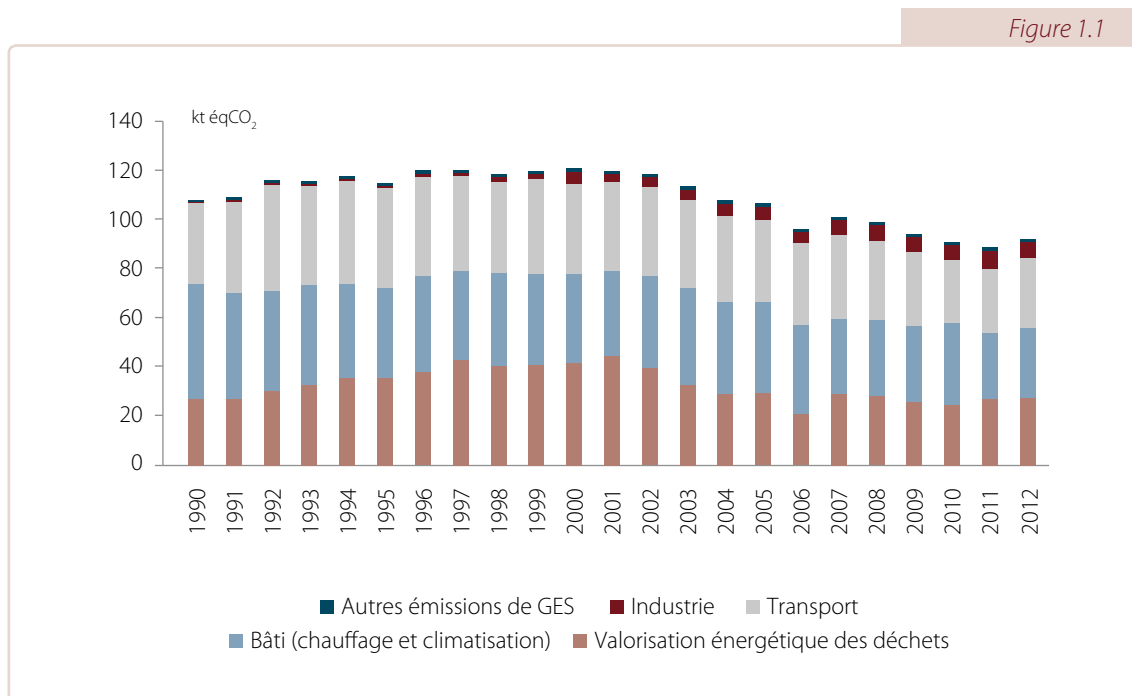
Les émissions de Monaco sont estimées à 93,47 kilos tonnes d'équivalent CO₂ (kt éqCO₂) en 2012, ce qui représente une diminution de 14,19 kilos tonnes d'équivalent CO₂ par rapport à la valeur attribuée à Monaco pour l'année de référence 1990¹, soit une réduction de 13,18 %.

Entre 1990 et 2012, les émissions de Monaco ont successivement augmenté puis diminué avec un maximum de 122,23 kilos tonnes observés en 2000.

Les trois principales sources d'émissions de Monaco sont la valorisation énergétique des déchets (incinération), les consommations d'énergie par les bâtiments pour le chauffage et pour la climatisation, ainsi que par le transport. Cette dernière source est principalement constituée par les déplacements automobiles et, dans une moindre mesure, par la navigation.

Parmi les différentes mesures mises en place pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, l'interdiction de l'installation et du renouvellement des installations de chauffage au fioul est celle qui a produit les résultats de diminution les plus importants.

L'évolution des émissions des gaz à effet de serre entre 1990 et 2012, extrait du dernier rapport d'inventaire de Monaco auprès de la CCNUCC, est présentée dans la figure 1.1. et le tableau 1.1.



Emissions globales annuelles de gaz à effet de serre, en kilos tonnes équivalent CO₂, de 1990 à 2012

1 Les émissions de l'année de référence ont été évaluées au début de la période d'engagement et fixées définitivement afin de servir de référence pour l'évaluation de la conformité de la Principauté de Monaco au regard de ses objectifs de réduction d'émission. La valeur retenue pour 1990 est de 107,657 kilos tonnes d'équivalent CO₂.

L'amélioration rétroactive des méthodes de calcul des inventaires soumis dans le cadre de la CCNUCC conduit, certaines années, à des réévaluations affectant l'ensemble de la série temporelle.

Tableau 1.1

Années	Valorisation énergétique des déchets (en kt éqCO ₂)	Bâti (chauffage et climatisation) (en kt éqCO ₂)	Transport (en kt éqCO ₂)	Industrie (en kt éqCO ₂)	Autres émissions de GES (en kt éqCO ₂)	Emissions Totales (en kt éqCO ₂)
1990	27,09	47,84	33,37	0,47	0,78	109,56
1991	27,58	43,37	38,16	0,47	1,04	110,62
1992	30,41	41,51	43,76	0,53	1,05	117,25
1993	33,14	41,36	41,06	0,53	1,16	117,25
1994	36,04	38,94	42,53	0,58	1,16	119,23
1995	35,92	37,40	41,19	0,72	1,18	116,42
1996	38,46	39,40	41,14	1,38	1,21	121,59
1997	43,40	36,75	39,25	1,34	1,22	121,97
1998	40,78	38,42	37,98	1,98	1,24	120,40
1999	41,21	38,24	38,61	2,18	1,21	121,46
2000	42,63	36,68	36,76	4,92	1,24	122,23
2001	45,21	35,01	37,01	3,04	1,23	121,49
2002	40,38	37,80	36,90	3,97	1,22	120,26
2003	33,43	39,58	36,50	4,41	1,27	115,19
2004	29,78	37,44	35,64	5,08	1,32	109,25
2005	29,88	37,50	34,06	5,46	1,32	108,22
2006	21,68	36,27	33,91	4,72	1,13	97,71
2007	29,61	30,79	34,50	6,42	1,25	102,57
2008	28,47	31,38	32,87	6,28	1,20	100,20
2009	26,21	31,55	30,02	6,32	1,31	95,41
2010	25,33	33,12	26,15	6,42	1,32	92,34
2011	27,42	27,41	26,61	7,15	1,22	89,81
2012	27,75	28,65	29,12	6,56	1,39	93,47

Émissions globales annuelles de gaz à effet de serre, exprimées en kilos tonnes équivalent CO₂ de 1990 à 2012

1.2.2 Répartition et évolution des émissions par gaz à effet de serre

Dioxyde de carbone, protoxyde d'azote et méthane

Les évolutions des émissions des gaz à effet de serre CO₂, CH₄ et N₂O entre 1990 et 2012 à Monaco sont présentées dans les figures 1.2, 1.3, 1.4 et le tableau 1.2 ci-après.

Les émissions de CO₂ et de CH₄ ont une évolution qui est fortement liée à la consommation de carburant fossile.

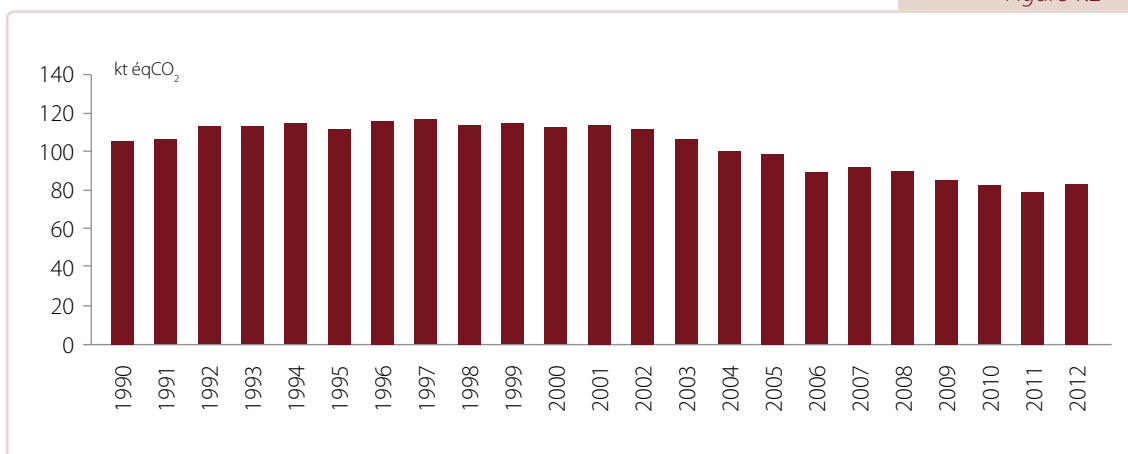
Les émissions de N₂O sont, quant à elle, majoritairement dues au traitement des boues d'épuration (environ 54%), au transport (environ 45%) et plus faiblement, à l'épandage d'engrais. La tendance observée est principalement due à l'évolution de la contribution du secteur des transports (véhicules diesel).

Tableau 1.2

Années	CO ₂ (en kt éqCO ₂)	N ₂ O (en kt éqCO ₂)	CH ₄ (en kt éqCO ₂)
1990	105,47	1,78	1,84
1991	106,37	2,04	1,74
1992	112,93	2,16	1,64
1993	112,87	2,42	1,42
1994	114,78	2,66	1,22
1995	111,85	2,77	1,08
1996	116,11	3,00	1,10
1997	116,29	3,21	1,13
1998	114,08	3,24	1,09
1999	114,81	3,37	1,09
2000	112,81	3,44	1,06
2001	113,88	3,53	1,04
2002	111,82	3,48	0,99
2003	106,53	3,34	0,92
2004	100,04	3,26	0,87
2005	98,71	3,17	0,88
2006	89,34	2,89	0,77
2007	92,13	3,16	0,85
2008	90,07	3,05	0,80
2009	85,40	2,94	0,76
2010	82,43	2,75	0,74
2011	79,20	2,73	0,73
2012	83,22	2,93	0,76

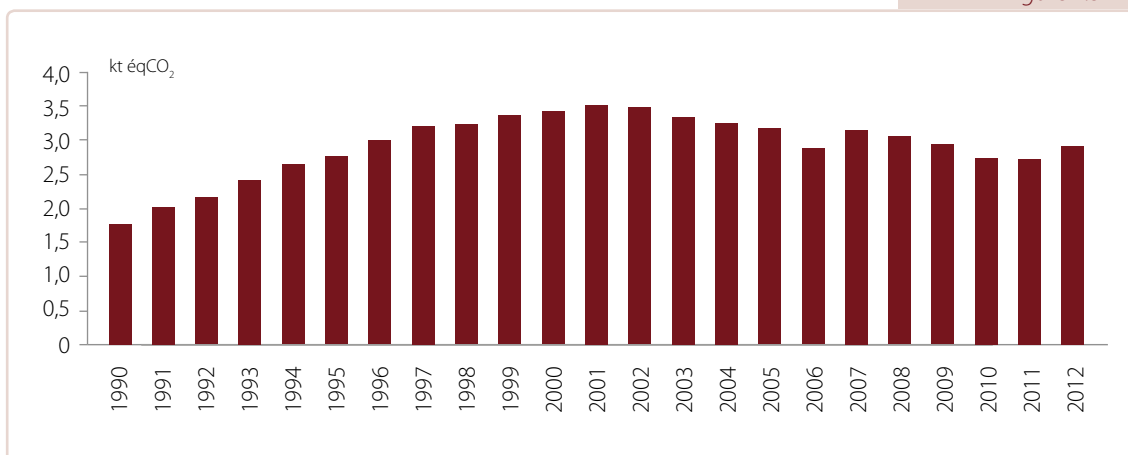
Evolution des émissions annuelles pour les différents gaz à effet de serre, en kilos tonnes équivalent CO₂, de 1990 à 2012

Figure 1.2



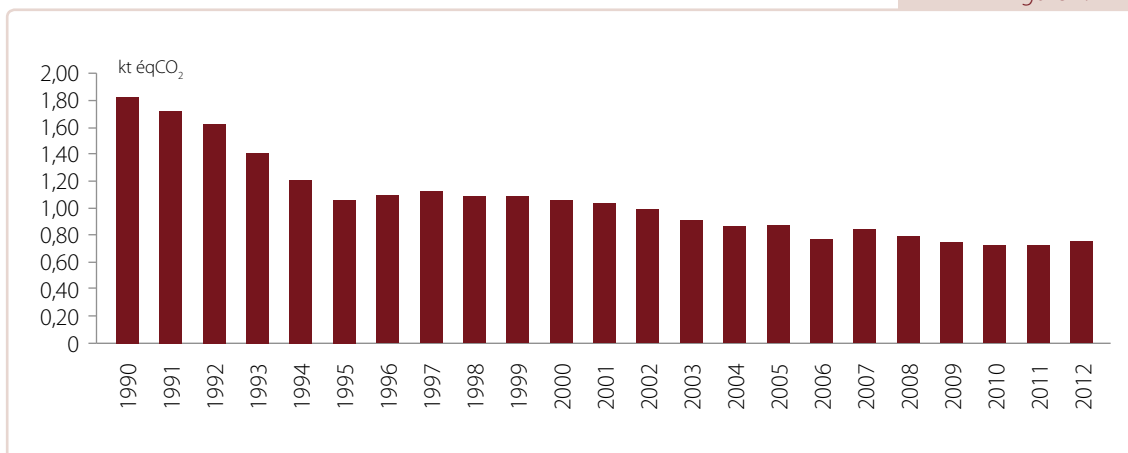
Emissions annuelles de dioxyde de carbone, exprimées en kilos tonnes équivalent CO₂, de 1990 à 2012

Figure 1.3



Emissions annuelles de protoxyde d'azote, exprimées en kilos tonnes équivalent CO₂, de 1990 à 2012

Figure 1.4



Emissions annuelles de méthane, exprimées en kilos tonnes équivalent CO₂, de 1990 à 2012

Gaz Fluorés

Les HFC et PFC sont principalement utilisés pour la climatisation (fluide frigorigène). Les HFC sont aussi utilisés en tant que gaz propulseur et agents d'expansion pour la production de mousses de polystyrène ou de polyuréthane. Ils peuvent aussi être présents dans les extincteurs ou dans certains solvants. Le SF₆ est utilisé à Monaco dans des équipements électriques (transformateurs) pour ses propriétés isolantes.

Les évolutions des émissions des gaz fluorés HFC, PFC et SF₆ entre 1995 (année de base pour ces gaz à effet de serre) et 2012 sont présentées dans la figure 1.5 et le tableau 1.3 ci-dessous.

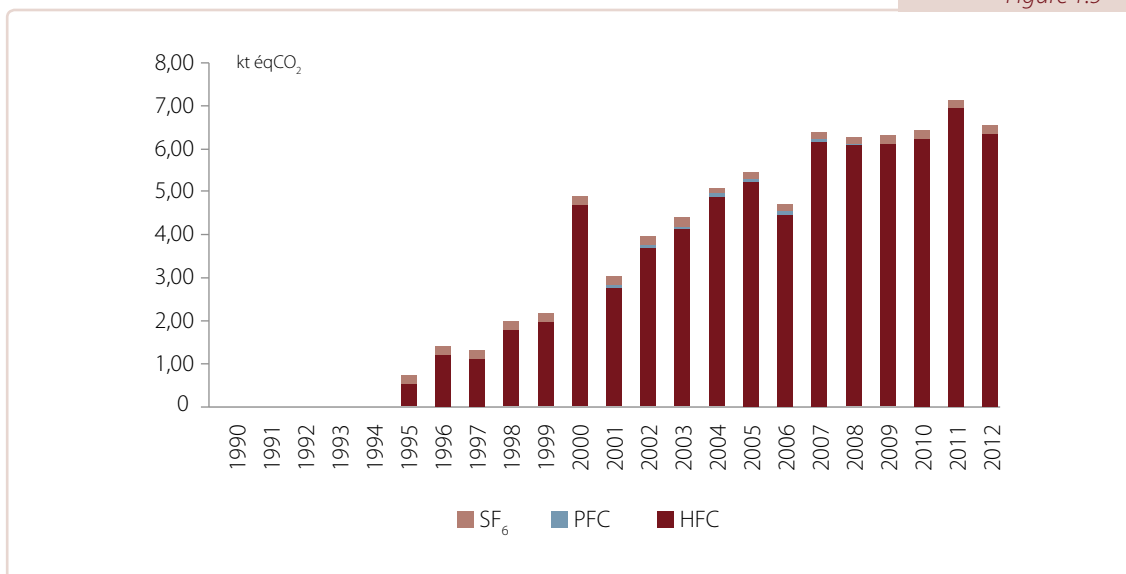
Tableau 1.3

Années	HFC (en kt éqCO ₂)	PFC (en kt éqCO ₂)	SF ₆ (en kt éqCO ₂)
1990	*	*	*
1991	*	*	*
1992	*	*	*
1993	*	*	*
1994	*	*	*
1995	0,53	0,00	0,18
1996	1,19	0,00	0,18
1997	1,14	0,00	0,19
1998	1,79	0,00	0,19
1999	1,99	0,00	0,19
2000	4,72	0,00	0,19
2001	2,77	0,07	0,19
2002	3,71	0,05	0,19
2003	4,17	0,03	0,20
2004	4,92	0,03	0,12
2005	5,24	0,06	0,15
2006	4,48	0,07	0,16
2007	6,18	0,06	0,16
2008	6,10	0,01	0,16
2009	6,13	0,01	0,16
2010	6,26	0,00	0,16
2011	6,98	0,00	0,16
2012	6,39	0,00	0,16

* Non évaluées

Valeurs annuelles des émissions de gaz fluorés, en kilos tonnes équivalent CO₂, de 1990 à 2012

Figure 1.5



Valeurs annuelles des émissions de gaz fluorés, en kilos tonnes équivalent CO₂, de 1990 à 2012

La contribution globale de ces gaz est en augmentation en raison de l'utilisation de plus en plus courante de la climatisation, que ce soit dans les véhicules automobiles ou dans les bâtiments. Les émissions comptabilisées sont dues à des fuites et des pertes estimées à partir du stock présent dans les appareillages ou des consommations par les professionnels. La grande variabilité observée est due principalement aux phénomènes de stockage et de déstockage qui sur un territoire aussi réduit que celui de Monaco conditionnent fortement l'activité annuelle.

Cette série de données a été recalculée en 2013, sur toute sa durée, en intégrant des estimations liées à la consommation d'aérosols et d'inhalateurs, ainsi qu'à l'utilisation de mousses plastiques, toutes deux potentiellement émettrices de ce type de gaz.

2. BILAN ÉNERGÉTIQUE

L'énergie électrique fournie à la Principauté de Monaco, tout comme la zone littorale de la région PACA, dépend presque totalement, d'une ligne à très haute tension (400 000 Volts) qui alimente l'extrême Est du littoral méditerranéen français à partir des centrales électriques de la vallée du Rhône.

Plus de la moitié de l'énergie totale consommée à Monaco est imputable à l'électricité utilisée pour des usages privés et publics, principalement les habitations, les installations commerciales et industrielles, les bâtiments et équipements publics (hôpital, écoles, etc.) ainsi que l'éclairage urbain.

Les volumes de fioul domestique et le gaz naturel sont très majoritairement consommés pendant la période de chauffage. Les consommations de carburants sont, quant à elles, constituées par la vente d'essence et de gazole sur le territoire.

L'énergie produite à Monaco provient essentiellement des pompes à chaleur et de l'Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriels (UIRUI). La production d'énergie des pompes à chaleur sur eau de mer a été estimée à 176 602 MégaWatheures (MWh) d'énergie thermique pour l'année 2012, ce qui correspond approximativement à 15 212 tonnes d'équivalent pétrole.

2.1 ÉNERGIE CONSOMMÉE

Le bilan énergétique de la Principauté, présenté ci-après, a été calculé à partir :

- des carburants commercialisés en Principauté ;
- du fioul domestique consommé ;
- du fioul lourd utilisé en complément énergétique par la centrale de production de chaud et de froid de Fontvieille ;
- du gaz naturel consommé ;
- de l'électricité consommée ;
- de la chaleur et du froid à distance distribués par la centrale frigorifique et produits à partir de la vapeur libérée par l'Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriels (UIRUI) ;
- de la chaleur et du froid produits par les pompes à chaleur sur eau de mer.

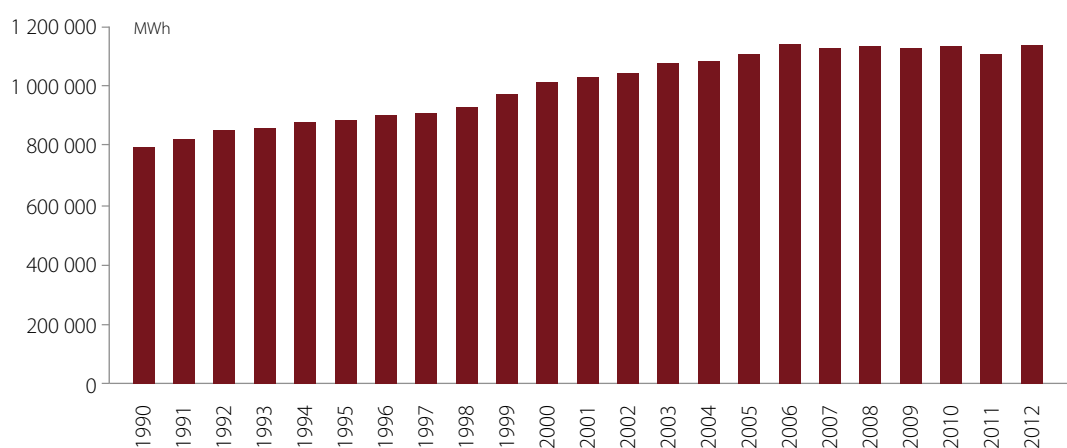
Après avoir régulièrement augmenté entre 1998 et 2005, la consommation annuelle d'énergie en Principauté de Monaco s'est stabilisée et a diminué pour la première fois en 2011 (-2,7% par rapport à 2010). Elle retrouve, en 2012, son niveau de 2010.

Tableau 1.4

Années	Consommation annuelle d'énergie (en MWh)	Années	Consommation annuelle d'énergie (en MWh)
1990	791 226	2002	1 039 902
1991	823 965	2003	1 079 086
1992	852 307	2004	1 085 601
1993	858 103	2005	1 107 816
1994	875 981	2006	1 138 817
1995	882 983	2007	1 125 282
1996	897 356	2008	1 142 521
1997	907 643	2009	1 130 183
1998	927 457	2010	1 135 767
1999	969 739	2011	1 104 425
2000	1 010 553	2012	1 135 200
2001	1 030 599		

Consommation annuelle d'énergie, en MWh, de 1990 à 2012

Figure 1.6



Consommation annuelle d'énergie, en MWh, de 1990 à 2012

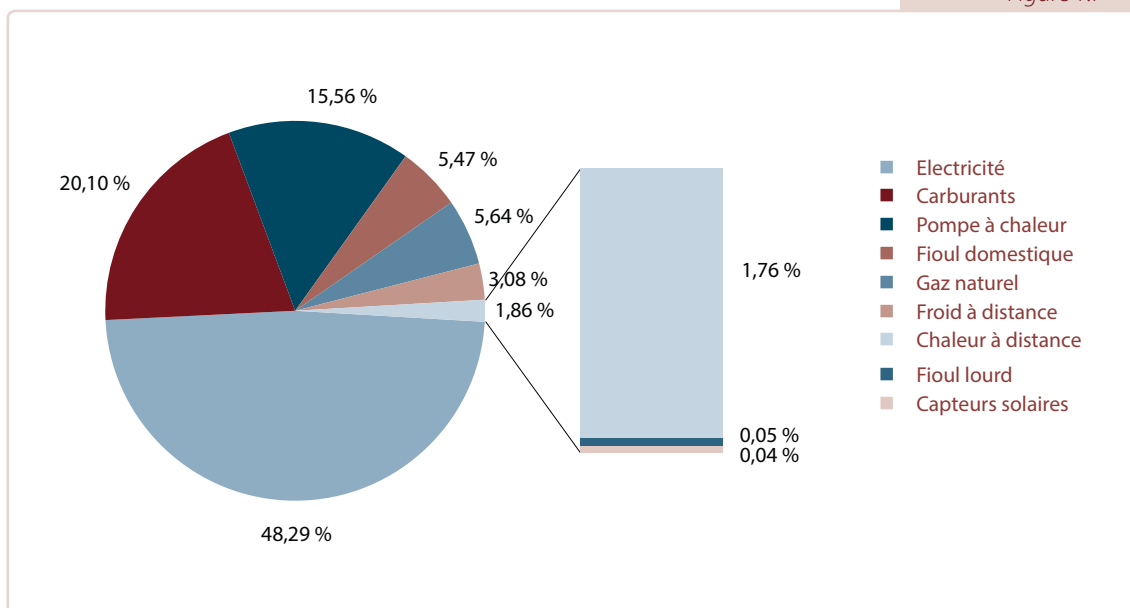
En 2012, l'énergie consommée en Principauté de Monaco par type d'énergie se répartit de la façon suivante :

Tableau 1.5

Energie	Consommation en équivalent électrique (en MWh)	Répartition en %
Électricité (SMEG et UIRUI)	548 183	48,29%
Carburants	228 200	20,10%
Pompe à chaleur	176 602	15,56%
Fioul domestique	62 106	5,47%
Gaz naturel	64 000	5,64%
Froid à distance	35 000	3,08%
Chaleur à distance	20 000	1,76%
Fioul lourd	620	0,05%
Capteurs solaires (thermiques et photovoltaïques)	489	0,04%
Total	1 135 200	100,00%

Quantité en MWh et répartition de la consommation énergétique par type d'énergie en 2012

Figure 1.7



Répartition de la consommation énergétique par type d'énergie en 2012

2.1.1 Consommation d'électricité

La Société Monégasque de l'Electricité et du Gaz (SMEG) exploite depuis plus d'un siècle le service de distribution publique de l'énergie électrique sur le territoire de la Principauté de Monaco, auquel s'est ajoutée la distribution du gaz naturel.

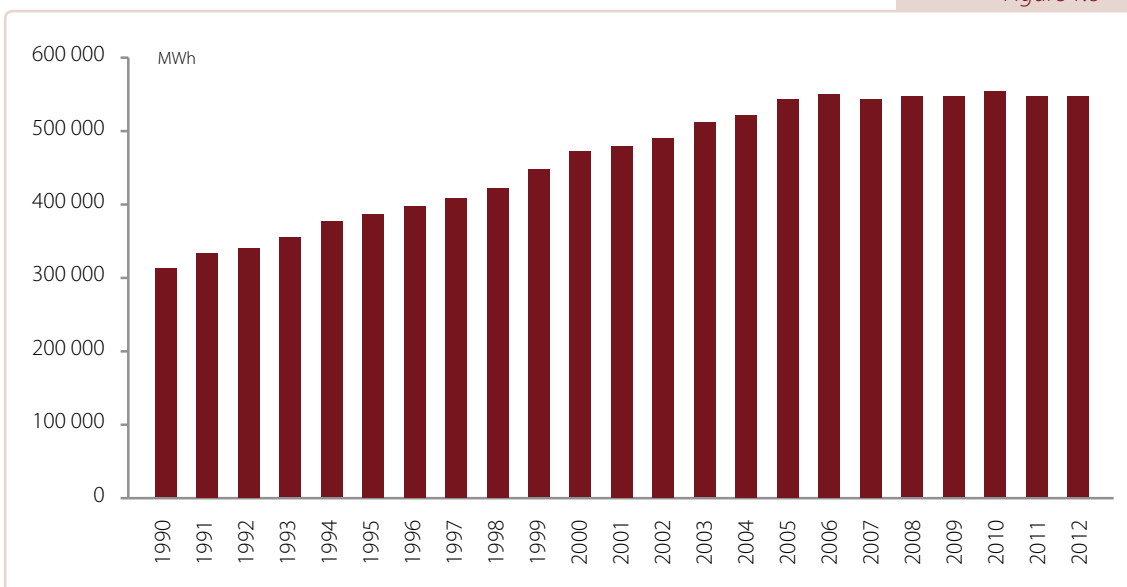
Au 1^{er} janvier 2009, cette concession pour la distribution de l'énergie a été renouvelée pour 20 ans.

Tableau 1.6

Années	Consommation annuelle d'électricité (en MWh)	Années	Consommation annuelle d'électricité (en MWh)
1990	310 755	2002	488 340
1991	331 928	2003	510 095
1992	340 957	2004	520 250
1993	354 645	2005	543 913
1994	374 099	2006	548 983
1995	387 920	2007	543 514
1996	395 707	2008	546 578
1997	409 582	2009	546 047
1998	423 690	2010	552 993
1999	447 849	2011	547 037
2000	470 715	2012	548 183
2001	480 248		

Consommation annuelle d'électricité, en MWh, de 1990 à 2012

Figure 1.8



Consommation annuelle d'électricité, en MWh, de 1990 à 2012

L'électricité distribuée par la SMEG est très majoritairement importée de France (99,5 %). Le complément est constitué par la production d'électricité issue de l'incinération des déchets ainsi que par les capteurs solaires.

La SMEG propose par ailleurs à ses clients un contrat de garantie d'origine renouvelable pour couvrir leurs consommations électriques. En 2012, ces garanties correspondaient à une consommation totale de 30 000 MWh.

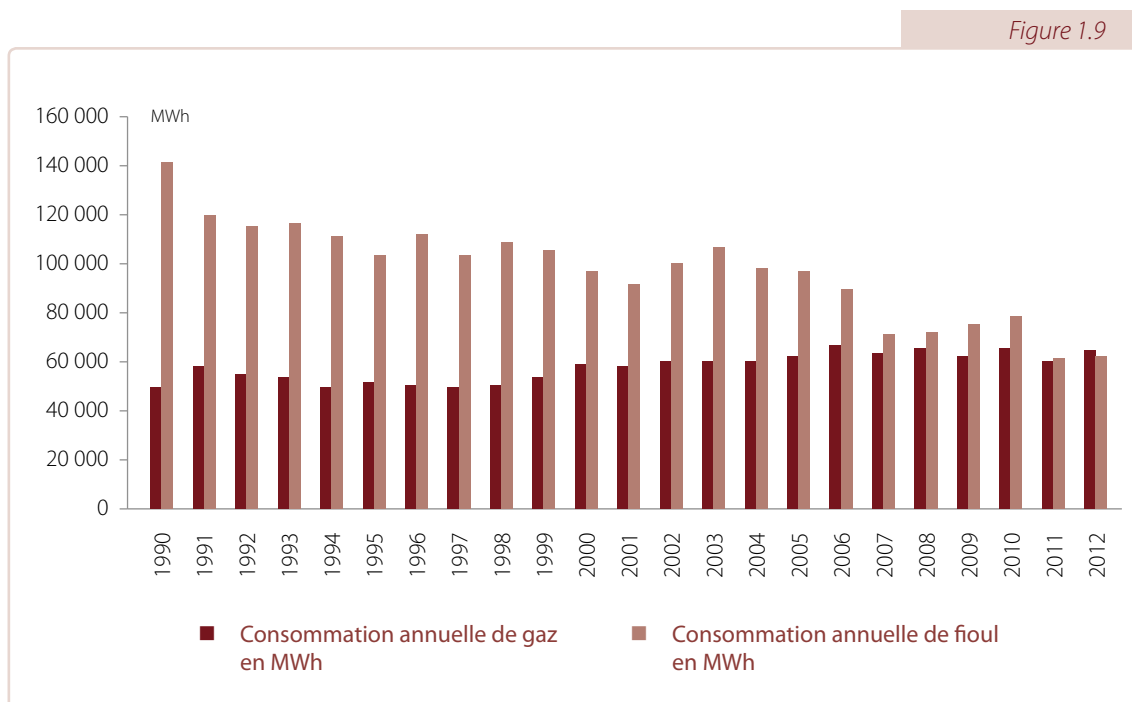
En 2012, l'électricité fournie par la France était produite à 76 % par le nucléaire, à 10 % par la filière thermique classique, à 11 % par l'hydraulique et à 3 % par l'éolien et le photovoltaïque.

Après avoir régulièrement augmenté entre 1998 et 2006, la consommation annuelle d'électricité en Principauté de Monaco s'est stabilisée au cours de ces 6 dernières années.

L'électricité produite à Monaco par les panneaux solaires photovoltaïques est très majoritairement autoconsommée. Cette autoconsommation n'est pas comptabilisée dans la consommation électrique globale.

2.1.2 Consommation de fioul et de gaz naturel en Principauté

Par Ordonnance Souveraine n° 15.954 du 16 septembre 2003, modifiant et complétant les dispositions de l'Ordonnance Souveraine n° 3.647 du 9 septembre 1966 concernant l'Urbanisme, la Construction et la Voirie, le Gouvernement Princier a interdit dans toute construction neuve, les systèmes de chauffage au fioul. Ainsi, depuis 2003, la consommation de fioul domestique suit une tendance décroissante marquée, affectée cependant par des variations annuelles liées aux facteurs climatiques.



Consommation annuelle de fioul et de gaz, en MWh, de 1990 à 2012

Tableau 1.7

Années	Consommation annuelle de gaz naturel (en MWh)	Consommation annuelle de fioul (en MWh)	Consommation annuelle de gaz et de fioul (en MWh)
1990	49 300	140 914	190 214
1991	57 600	119 229	176 829
1992	54 700	114 920	169 620
1993	53 300	116 251	169 551
1994	49 400	110 770	160 170
1995	51 700	103 898	155 598
1996	50 900	111 926	162 826
1997	48 900	103 392	152 292
1998	50 900	108 263	159 163
1999	53 600	105 726	159 326
2000	58 700	96 421	155 121
2001	57 500	91 112	148 612
2002	60 367	99 632	159 999
2003	60 000	106 611	166 611
2004	60 526	98 172	158 698
2005	61 878	97 374	159 252
2006	66 144	89 750	155 894
2007	62 896	71 419	134 315
2008	65 511	71 901	137 412
2009	61 794	75 204	136 999
2010	65 718	78 430	144 148
2011	60 000	60 893	120 893
2012	64 000	62 726	126 726

Consommation annuelle de fioul et de gaz naturel, en MWh, de 1990 à 2012

La consommation de fioul comprend essentiellement le fioul domestique et, pour une très faible quantité (0,1%), le fioul lourd qui est utilisé comme complément énergétique par la centrale de production de chaud et de froid de Fontvieille.

La consommation de gaz naturel qui était en légère augmentation jusqu'à 2008 semble se stabiliser.

2.2 ÉNERGIE PRODUITE

La production énergétique de Monaco sur son territoire résulte :

- des pompes à chaleur sur eau de mer ;
- de l'Usine d'Incineration des Résidus Urbains et Industriels (Trigénération : Chaud-Froid-Electricité) ;
- de l'énergie solaire thermique et photovoltaïque (moins de 1%).

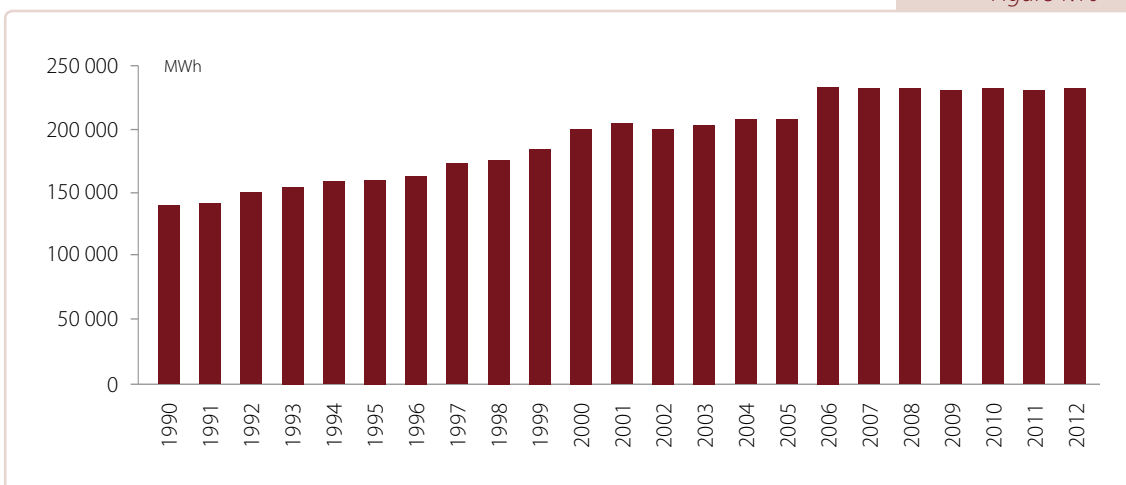
Après avoir été relativement stable dans le début des années 2000, la production d'énergie a augmenté en 2006, principalement du fait de l'installation de nouvelles pompes à chaleur.

Tableau 1.8

Années	Production énergétique annuelle (en MWh)	Années	Production énergétique annuelle (en MWh)
1990	142 296	2002	202 236
1991	143 409	2003	205 201
1992	151 310	2004	209 488
1993	156 893	2005	210 181
1994	160 474	2006	235 833
1995	162 723	2007	233 438
1996	164 667	2008	233 884
1997	174 936	2009	232 877
1998	177 694	2010	234 147
1999	186 395	2011	232 981
2000	202 307	2012	234 521
2001	206 844		

Production annuelle d'énergie, en MWh, de 1990 à 2012

Figure 1.10



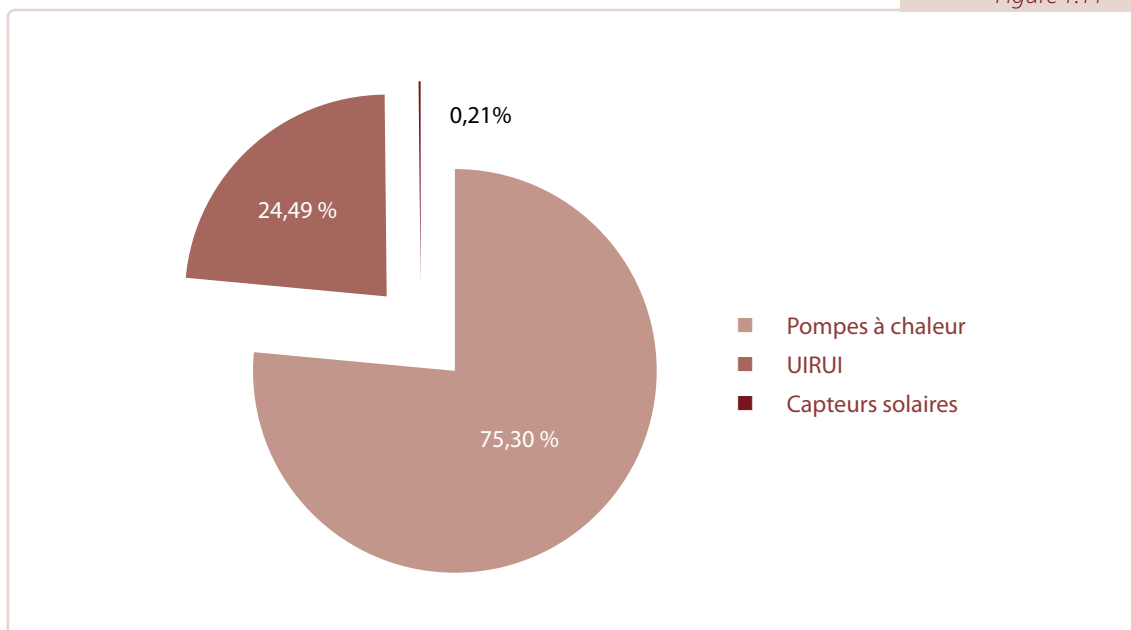
Production annuelle d'énergie, en MWh, de 1990 à 2012

Tableau 1.9

	Production énergétique en 2011 (en MWh)	Répartition (en %)
Pompes à chaleur	176 602	75,30%
UIRUI	57 430	24,49%
Capteurs solaires	489	0,21%
Total	234 521	100,00%

Quantité et répartition de la production énergétique par type d'énergie en 2012

Figure 1.11



Répartition des différents modes de production d'énergie, en MWh, en 2012

2.2.1 Pompes à chaleur (PAC) sur eau de mer

En utilisant l'énergie puisée dans l'environnement, les pompes à chaleur se substituent aux sources traditionnelles d'énergie et permettent ainsi de limiter les émissions de certains gaz à effet de serre.

Depuis les années 1960, la Principauté est précurseur de la technologie des pompes à chaleur (PAC) de par sa situation en zone littorale.

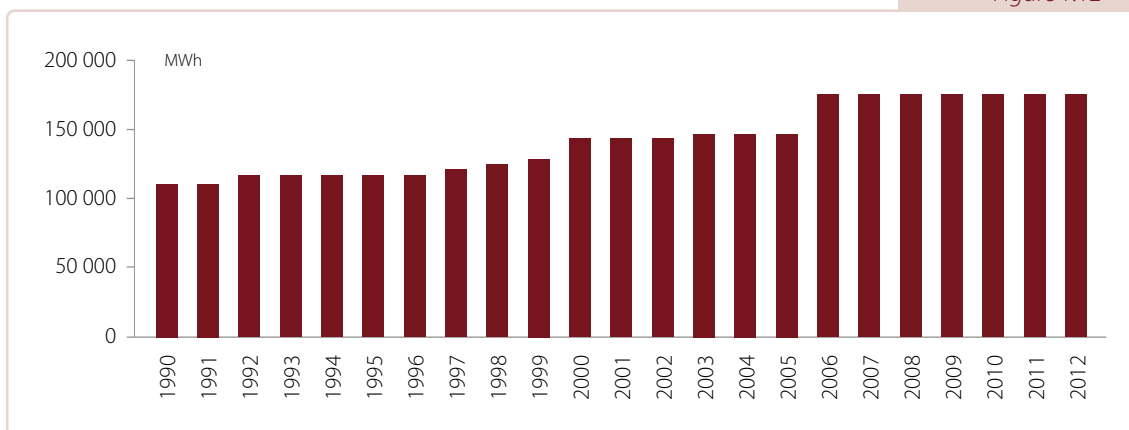
La technologie PAC eau de mer permet d'accroître significativement l'efficacité énergétique d'un système de production d'énergie thermique. Une pompe à chaleur restitue 3 à 4 kiloWattheures (kWh) de chaleur pour 1 kWh d'énergie consommée par le dispositif, alors qu'un chauffage électrique ou à gaz ne restituera au maximum qu'un seul kiloWattheure de chaleur par kiloWattheure consommé pour la production de la chaleur.

Tableau 1.10

Années	Production énergétique annuelle des pompes à chaleur (en MWh)	Années	Production énergétique annuelle des pompes à chaleur (en MWh)
1990	111 756	2002	144 611
1991	111 756	2003	147 444
1992	117 285	2004	147 444
1993	117 861	2005	147 444
1994	117 861	2006	176 602
1995	117 861	2007	176 602
1996	117 861	2008	176 602
1997	122 469	2009	176 602
1998	125 165	2010	176 602
1999	129 704	2011	176 602
2000	144 611	2012	176 602
2001	144 611		

Production annuelle d'énergie par les pompes à chaleur, en MWh, de 1990 à 2012

Figure 1.12



Production annuelle d'énergie par les pompes à chaleur, en MWh, de 1990 à 2012

2.2.2 Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriels (UIRUI). Valorisation énergétique des déchets.

Electricité

L'Usine d'Incinération des Résidus Urbains et Industriels de la Principauté produit de l'électricité à partir d'un turbo alternateur alimenté par de la vapeur haute pression générée par l'incinération des déchets.

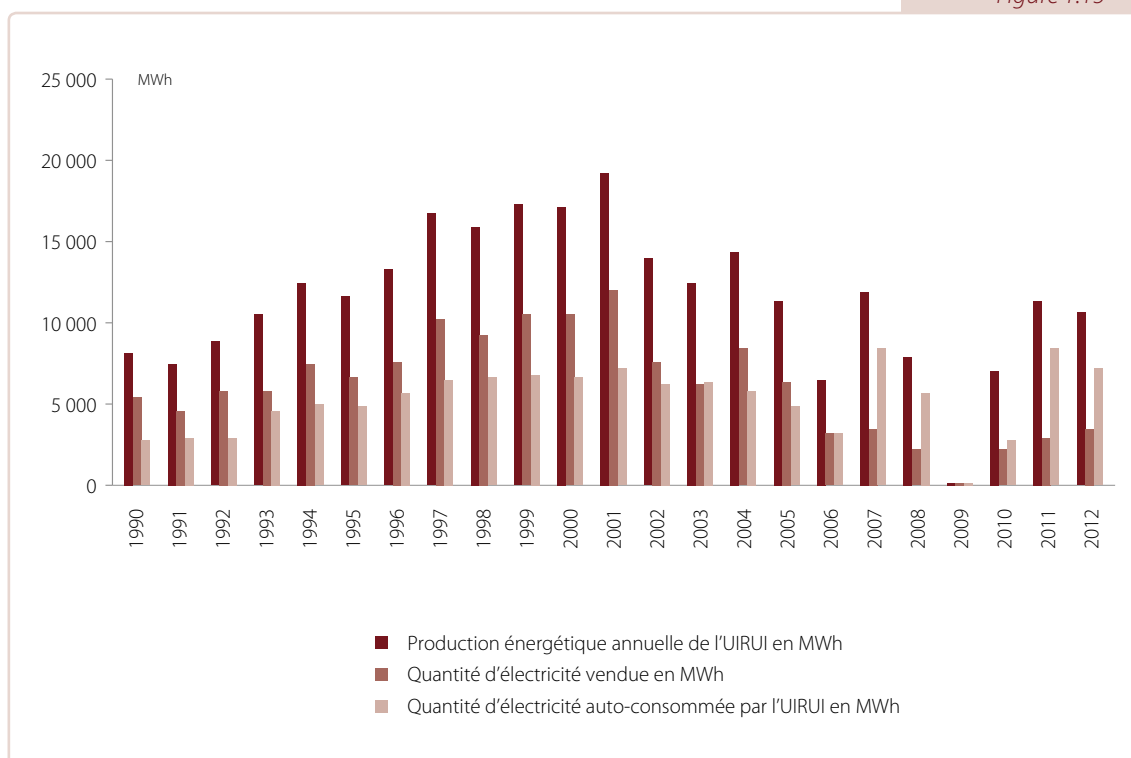
Cette production est en priorité utilisée par l'usine pour sa propre consommation, puis l'excédent est cédé à la SMEG (Société Monégasque d'Électricité et du Gaz) pour être distribué au travers du réseau de distribution de l'électricité. La quantité réinjectée sur le réseau correspond approximativement à la consommation de l'éclairage public de Monaco.

Tableau 1.11

Années	Production énergétique annuelle de l'UIRUI (en MWh)	Quantité d'électricité vendue (en MWh)	Quantité d'électricité auto-consommée par l'UIRUI (en MWh)
1990	8 209	5 454	2 755
1991	7 495	4 567	2 928
1992	8 896	5 939	2 957
1993	10 591	5 946	4 645
1994	12 626	7 527	5 099
1995	11 696	6 776	4 920
1996	13 427	7 720	5 707
1997	16 963	10 381	6 582
1998	16 133	9 443	6 690
1999	17 454	10 605	6 849
2000	17 325	10 610	6 715
2001	19 395	12 147	7 248
2002	14 079	7 739	6 340
2003	12 649	6 254	6 395
2004	14 497	8 558	5 939
2005	11 413	6 503	4 910
2006	6 523	3 270	3 253
2007	12 064	3 550	8 514
2008	7 967	2 261	5 706
2009	53	6	47
2010	7 198	2 205	2 879
2011	11 507	2 970	8 537
2012	10 813	3 544	7 269

Production énergétique annuelle de l'UIRUI, en MWh, de 1990 à 2012

Figure 1.13



Production énergétique annuelle de l'UIRUI, en MWh, de 1990 à 2012

En 2006, la production d'électricité est plus faible que les autres années du fait d'un arrêt de l'usine d'incinération pour le renforcement du système de traitement des fumées. Depuis 2006, les nouveaux dispositifs de filtration installés sont plus fortement consommateurs en électricité. Ainsi la part d'électricité réinjectée s'en trouve diminuée.

L'année 2009 a été marquée par une panne du groupe turboalternateur générateur de l'électricité.

Production de chaud et de froid - Réseau urbain

La Centrale de Production de Chaud et de Froid de Fontvieille (CCF) permet, à partir de la vapeur fournie par l'UIRUI, d'alimenter les réseaux de chaleur et de froid du quartier de Fontvieille. La chaleur est produite par un échange direct avec la vapeur, le froid est produit par des machines à absorption. Dans le cadre d'une extension du réseau de distribution, cette centrale doit, à l'avenir, alimenter les futurs immeubles situés sur les terrains délaissés par la SNCF. Pour ce faire, une extension de sa capacité de production est réalisée grâce à un apport complémentaire d'énergie thermique marine (Pompe à chaleur sur eau de mer).

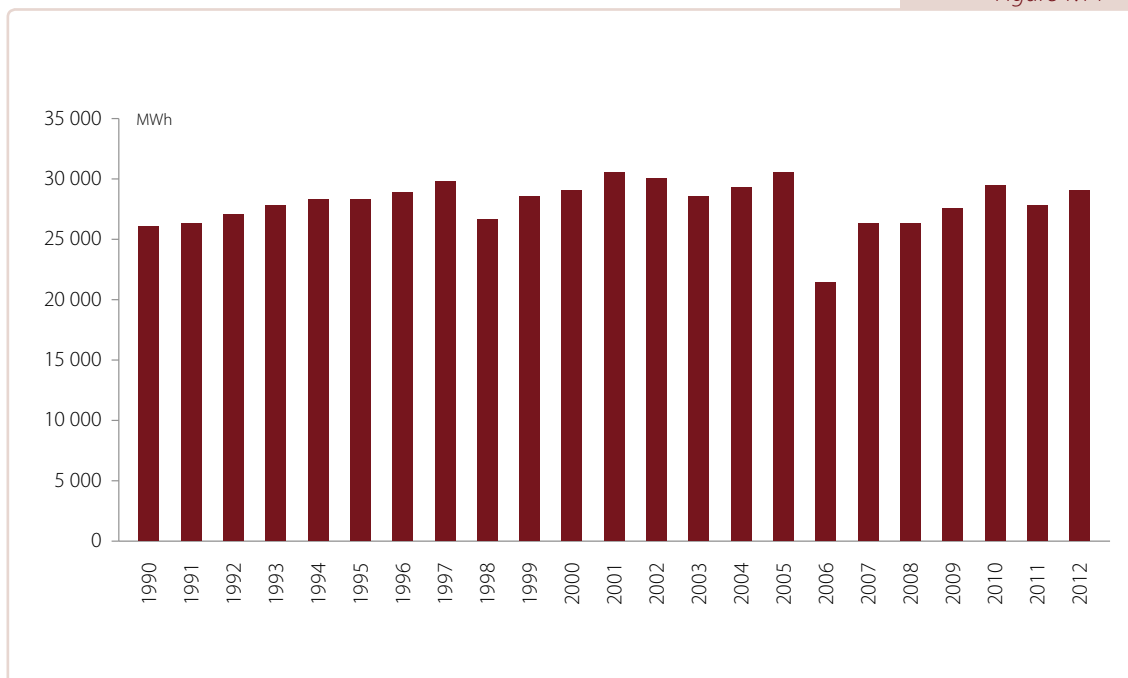
Comme pour la production électrique, la production de vapeur en 2006 a été plus faible que pour les autres années du fait de l'arrêt technique de l'usine.

Tableau 1.12

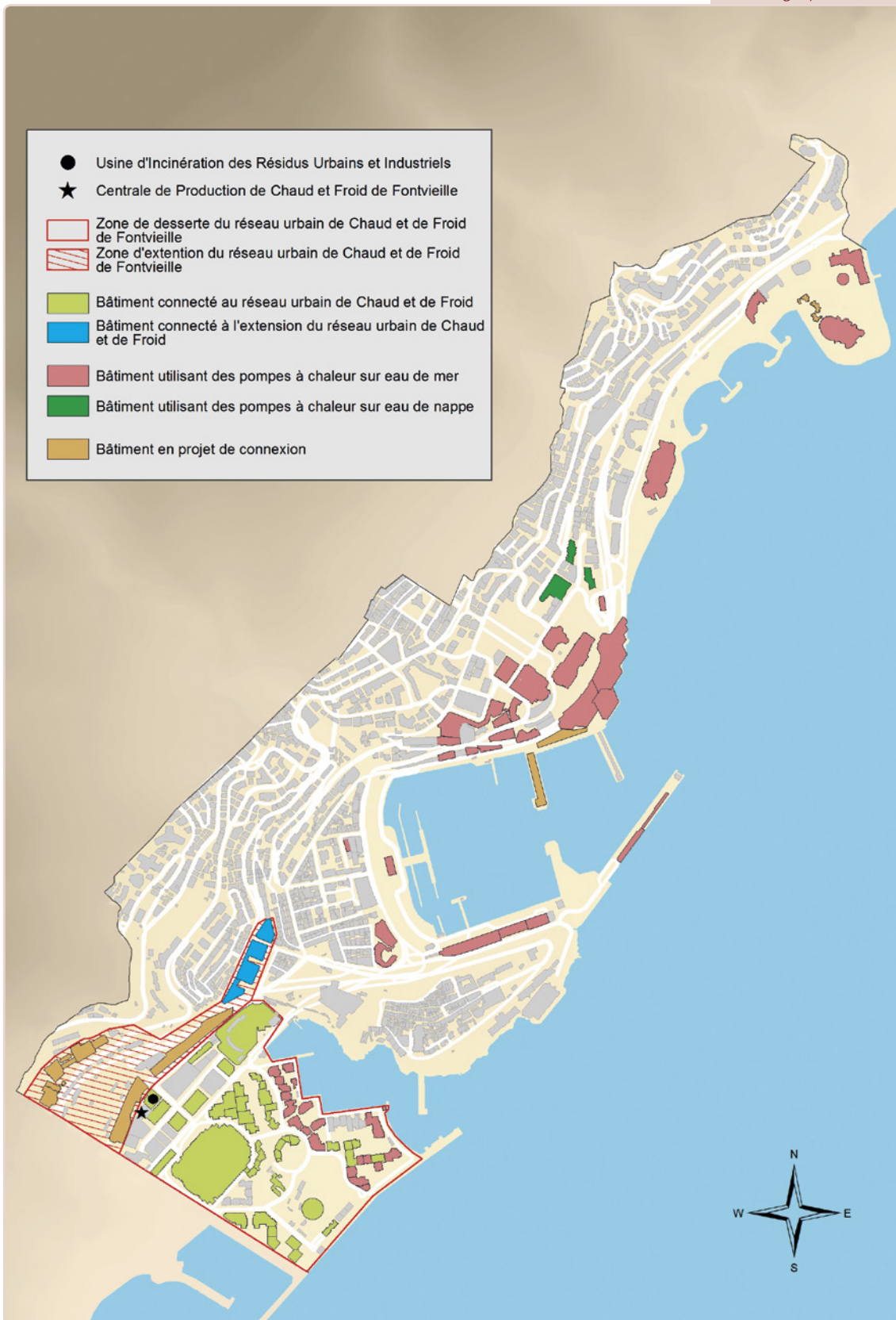
Années	Production de vapeur annuelle produite et vendue par l'UIRUI (en MWh)	Années	Production de vapeur annuelle produite et vendue par l'UIRUI (en MWh)
1990	26 171	2002	30 183
1991	26 319	2003	28 661
1992	27 116	2004	29 372
1993	27 817	2005	30 658
1994	28 504	2006	21 565
1995	28 481	2007	26 431
1996	29 037	2008	26 488
1997	30 023	2009	27 655
1998	26 865	2010	29 496
1999	28 676	2011	27 875
2000	29 246	2012	29 201
2001	30 709		

Vapeur annuelle produite et vendue par l'UIRUI, en MWh, de 1990 à 2012

Figure 1.14



Vapeur annuelle produite et vendue par l'UIRUI, en MWh, 1990 à 2012



Cartographie des bâtiments bénéficiant de sources de chauffage ou de climatisation par pompes à chaleur ou par réseau urbain



Imprimé sur du papier recyclé | www.federal.net

Direction de L'Environnement

3, avenue de Fontvieille
MC 98013 MONACO
Tél : + 377 98 98 80 00
Fax : + 377 92 05 28 91
environnement@gouv.mc
www.gouv.mc